

**\*\*NOTE:** Certain technical terms and scientific concepts may not have a direct translation from English to Samoan. In many cases, the English term has been provided alongside the translation in parentheses; however, the translated text may still contain errors or inconsistencies.

## **IGOA FAALILOILO E FAI AI PILI CODE 3510-22-P**

### **MATAGALUEGA O FEFAATAUA'IGA**

#### **National Oceanic and Atmospheric Administration**

**50 CFR Vaega 223 ma le 224**

**[Numera o le Lisiti 240626-0177]**

**RTID 0648-XF174**

**Manufe'ai Lamatia ma le Fa'amata'u ma La'u; Fuafuaina le faamautuina o le Lisi mo Ituaiga e Sefulu o Faisua Lapopo'a i lalo o le Tulafono o Ituaiga e Uiga Tutusa ma Tustusa Igoa Lamatia**

**FAALAPOTOPOTOGA:** Auaunaga Faigafaiva i Gataifale a le Atunuu (NMFS), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Commerce.

**GAIIOIGA:** Tulafono faatuina atu; avanoa o le iloiloga o tulaga; talosaga mo ni fa'amatalaga.

**AOTELEGA:** O matou, NMFS, ua faamae'aina se iloiloga atoatoa o le tulaga o se iloiloga o ituaiga tutusa e fitu o faisua lapopo'a (*Hippopus hippopus*, *H. porcellanus*, *Tridacna derasa*, *T. gigas*, *T. mbalvuana*, *T. squamosa*, ma *T. squamosina*) e tali atu ai i se talosaga ina ia lisiina nei ituaiga o meaola tutusa e faapea ua faamata'u pe lamatia i lalo o le Tulafono o Meaola Tutusa ua Lamatia (ESA). Fa'avae i luga o fa'amatalaga e sili atu faasaienisi ma fa'amaumauga o fefaatauaiga o lo'o maua, e aofia ai le Lipoti o Iloiloga o

Tulaga, ma a mae'a ona amana'ia taumafaiga na faia ina ia puipuia ai nei ituaiga o meaola tutusa, ua matou aiaia faapea o le *H. porcellanus*, *T. mbalavuana*, ma le *T. squamosina* o lo'o lamatia i le mou atu i le atumauga atoa i o latou vaega, *T. derasa* ma *T. gigas* o lo'o i ai i se tulaga lamatia o le fa'aumatia i se vaega tele o latou laina ta'itasi, ma o le *H. hippopus* e ono avea ma se tulaga lamatia. ituaiga i totonu o le lumana'i va'aia i totonu o se vaega taua o lona lautele. O le mea lea, matou te fautua atu ina ia lisiina *H. porcellanus*, *T. mbalavuana*, *T. squamosina*, *T. derasa*, ma *T. gigas* ni ituaiga uiga tutusa le lamatia ma le *H. hippopus* se ituaiga ua faamata'uina i lalo o le ESA. Ua matou fa'amauiina e le'o i ai i le taimi nei se tulaga lamatia o le fa'aumatia o le 'u'u fa'afefete, *T. squamosa* i le taimi atoa po'o se vaega tele fo'i o lona a'ai ma e le'o fa'apea fo'i i le lumana'i. O le mea lea, ua matou iloa faapea o *T. squamosae* le o ausia le fa'amatalaina o se mea tau fa'amata'u po o se ituaiga o meaola tutusa ua lamatia i lalo o le section 4(a) o le ESA. E le gata i lea, matou te fautua atu e fa'aaoga le pule faitalia a le section 4(d) ina ia fa'alautele ai le fa'asa o le section 9 o le ESA i ituaiga fa'amata'u o ituaiga tutusa na faatuina atu, *H. hippopus*. I le taimi nei, matou te le o fa'atuina atu ina ia fa'ailogaina nofoaga taua mo ituaiga e tolu o lo'o fuafua ina ia lisiina faapea e tulai mai i totonu o le puleaga a Iunaite Setete (*H. hippopus*, *T. derasa*, ma *T. gigas*) ona e le'i mafai ona fa'amautuina le nofoaga taua mo nei ituaiga. I le fa'aaogaina o le puleaga a le section 4(e) o le ESA, na matou tu'uina atu fo'i ina ia lisiina, *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosae* faapea ua faamata'u ona o le tutusa o foliga o oloa e maua mai i nei ituaiga (e.g., aano, oloa e gaosia mai atigi, ma penina) i mea na maua mai i ituaiga e ono o lo'o ta'ua i luga o lo'o fuafua e lisiina e fa'atatau i lo latou lamatia e mou atu. Matou te tu'uina

atu se tulafono fa'apitoa ina ia fa'amanino ai gaioiga e fa'apea o le a le fa'asaina e fa'atatau i nei ituaiga tutusa e fa'ina ia fa'aitiitia ai le tele o lu'itau fa'amalosia e feso'ota'i ma lenei mea e tali tutusa foliga o le popolega. Matou te talosagaina fa'amatalaga ina ia fa'ailoa ai le fa'ai'uga o aiaiga o le lisi ma ia fa'ailoa ai se talosaga e faatu mai i le lumana'i mo so'o se nofoaga ua aiaia se fa'aiuga.

**DATES:** Comments must be received by [*insert date 90 days after date of publication in the FEDERAL REGISTER*].

*O fa'amatalaga o fonotaga a le mamalu lautele ma tolaulauga faalauaitele:* O tolaulauga o loo auai ma tolaulauga i le mamalu lautele ona o lenei tulafono taufaaofi o le faia i le vaitaimi o fa'amatalaga fa'alaua'itele i aso, taimi, ma nofoaga o le a fa'asalalauina i se fa'aaliga a le Lesitala Feterale.

**TUATUSI:** E te ona mafai ona e faauluina faamaumauga, fa'amatalaga, po o fa'amatalaga tusitusia i luga o lenei pepa, fa'amaonia e NOAA-NMFS-2017-0029, e ala i se tasi o auala nei:

- *Faauluina o Fa'amatalaga i luga o le Initaneti:* Faaulu uma fa'amatalaga o manatu fa'aalia a le mamalu lautele e ala i le Feterale e-Rulemaking Portal. Alu ane i le <https://www.regulations.gov> ma tuu i ai i totonu NOAA-NMFS-2017-0029 i le Search Box. Kiliki i luga o le "Comment" icon, fa'atumu fa'amatalaga o loo mana'omia, ma tuu i ai pe fa'apipi'i i ai ou manatu fa'aalia.
- *Meli:* Faaulu fa'amatalaga tusitusia i le Endangered Species Division, Office of Protected Resources (F/PR3), National Marine Fisheries Service, 1315 East West

Highway, Silver Spring, MD 20910, ISA, Attn: Giant Clams Species Listing Rule Proposed.

*Fa'atonuga*: O manatu fa'aalia e lafoina mai i soo se isi auala, i so'o se isi tuatusi po o se tagata, po'o le mauaina pe a mae'a le vaitaimi o fa'amatalaga, atonu e le mafai ona vaavaai i ai le NMFS. O fa'amatalaga uma e maua o se vaega o fa'amaumauga a le lautele ma e masani lava ona fa'asalalauina mo le va'aiga lautele i le

<https://www.regulations.gov> e aunoa ma se suiga. O fa'amatalaga patino uma e iloa fa'amatalaga (e.g., igoa, tuatusi, *ma isi*), fa'amatalaga fa'alilolilo faapisinisi, po o isi fa'amatalaga ma'ale'ale na faauluina i le filifiliga sa'oloto e le tagata na lafoina o le a mafai ona maua fa'alaua'itele. O le a talia e le NMFS fa'amatalaga e le faalilolilo (tuu i ai le "N/A" i totonu o le vaega mana'omia pe a e mana'o e tausisia le faalilolilo).

O le Status Review Report e faatatau ma lenei aiaiga, lona fa'asinomaga, ma le talosaga pe mafai ona maua i luga o le initaneti i le:

<https://www.fisheries.noaa.gov/action/proposed-rule-10-species-giant-clams-under-endangered-species-act>. O le fuafuaga o iloiloga a i latou e tutusa tupulaga, e faatatau i fa'amatalaga o le fa'asalaga, ma lipoti o iloiloga a i latou e tutusa tupulaga e mafai ona maua i luga o le initaneti i le: <https://www.noaa.gov/information-technology/status-review-report-of-7-giant-clam-species-petitioned-under-us-endangered-species-act-hippopus>. O le ata faataitai o le Environmental Assessment ma le Initial Regulatory Flexibility Analysis e faatatau ma le faatuina atu e le ESA vaega 4(d) aiaiga mo le *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa* e mafai ona maua i luga o le initanet e ala i le Federal e-Rulemaking Portal e ala i le sailiilga i le <https://www.regulations.gov> ma

tu'uina i ai le *NOAA-NMFS-2017-0029* i le Search box.

**MO NISI FA'AMATALAGA E FAAFESOOTAIAI:** John Rippe, NMFS Ofisa o

Alaga'oa Puipuaia, (301) 427-8467, john.rippe@noaa.gov.

**FAAMATALAGA FAAOPOOPO:**

### **Tala'aga**

I le aso 7 Aukuso, 2016, na matou maua ai se talosaga mai le Dwayne Meadows ina ia lisi atu le 10 ituaiga o faisua lapopoa (Cardiidae: Tridacninae) e faapea o lo'o fa'amata'uina pe lamatia i lalo o le ESA i a latou faasologa aoga. Na talosagaina foi e le tagata talosaga faapea nofoaga ogaoga na tofia i ogasami i lalo o le pulega a le Iunaite Setete faatasi ai i le taimi nei ma le lisi i lalo o le ESA. O le aso 26 o Iuni, 2017, na matou lomina ai se su'esu'ega e 90-aso (82 FR 28946) na fa'asilasila ai o le talosaga na folasia ai le tele o fa'amatalaga faasaienisi po o fa'amatalaga fa'apisinisi e fa'aalia ai faapea o le talosaga na faatinoina atonu na mafai ona fa'amaonia mo le 7 mai le 10 ituaiga tutusa o lo'o lisiina i le talosaga: *Hippopus hippopus* (atigivae o solofanua, alofilima o le manu o le bear, po o le strawberry clam), *Hippopus porcellanus* (porcelain or China clam), *Tridacna derasa* (smooth giant clam), *Tridacna gigas* (true giant clam), *Tridacna mbalavuana* (syn. *T. tevoroa*; tevolo po o le tevoru clam), *Tridacna squamosa* (laumiumi po o le scaly clam), ma *Tridacna squamosina* (syn. *T. costata*; Sami Ulaula faisua lapoa), ae faapea o le talosaga e le'i folasia ai se tele o se fa'amatalaga fa'asaienisi po o fa'amatalaga faapisinisi na iloa ai le faatinoga sa talosagaina e ono mafai ona fa'amaonia mo isi ituaiga tutusa e 3 (*T. crocea*, *T. maxima*, po o le *T. noae*). Na matou faasilasilaina foi le amataina o se iloiloga o le tulaga o ituaiga e fitu ua taua muamua, e pei ona

manaomia e le vaega 4(b)(3)(A) o le ESA, ma talosagaina faamatalaga e logoina ai le faaiuga a le pulega pe talafeagai le lisiina o nei ituaiga. lamatia pe faamata'uina i lalo ole ESA. Na matou mauaina fa'amatalaga mai tagata lautele i le tali atu i le 90-aso su'esu'ega ma tu'ufa'atasia fa'amatalaga i totonu uma o le Status Review Report (Rippe *et al.*, 2023) ma lenei tulafono na fa'atuina. O lenei fa'amatalaga na fai atu i ai manatu mai le matou iloiloga mae'ae'a o fa'amatalaga e sili atu na maua fa'asaienisi ma fa'apisinisi mo nei ituaiga tutusa (silasila i le *Status Review* i lalo).

#### *Lisi o Aiaiga i lalo o le Endangered Species Act*

O matou e fitoitonu i ai mo le aiaia pe o ni meaola tutusa faamata'u pe lamatia ituaiga i lalo o le ESA (16 USC 1531 *et seq.*). Ina ia vaavaai i ai mo le lisiina i lalo o le ESA, o se kulupu o meaola ninii e tatau ona aofia ai se "ituaiga tutusa," lea o lo'o fa'amanoina i le vaega 3 o le ESA ina ia aofia ai so'o se vaega laiti o i'a po o manu fe'ai po o laau, ma so'o se vaega o le faitau aofa'i o mea ua iloa lelei le eseese (DPS) o so'o se ituaiga tutusa o i'a malo po o manu fe'ai e fefiloi pe a matua (16 USC 1532 (16)). I le aso 7 o Fepuari, 1996, na talia ai e le NMFS ma le US Fish and Wildlife Service (USFWS; faatasi ai, le Auaunaga) se faiga faavae e faamatala ai le mea e aofia ai le DPS o se ituaiga lafoga ("DPS Policy," 61 FR 4722). O le Faiga Fa'avae tu'ufa'atasi a le DPS e fa'ailoa mai ai mea taitasi e lua e tatau ona vaavaai pe a fa'ailoaina se DPS: (1) Le fa'aeteete o le vaega o le faitau aofa'i e fa'atatau i le vaega na totoe o le tuufaatasiga o ituaiga e i ai; ma le (2) le taua o le aofa'i o le vaega o totoe o le tuufaatasiga e faapea ona i ai. Ona o pipi lapopo'a e leai ni tuasivi e le mafai ona lisiina faapea o ni DPSs, ma o le tuutuuga o le DPS e le apalai i ai iinei.

O le Vaega 3 o le ESA o lo'o fa'amainoina se ituaiga tutusa e lamatia e pei o "so'o se ituaiga o lo'o lamatia i le mou atu i vaega uma po o se vaega tele i lona faasologa" ma se ituaiga fa'amata'u faapea o se tasi "lea e ono avea ma se ituaiga lamatia i totonu o le lumana'i va'aia i mea uma. pe tele se vaega i lona faasologa." O lea la, matou te faauigaina se "ituaiga lamatia" o se tasi o lo'o lamatia i le taimi nei i le mou atu. O se "ituaiga ua lamatia," i se isi itu, e lē o i ai i le taimi nei i se tulaga lamatia o le faaumatia, ae e foliga mai o le a faapena i le lumana'i (o lona uiga, i se taimi mulimuli ane). I se isi faaupuga, o le eseesega faaletulafono muamua i le va o se ituaiga faamata'u ma le lamatia o le taimi pe a lamatia i le mou atu se ituaiga o meaola, a le o le taimi nei (tulaga lamatia) po o le vaai agai i le lumana'i (fa'amata'u).

I lalo o le vaega 4(a)(1) o le ESA, e tatau ona tatou aiaia pe mata o so'o se ituaiga o meaola e faamata'u pe lamatia ona o se taunuuga o so'o se tasi po o se tu'ufa'atasiga o so'o se mea nei: (A) o le taimi nei po o le fa'amata'u fa'aleagaina, suiga, po o le fa'aitiitia o lona nofoaga po o le faasologa; (B) le soona faaaogaina faapisinisi, faafiafia, faasaienisi, po o faamoemoega tau aoaoga; (C) fa'ama'i po o aina e manu fe'ai; (D) ua le atoatoa o gaoiga fa'atonutonu o lo'o i ai; po o (E) isi fa'alenatura po o mea e fai e le tagata e a'afia ai lona fa'aaauu pea (16 USC 1533(a)(1)); 50 CFR 424.11(c). E mana'omia fo'i le faia o lisi eo aiaiga e fua i luga na o mea e sili atu fa'asaienisi ma fa'apisinisi o faamaumauga o lo'o maua, pe a uma ona faatautaia se iloiloga o tulaga o le ituaiga ma pe a mae'a ona amana'ia taumafaiga, pe afai e i ai, na faia e so'o se setete po o malo mai fafo (po o le vaevaega o ia mea) ina a puipuia le ituaiga (16 USC 1533(b)(1)(A)).

I le aso 5 o Iulai, 2022, o le Faamasinoga Faaitumalo Iunaite Setete mo le Itumalo

i Matu o Kalefonia na faamatuuina atu ai se poloaiga ina ia tu'ua le ESA vaega 4 tuuina i ai le tulafono faatonutonu na toe teuteu pe fa'aopoopo i le 50 CFR vaega 424 i le 2019 (“2019 tulafono faatonutonu,” vaai 84 FR 45020, Aukuso 27, 2019) e aunoa ma le faia o se sailiga i luga o tulaga o le taua. O le aso 21 o Setema, 2022, na faamatuu ai e le Faamasinoga o Apili mo le Ninth Circuit se nofo le tumau mo se taimi e le umi o le poloaiga a le faamasinoga faaitumalo ia Iulai 5. I le aso 14 o Novema, 2022, o le Itumalo I Matu o Kalefonia na tuuina atu ai se poloaiga e faamatuu ai le talosaga a le malo mo le ofo fua e taofia ai e aunoa ma le tu'ua o le tulafono faatonutonu 2019. I le aso 5 o Aperila, 2024, na lomina ai e le Auaunaga se tulafono mulimuli e toe teuteu ai le vaega 4 i le faatuina o tulafono faatonutonu (89 FR 24300). Ona o le 2024 toe teuteu tulafono na amata faamamaluina ia Me 6, 2024, na matou vaavaai ia i latou i le taimi o le atina'eina o lenei tulafono na faatuina. Mo le fa'amoemoe o lenei aiaiga ma i le tele o le fa'aeteete, matou te mafaufau po o le au'ili'iliga po o ana fa'ai'uga o le a ese i lalo o le 2019 tulafono faatonutonu. Ua matou fa'amoemoe e faapea o le matou auiliiliga ma fa'ai'uga na folasia atu iinei o le a leai se eseese.

### *Iloiloga o Tulaga*

Ina ia aiaia pe mata o mea ta'itasi o ituaiga pipi lapopoa e fitu a faatulafonoina le lisiina i lalo ole ESA, na matou fa'amae'aina se Lipoti o Iloiloga o Tulaga, lea e tuufaatasia ai fa'amatalaga faavasegaina o ituaiga manu ninii taitasi, tufatufaina, tele, tala'aga o le olaga, ma le biology; fa'ailoa fa'amata'u po o mea e fa'alavelave e a'afia ai tulaga o ituaiga ta'itasi; ma su'esu'e le lamatiaga o le fa'aumatia o le ituaiga i le taimi nei ma le lumana'i. Na matou tofia se tagata su'esu'e i meaola i le Office of Protected



Resources Endangered Species Conservation Division ina ia tu'ufa'atasia ma fa'amae'a se iloiloga fa'asaienisi sili atu ona lelei fa'amaumauga fa'apisinisi o lo'o maua i luga o le tele o ituaiga o pipi, e aofia ai fa'amatalaga na maua e tali atu ai i le matou talosaga mo fa'amatalaga (82 FR 28946, Iuni 26, 2017).

O le Lipoti o Iloiloga o le Tulaga na noatia i iloiloga tuma'oti a tagata tutusa tupulaga e tusa ai ma le Office of Management ma le Budget Final Information Quality Bulletin for Peer Review (M-05-03; Tesema 16, 2004). Na toe iloilo ina i tulaga tutusa e tagata fa'apitoa tuma'oti e to'afa na filifilia mai le tomai ma le komiuniti fa'asaienisi e i ai le poto fa'apitoa i le biology o faisua lapopoa, fa'asao, ma le puleaga. O le auiloilo tulaga tutusa na fesiligia ina ia iloilo le sa'o lelei, talafeagai, ma le fa'aogaina o fa'amaumauga o lo'o fa'aaogaina i le Status Review Report, fa'apea fo'i ma mea na maua i le "Assessment of Extinction Risk" vaega o le lipoti. O manatu fa'aalia uma a le au su'esu'e tulaga tutusa na fa'atalanoaina a'o le'i fa'amae'aina le Status Review Report ma le fa'asalalauina o lenei sailiga.

Na matou toe iloilo ina ua ma'ea le Status Review Report, o ona fa'asinomaga vaai i ai, ma manatu fa'aalia o iloiloga o tulaga tutusa, ma fa'ai'u ai faapea o le tuufaatasiga o ni vaega o le mea e sili atu lea o loo maua faasaienisi ma faamaumauga faapisinisi e fa'ataua i ituaiga e fitu faisua lapopoa o lo'o vaavaai i ai. I le faia o a matou fa'ai'uga, na matou fa'aaogaina aiaiga fa'aletulafono a le ESA, a matou tulafono fa'atonutonu e fa'ataua i fa'ai'uga o lisi, ma tuutuuga talafeagai o lo'o fa'ailoa mai iinei.

O le Status Review Report ma le lipoti o iloiloga tulaga tutusa o loo maua i luga o le matou upega tafailagi (tagai ane i le vaega **ADDRESSES**). O lo'o i lalo se aotelega o

fa'amatalaga mai le Lipoti o Iloiloga o Tulaga ma le matou au'ili'iliga o tulaga o ituaiga faisua lapopoa e fitu.

### **Iloiloga Suesuega o le ola ma meaola ninii o loo ola**

#### *Faamatalaga Faasaienisi o ituaiga ma ona Faamatalaga*

O faisua lapopoa o se vaega to'aititi ae o se kulupu iloga o le pito lapopoa ma le saosaoa o le tutupu i le paneta o figota fai atigi i le gataifale. E pa'ū i totonu o le poloaiga Veneroida, aiga Cardiidae, ma aiga laiti Tridacninae (Schneider, 1998) Mo le tele o tausaga, o faisua lapopoa e vaavaai i ai nofo i lo latou lava aiga (Tridacnidae) tuafafine i Cardiidae seia o' o i le molecular phylogenetics (Maruyama *et al.*, 1998; Schneider & Foighil, 1999) ma le fa'atusatusaga o le sperm ultrastructure (Keys & Healy, 2000) lagolagoina le toe fa'avasegaina o le vaega o se subfamily i totonu Cardiidae. O le mea lea o loo i ai nei, o le tele o le faavasegaina ua taliaina lautele; peitai, Neo *et al.* (2017) maitau faapea o isi o lo'o fa'aauau ona finau faapea o le Tridacnidae e tatau ona taofia e fua i luga o se aiga atoa i luga o lona fa'avasegaga sili ona manino (Huber & Eschner, 2011; Penny & Willan, 2014).

Fa'amatala fa'alaua'itele o lo'o i ai le 'ulu i lalo' (Penny & Willan, 2014), o pipi lapo'a o lo'o taoto ma le fa'amau o latou atigi fa'asaga i lalo, fa'ataga a latou byssus (*i.e.*, filo filamentous) e fa'apipi'i ai le tino i le mea'ai a'o fa'ata'atia lo latou ofu tele. agai i luga agai i le susulu o le la (Soo & Todd, 2014). E fa'aopopo i ai, o le tele o ituaiga faisua lapopoa e i ai se olaga i le pito i lalo o le sami (*i.e.*, o lo'o i luga o le foloa) e fa'atusatusa i le tele o le olaga i lalo o le sami o latou faisua o le gataifale.

E lua ituaiga po o kulupu maualua o auaiaga lo'o i ai nei o faisua lapopoa,



tevolo. O lea, ina ua faia e Lucas *et al.* (1991) na toe mauaina le ituaiga i le 1991, na latou faamatalaina faapea o le ituaiga fou *T. tevoroa*. Ae le'i o'o i le 2000 na faapea ai *T. mbalavuana* ma le *T. tevoroa* na toe faavasegaina faapea e tali uiga tutusa e fa'atatau i le tino mai o mea (Newman & Gomez, 2000). E pei o le Lipoti o Iloiloga o Tulaga, matou te faasino atu lenei ituaiga e ala i le filifilia faapea o se ituaiga (*i.e.*, lona uluai faavasegaina), *T. mbalavuana*. E le gata i lea, Richter *et al.* (2008) na faamatalaina se ituaiga fou, *T. costata*, i le 2008, ae i luga o nisi auiliiliga, na maua ai foi e tutusa ma se ituaiga na faamatalaina muamua, *T. squamosina*, na maua muamua e Rudolf Sturany (1899) i le amataga o Austro- O malaga a Hanikeri i le Sami Ulaula (Huber & Eschner, 2011). E pei o le Lipoti Toe Iloiloina o Tulaga, matou te faasino i lenei ituaiga e ala i lona lectotype, *T. squamosina*.

Fa'avae i luga o fa'amatalaga fa'asaienisi ma fa'apisinisi sili ona maua o lo'o aoteleina i luga, matou te iloa ai o ituaiga uma e fitu o faisua tetele (*H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalavuana*, *T. squamosa*, ma *T. squamosina*) o lo'o ta'ua i le taimi nei o ituaiga fa'aletino-ese'ese ma, o le mea lea, e fetau ma fa'amatalaga o "ituaiga" e tusa ai ma le vaega 3 o le ESA. O uiga iloga o ituaiga ta'itasi o lo'o aoteleina i lalo.

#### *Atigivae o solofanua*

E masani ona ta'ua o le atigivae o le solofanua, alofilima o le urosa, po o le pipi strawberries, o le *H. hippopus* e mamafa, mafafia atigi o lo'o fa'aalia ai le lanu mumu mata'utia i fusi felanulanua'i e faalapotopoto (Rosewater, 1965). O totonu o le atigi pa'epa'e, e masani ona fa'aalu i le lanu samasama lanu moli i luga o le pito i lalo agai i le

pito i luga (Teitelbaum 2010; Rosewater, 1965). O le fa'atagata teuteu fa'alapotopoto muamua e aofia ai le 13 po o le 14 o le gaugau mai faapipio i luga gutu, fa'alautele aga'i atu i le fa'aalu 'ea (ventral slope) lea e faapea e le toe aoga (Rosewater, 1965). O le manulele e masani ona faaalua ai mamamu togitogi (mottled) i lanumeamata, samasama-enaena po o le efuefu, ma i le fafati atu o le mimiti e leai puipui o mea laiti e pei o ni tamai polo (siphon) (Neo *et al.*, 2017). O le vaega talavou ma tamaiti laiti, tagata ua matua ae laiti e masani ona pipi'i i 'amu ua nuti (coral rubble) e ala i o latou a'a (byssus), ae o mea matutua (lapo'a, mamafa teisi atu) taitoatasi e masani ona maua i le tulaga e le o pipi'i i luga o le vaega o loo i lalo (substratum) e taofia i latou i le nofoaga e ala i lo latou mamafa (Rosewater, 1965; Neo *et al.*, 2017). O le umi o le atigi e pito sili ona lapoa na lipotia mo *H. hippopus* o le 50 cm, lea na fa'amauiina i le Bolinao Marine Laboratory i Filipaina (Neo *et al.*, 2017).

#### *Faisua saina*

E masani ona ta'ua o le China clam, *H. porcellanus* e tupu i le maualuga maoa'e o le 40 cm, ae sili ona maua i le umi o atigi e tusa ma le 20 cm (Kinch & Teitelbaum, 2010). O le atigi pito i fafo e toeitiiti a-pa'epa'e, o nisi taimi e ta'ape ai ila togitogi vaivai mūmū. O totonu o le atigi e matua pa'epa'e lava, e masani ona falasi i le moli i le pito i luga ole gutu, ma o le ofu talaloa e amata mai i le samasama-enaena e o' o i le lanu meamata pe efuefu (Kinch & Teitelbaum, 2010). O leni ituaiga e iloga mai lona tulaga tutusa (congener), *H. hippopus*, e ala i le lamolemole ma manifinifi le mea fa'aalu 'ea (valve) ma le i ai o mea e tautau faasolo mai i lalo (tentacles fringing) i le mea e mimiti ai le vai (siphon incurrent) (Neo, Eckman, *et al.*, 2015).

### *O se tasi o faisua lapoa*

*T. derasa*, po o le faisua lapo'a lamolemole, o le pito i tele lona lua o le lapo'a o ituaiga faisua, ma le maualuga maoa'e e tusa ma le 60 cm (Neo *et al.*, 2017). *T. derasa* e i ai se atigi mamafa, manino le lanu ma e mafai ona iloagofie mai isi ituaiga e ala i lona fa'atagata maualalo muamua ma lona lua. O le fa'atagata fa'alapotopoto muamua e aofia ai le 7-12 lautele, papa'u e pei gagau mai i totonu (e masani lava 6-7 gagau autu), ma o atigi e masani ona mafiafia tele i le mea lapotopoto i totonu (umbos (*i.e.*, e pito sili ona matua, sili ona iloga o le atigi e lata ane i le pito o le manava) (Rosewater, 1965). O le kava e masani ona fa'aalia i mamanu fa'alautele o lanu lanumeamata ma le lanumoana, ma o le siphon o lo'o fa'aaupagaina i puipui e le iloa atu (Neo *et al.*, 2017).

### *Igoa o le Faisua lapoa*

O le *T. gigas* ua ta'ua o le faisua tele moni ma e sili ona tele i ituaiga uma o le pipi tele, e tuputupu a'e e oo le umi o le atigi i le 137 cm ma le mamafa tele e sili atu i le 225 kg (Beckvar, 1981; Rosewater, 1965). O le atigi o le *T. gigas* e mafiafia ma mamafa, e tutusa (e i ai ala 'ea e tutusa le lapopoa), ma le tutusa (symmetrical luma-agai i-tua) (Hernawan, 2012). O le pito i fafo o le atigi e toeitiiti lava pa'epa'e, ma e masani ona ufitia e meaola o le gataifale (*e.g.*, gaupapa (vermetids), anufe (annelid tubes), 'amu, *etc.*) (Kinch & Teitelbaum, 2010; Rosewater, 1965). Mo le tele o vaega, o le atigi e leai ni una se'i vagana ai le pito i tua o le gutu o lo'o i ai ni una laiti. O totonu o le atigi e matua pa'epa'e lava, e le lelei i le vaega i totonu o le laina pallial, ma iila i luga a'e o le laina pallial e o'o i le pito i tua o le atigi (Rosewater, 1965). O le tele o taimi, o le kava e ufi ai e samasama-enaena i le olive-lanumeamata ma o se paolo pogisa i luga o le pito o le kava

ma faataamilo ai i le mea e alu a'e i luga le vai (siphon) a le faisua (Rosewater, 1965). E tele, laiti, fe'ilafi lanumoana-meamata mama o lo'o ta'ape i luga o le kava e ufi ai, o lo'o fa'apipi'i ai le tasi po o le tele o totoga e aulelei foliga (hyaline). O nei mama e sili ona taatele i luga o pito o le autafa i tua o le kava ma fa'ata'amilo i avanoa e mimiti atu ai le vai (siphonal) (Rosewater, 1965). Ituaiga laiti (*ie, 150-200 mm*) atonu e sili atu ona lanu tutusa, leai se paolo pogisa i le faasolo atu i le pito o le kava e ufi ai ma e itiiti ni mama lanu (Rosewater, 1965).

*T. gigas* e faigofie ona iloa i le tele o uiga, aemaise lava lona lapopoa tele. E mafai foi ona iloa le ituaiga e ala i le fa i le ono ogalaau loloto tulaga ese lea e maua ai le avanoa e fa'alautele, tafatolu fa'ata'ita'iga i pito autafa i luga o ona atigi (Hernawan, 2012; Lucas, 1988), o se pito i fafo atoa (o le fausaga V-foliga o mea e manava ai (gills) e masani ona maua i le vai Rosewater, 1965), o le leai o ni 'au'au i luga o le vai o loo mimiti (Hernawan, 2012), ma e leai a'a o pipi'i ai (*i.e.* , e ola sa'oloto; Rosewater, 1965).

#### *Se tasi ituaiga o faisua lapoa*

A o le'i fa'avasegaina i le faasologa, ua leva ona ta'ua e tagata Fiti *T. mbalavuanao* le 'tevoru,' po o le faisua tevolo, e fa'atatau i lona manifinifi, ma'ai uma pito e lua ma le kava e ufi ai lanu enaena efuefu. *OT. mbalavuanana* fa'apea na fautuina ina ia faapea o se ituaiga sui agai i ai i le va o le *Hippopus* ma le *Tridacna* kulupu ua faailogaina (genera) ona o uiga felavasa'i (Lucas *et al.*, 1991; Schneider & Foighil, 1999). O lo'o i ai *Hippopus*-foliga tutusa e aofia ai le leai o se kava o a'a uumi (byssal gape), o se kava e ufi ai e le umi atu i luga o atigi, ma le leai o ni totoga foliga lelei (hyaline) (Lucas *et al.*, 1991); ae ui i lea, o le *T. mbalvuanae* tai pei lava *T. derasa i foliga vaaia* (Lewis & Ledua,

1988). E mafai ona iloga mai *T. derasae* ala i lona kava maanuminumi, mea faalogo taua e puipui ai (tentacles) i luga o le mea e mimiti a'e ai le vai (siphon incurrent), o mea e manava ai manifinifi, ma lanu pulepule i luga o le atigi fa'a'ofu'ofu (ribbing) (Neo, Eckman, *et al.*, 2015). O le atigi i fafo e toeitiiti pa'epa'e lelei, e masani ona panupanu malo faatasi ai ma mea e tatpu a'e i le gataifale. E mafai ona tupu i luga o le 50 cm le umi (Lewis & Ledua, 1988; Neo, Eckman, *et al.*, 2015) fa'atasi ai ma le tele o ituaiga fa'amauiina i le 56 cm (Lucas *et al.*, 1991).

#### *Faisua lanumeamata laumiumi*

E masani ona ta'ua o le u'u fu'a po'o le scaly giant u'u ona o le fa'avasegaga pei o lau i luga o ona alavai, o le *T. squamosa* o se tasi o ituaiga sili ona fa'asalalauina o pipi lapo'a. O le pito i fafo o lona atigi e lanu efuefu pa'epa'e, e masani ona i ai lanu eseese o moli, samasama, po'o le piniki/mauve (Rosewater, 1965). O le fa'atagata radial muamua e aofia ai 4-12 malosi convex, gauga ivi-aso. O le fa'atagata fa'alapotopoto o lo'o i ai "laina fa'asolosolo o le tuputupu a'e e faapea e tuuina atu ai le avanoa lautele, lautele pei o lau-la'au, faasologa o una agai i fafo i le gagau muamua" (Rosewater, 1965). O le fua iloga i luga o le atigi e masani ona aofia ai lanu eseese po o lanu (Kinch & Teitelbaum, 2010) O totonu o le atigi e iila pa'epa'e, fa'atasi ai ma fa'ailoga lanu moli (Kinch & Teitelbaum, 2010). O le Rosewater (1965) o lo'o fa'amatalaina ai le kava e ufi ai e i ai le lanu o le eleele e 'ena'ena lanu viole ma se laina lanu moana lanu moana i luga o le pito i fafo o le okava e ufi ai ma lanu felanulanua'i le gatusa lapotopoto agai i le ogatotonu. O le autafa pito i fafo o togitogi e samasama vaivai, o totonu o lo'o i ai se fusi lanu samasama pogisa, ma le ogatotonu atoa e latalata i le lanumoana malamalama. E masani lava, *T. squamosae*



o'atu i le maualuga o le umi o le atigi i le ~ 40 cm (Neo *et al.*, 2017).

*O se tasi o faisua lapoa e pei e teuteu ona foliga mai*

O *T. squamosina*, po o le faisua tele i le Sami Ulaula, e iloa ai le malosi o foliga tutusa ma le *T. squamosa*, ae e mafai ona iloga e ala i ona atigi e le tutusa, uga malo putuputu, pu e lautele o a'a uumi (orifice), ma le lima i le fitu o gauga tafatolu loloto (Roa-Quiaoit, 2005). Richter *et al.*, 2008). E le gata i lea, o le kava e ufi ai e masani lava o se mamananu enaena malosi ma se pito lanu meamata e fa'aalia ai fa'aaliga iloga "pei-se lafitoga" e lala ane i luga e lanu sesega vaivaia i le fa'aofuofu (Richter *et al.*, 2008). O vaega autu nei o su'esu'ega e vavae'ese ai *T. squamosinamai* ona tupuga fa'atasi ma o lo'o i ai ma le fa'asao e o'o lava i faisua laiti <10 cm le umi o atigi (Richter *et al.*, 2008). *T. squamosinae* mafai ona o'atu i le 32 cm le umi o le atigi (Neo, Eckman, *et al.*, 2015)--- o le ituaiga sili ona tele na fa'amauina na maua i le itu i saute o le Sami Ulaula i Kamaran Island, i le talafatai o Yemen (Huber & Eschner, 2011).

*Eseesega Faasologa, Fa'asoa, ma le Fa'aaogāina o mea e nonofo ai*

*Ituaiga faisua lapoa*

*H. hippopus* e salalau lautele i le Indo-Pacific (*i.e.*, o vasa mafanafana ma ogasami i le Vasa Initia, le itu i sisifo ma le ogatotonu o le Vasa Pasefika, ma le sami e fesootai ai le lua i le vasa lautele o Indonesia), e tulai mai le Andaman ma Nicobar Islands i le itu i sisifo i le Republic o Kilipati i sasae, ma mai New Caledonia i saute i le itu i saute o motu o Iapani i matu (Neo *et al.*, 2017).

E tusa ai ma Munro (1993a), o le *H. hippopus* e tupu i le lautele o ituaiga o mea e nonofo ai o ituaiga uma o pipi. O le tele o taimi, e maua i a'au papa'u, latalata i le

matafaga, nofoaga oneone ma vao o le sami faapea e mafai ona fa'aalia i le taimi e pe ai le tai, ae e mafai foi ona maua i luga o aau e oo i le 10 m (S. Andréfouët, pers. obs. cited i Neo *et al.*, 2017). Fa'avae i luga o se su'esu'ega talu ai nei i New Caledonia, Purcell *et al.* (2020) na mauaina *H. hippopus* "sili malosi le fiafia i ai" aloalo aau. Fai mai le au tusitala atonu e sili atu le ituaiga o meaola i le palapala malu ma le tele o le vai fetafea'i i le aloalo a'au po o le isi foi e ono maualalo le faapalepale i galu o a'au.

#### *O se tasi o faisua lapoa*

*H. porcellanus* o lo'o i ai se tasi o nofoaga faasa i le fa'afanua sili ona lapopoa o faisua, e totonugalemu i le ogasami Coral Triangle. O le ituaiga e tele lava ina iloa mai le Sulu Archipelago ma le itulagi o Palawan i Filipaina, ae ua lipotia foi i Palau, Milne Bay Province (Papua Niu Kini), Sabah (Malaysia), ma Sulawesi ma Raja Ampat (Indonesia) (S. Wells, 1997; Neo *et al.*, 2017).

E itiiti lava fa'amatalaga e fa'amanino mai ai mea e fiafia e nonofo ai *H. porcellanus*, ae faatatau ia Calumpong (1992), e masani ona maua nei ituaiga i nofoaga papa'u, latalata ane i le oneone tu matafaga e soso'o ane i 'amu'amu o le a'au. Talavou pe laitiiti *H. porcellanus* e masani ona maua i luga o a'a uumi o loo pipi'i i le tumutumu o le 'amu, ae o mea e lapopoa atu ma matutua *H. porcellanus* e mafai ona maua i luga i le pito i lalo o le oneone e le o pipii i le mea e pito i lalo (Rosewater, 1982; Kinch & Teitelbaum, 2010).

#### *ituaiga faisua lapoa*

O le faasologa o le fa'afanua o *T. derasalo*'o aofia muamua ai le Coral Triangle, e ui lava e fa'alaumiumi atu i sasa'e i Toga ma aga'i atu i sisifo e pei o le Cocos (Keeling)

Islands i le itu i sasa'e o le Vasa Initia (Rosewater, 1965). Adams *et al.* (1988) fa'amatalaina *T. derasa* o lo'o i ai se tufa'aga togitogi, e seasea i ai i le tele o nofoaga i lona faasologa ma tele i isi. O le mea mata'ina, *T. derasao* se tasi o ituaiga sili ona tele nu'u o faisua tetele ma ua fa'alauiloa atu i le tele o atunu'u ma teritori i totonu atoa i le totonugalemu ma le Vasa Pasefika i sisifo. E aofia ai le Federated States of Micronesia (FSM), Marshall Islands, Tuvalu, Cook Islands, Samoa, ma Amerika Samoa.

*T. derasa* e fiafia tele e nofoia ogasami manino e mamao ese mai nofoaga o lo'o tafe ai vai fou (Munro, 1993a). E faatatau ia Calumpong (1992), e foliga mai e sili atule fiafia i ogasami i le siosiomaga (*i.e.*, i motu laiti ma mauga maa) e sili atu nai lo le faa'autafa o a'au e faafesagai i vaega o motu tetele. O lea ituaiga ua iloa e tulai mai i le loloto o le 4-25 m (Lewis *et al.*, 1988; Neo *et al.*, 2017), ma e masani lava ona maua e vaivai le pipii i luga ma itu o le amu e pei o tamaiti, ae e mafai ona vavae ese pe a o'o ina lapo'a tele (Adams, 1988).

### *T. gigas*

O le natura o faasologa o *T. gigas* o le umi o le vai papa'u i le Indo-Pacific ma le Great Barrier Reef, mai Myanmar i sisifo i le Republic o Kiribati i sasa'e, ma mai le Ryukyus Islands o Iapani i saute i matu i Kuiniselani, Ausetalia i le itu i saute (bin Othman *et al.*, 2010; Neo *et al.*, 2017). O ituaiga ua suesueina o le *T. gigas* ua fa'alauiloaina i Amerika Samoa, Atu Kuki, Hawaii, ma Samoa (Neo *et al.*, 2017).

E pei o le tele o isi ituaiga o faisua lapopoa, o le *T. gigas* e masani ona feso'ota'i ma a'au 'amu ma e mafai ona maua i le tele o nofoaga e nonofo ai, e aofia ai motu maualuluga ma motu maualalo, aloalo atoll, ma a'au faasolosolo (Munro, 1993a). I se

su'esu'ega lautele o le *T. gigas* tufatufaga atoa i le Great Barrier Reef, Braley (1987a) na maua ai faapea o ia ituaiga e sili ona taatele i a'au i matafaga e ono a'afia i fesuiaiga o vaitau fesuiosua'i i le ogasami ua magalo (salinity) ma le palapala ma e seasea i saute o le 19°S. O le tufatufaga na maitauina e fa'afeagai lelei ma le *T. derasa*, lea na maua muamua i luga o aau e mamao ese ma le matafaga ma sa masani ai i Swain Reefs i le 21-22°S. O nei tufatufaga e matua ese ai na ta'ita'ia e Braley (1987b) i le faaiuga faapea atonu o le vevelae ono fa'atapula'a ai le tufatufaina o talavou *T. gigas*, a o *T. derasa* atonu e sili atu ona maaleale i le vai magalo (salinity) ma / po'o le palapala (turbidity). *T. gigas* sa masani ona maua i le va o le loloto o le 2 i le 20 mita ma e masani ona maua i le *Acropora* spp. po o isi faapotopotoga o amu malo, a'au o 'amu malō taatia le isi i luga o le isi (substrata), po o luga o le oneone (Braley, 1987b; Kinch & Teitelbaum 2010; Rosewater, 1965).

#### *T. mbalvuana*

*T. mbalavuana* e i ai se tasi o tufatufaga tapulaa mai ituaiga o faisua tetele uma. Mo le tele o tausaga, sa na'o Fiti ma Toga na mataituina, ae o lipoti lata mai o lo'o faailoa mai ai faapea o lenei ituaiga e mafai ona maua i se tulaga maualalo i tua atu o nei nofoaga e lua. E faatatau ia Kinch ma Teitelbaum (2010), *T. mbalavuana* sa mataituina i le Loyalty Islands i New Caledonia, o se lipoti mulimuli ane na lagolagoina e Tiavouane ma Fauvelot (2016), o e na fetiaia'i ma ni tagata se toalua i le itu i matu sasa'e o le a'au o New Caledonia ina ua mae'a ni "sailiiliga tetele" (Neoet al., 2017). O tagata nofo taitoatasi na lipotia mai foi na mataituina i luga o Lihou Reef i le Coral Sea (Ceccarelli et al., 2009) ma i le Raja Ampat itulagi o West Papua, Indonesia (Wakum et al., 2017), ae

leai se tasi o nei lipoti ua toe fa'amaonia. .

I Fiti, o tagata taitoatasi e masani ona mataituina i luga o a'ega i tua atu o aau i sasa'e o Lau Islands, i vai manino, ma ogasami (Ledua *et al.*, 1993). I Toga, na maua i motu i matu o Vava'u ma Ha'apai. *T. mbalvuana* e i ai le loloto e sili atu le maualalo i le tufaina nai lo le tele o isi ituaiga faisua lapopoa. I se tasi su'esu'ega i le fa'atupuina ma le faafaileleina o le anufe e *T. mbalavauana*, na aoina mai ogasami e tagata ta'ito'atasi mai Fiti ma Toga (Ledua *et al.*, 1993). O le uiga loloto o faisua lapopoa na maua i Fiti e 27.4 m, ma mea o suesuega na aoina mai le loloto e amata mai i le 20 i le 33 m, ma o suesuega uma na maua i le itu i lalo o aau ma atumotu. O le tele o pipi na maua i Toga sa i tafatafa o le pito o le oneone patupatu ma na piipi'i i papa ma'a, lapisi po o le gaoa faatasi ai ma tifato i lalo (Ledua *et al.*, 1993).

#### *T. squamosa*

*T. squamosa* o le lona lua lea e sili ona fa'alauaitete le salalau o ituaigafaisua lapopoa, ma le faasologa lautele o fa'afanua e o'o atu i le Sami Ulaula ma Aferika i sasa'e i sisifo o Pitcairn Islands i sasa'e, ma mai le Great Barrier Reef i saute i le itulagi i saute Iapani i matu (bin Othman *et al.*, 2010; Neo *et al.*, 2017). Ua fa'aofi mai fo'i lea ituaiga i Hawaii ma Guam (CITES, 2004b).

*T. squamosa* e masani lava ona maua i luga o amu po o luga o nofoaga oneone faafesagai (Neo *et al.*, 2017). O mea laiti e masani ona pipii i le vaega e ola ai manu ninii e ala i se "a'a vaivai ae tele naua," a'o tagata matutua e mafai ona maua pe pipii pe ola sa'oloto (Neo *et al.*, 2017; Rosewater, 1965). *T. squamosa* o lo'o tulai mai ai i se va'aiga loloto lautele, e aofia ai a'au papa'u, a'au patupatu, ma a'au a'ega, i mea uma e lua i totonu

ma fafo o aloalo. O tagata ta'ito'atasi na mataituina e faapea o le loloto e 42 m i le Sami Ulaula (Jantzen *et al.*, 2008). *T. squamosa* e masani lava ona sili atu ona taatele i luga o fata putuputu o a'au nai lo a'au mafolafola (Govan *et al.*, 1988) ma e foliga mai e fiaifa i siosiomaga malu (Kinch & Teitelbaum, 2010; Munro, 1993a). Fa'atusatusaina le tufatufaina o *T. squamosa* ma *T. maxima* i Mauritius, Ramah *et al.* (2017) na maua ai le *T. squamosa* e masani ona pipi'i i luga o mea mafolafola, e pei o amu ua mamate po o amu ua nuti. Na lipotia mai e Hardy ma Hardy (1969) o le *T. squamosa* ma le *H. hippopus* e nofoia le nofoaga e tasi i Palau, o lo'o salalau lautele i vai papa'u i le aloalo ma luga o le pa ma a'au; e ui lava, o le *T. squamosa* na lipotia mai e masani ona feso'ota'i ma vaega 'amu o *Acropora* spp. nai lo nofoaga oneone lata ane. I New Caledonia, Purcell *et al.* (2020) sa faaliliuina le maualuga o le tele o le *T. squamosa* i luga o nofoaga a'au fa'atusatusa i a'au aloalo e faapea o se faailo faapea e sili atu le fiafia o ituaiga meaola ninii i vai mama, nai lo le vai magaloe i ai iliili ma suasami nenefu o le papa'u o le mafolafola o le a'au aloalo. Ae ui i lea, Lewis *et al.* (1988) maitauina faapea e sili atu le mafai ona taliaina o le vai pefu le *T. derasa*. Na lipotia mai e Paulay (1987) faapea o mea uma na mataituina o le *T. squamosa* i le Atu Kuki na maua mai le a'au i tua atu, o nisi taimi i le loloto e 30 m pe sili atu.

#### *T. squamosina*

*T. squamosina* e fa'agata i le Sami Ulaula, ma lona tufatufaina atu i aso ua mavae ma le taimi nei e aofia ai matu i sasa'e le Gulf o Aqaba, le talafatai o Sinai, ma le talafatai i sasae o le Sami Ulaula i lalo i Yemen (Huber & Eschner, 2011; Lim *et al.*, 2021). Richter *et al.*, 2008; Rosbach *et al.*, 2001). E iai fo'i nisi tala fa'asolopito o ituaiga i

Mozambique; ae ui i lea, o fa'amaoniga mulimuli ane o le eseeseega o le kiliva o tupuaga i le va o ituaiga i le Sami Ulaula ma Mozambique (Moreels, 2018), fa'apea fo'i ma le taua tele o le mamao mai lona nofoaga tutotonu, o lo'o fautuaina ai o le va'aiga o lo'o lipotia mai atonu o ona ituaiga uso na toe fa'aolaina talu ai nei, *T. elongatissima*, ma faapea e fa'asoa ai se tala fa'asolopito vavalalata (Fauvelot *et al.*, 2020; Tan *et al.*, 2021) Mo lenei mafua'aga, e aunoa ma nisi fa'amatalaga e fa'amaonia ai nei va'aiga tala fa'asolopito, matou te le aofia ai le Western Indian Ocean i le natura masani o *T. squamosina*.

I se su'esu'ega o faisua tetele i le Sami Ulaula, Richter *et al.* (2008) na maitauina ai faapea o manu ninii o loo a'iga ola o le *T. squamosina* na maua fa'apitoa i nofoaga e nonofo ai papa'u i vai (*e.g.*, a'au mafolafola, papa ma'a ma oneone-palapala, mutia o le sami, po o 'amu o loo sosolo i lalo po o 'amu e i le papa'u teisi nai lo le 2m). O le mea lea, e le pei o isi ituaiga e lua o le Sami Ulaula (*T. maxima* ma le *T. squamosa*), o lo'o i ai le lautele o le loloto o tufatufaga, o le *T. squamosina* e fa'atapula'aina i luga o le aau ma e masani ona fa'apipi'i vaivai i le substrate (Richter *et al.*, 2008).

#### *Mea'ai ma le Fafagaina*

I le amataga o le tuputupu a'e o pepe (larval), ofaisua lapopo'a e fa'alagolago muamua i mea'ai o loo teu i le mea samasama o le fuamo'a. I luga o le fa'avaeina o le velum ma le gaogao i totonu o le 2-3 aso muamua talu ona fa'ama'iina, o le veliger larvae e suia i le planktivory ma e mafai ona fa'aaogaina fu'a (~ 5  $\mu$ m le lautele), zooxanthellae ma fa'ama'i mea'ai mai le sami e ala i le gutu ( Fitt *et al.*, 1984; Soo & Todd, 2014). E pei o le tele o figota e lua mea e manava ai (bivalves), o faisua lapopoa e tumau pea le mafai ona faamama ai mea'ai e oo ina matua e ala i le pamuina o le vai i totonu o latou

kava e ufi ai e ui atu i le mea e mimit ai le vai (siphon inhalant), vao fa'amama (plankton) i filauvi (gills ciliated), ma toe pasi atu le vai faamama e ui atu i se mea e alu ai i fafo le vai (siphon excurrent) (Hardy & Hardy, 1969).

Ae ui i lea, o le uiga iloga o faisua lapopo'a o lo latou va fealofani ma le dinoflagelates o le aiga Symbiodiniaceae, e masani ona ta'ua o le zooxanthellae, faapea e tuuina atu le punaoa muamua o mea'ai i faisua matutua. O faisua lapo'a e matua'i maua mai limulimu mai le suasami i le taimi o le tuputupu a'e o le larval ma o lea e le maua ai ni ne manu ninii o ola i totonu e ui atu i mea e maua ai le foafoaina o matua (oocytes) (Fitt & Trench, 1981; Hartmann *et al.*, 2017). E le gata i lea, o le zooxanthellae o lo'o tu'uina i fafo i totonu o le fa'alateleina o le umi o le ala'ai (Norton *et al.*, 1992). O lenei 'tubular system' e o'o atu i vaega pito i luga o le kava e ufi ai ma ua fa'atulagaina e pei o se feso'ota'iga mafiafia o alavai maualuga e fa'asolo ese mai fausaga lona lua e aunoa ma se feso'ota'iga sa'o i le haemolymph o le pipi (Norton *et al.*, 1992). O faamatalaga auiliili o le fa'ata na fai i masini e ola i le eletise ua fa'aalia ai o le limu enaena (zooxanthellae) e masani ona fa'aputupu i pou i totonu o nei alāvai ma o lo'o tu'ufa'atasia ma sela iridocyte fa'aleleia le faasologa e fa'aaoga ai le malamalama (photosynthesis) (L. Rehm, unpub.) ma puipua sela limulimu (algal) mai le fa'aleagaina o le UV (Rossbach, Overmans, *et al.*, 2020; Rossbach, Subedi, *et al.*, 2020).

O le fa'atusa e fa'apea e fa'atūina i le taimi o le suiga o le tino (metamorphosis) mai le mafai ona totolo (pediveliger) e o'o atu i pipi laiti. I le taimi lea, e mafai ona mataituina le limu enaena (zooxanthellae) o lo'o feoa'i mai le manava o faaga'au e tuu ai mea'ai (tubular system) (Fitt *et al.*, 1986; Norton *et al.*, 1992). E ui lava, o su'esu'ega talu ai nei



ua fa'aalia ai o kenera e iloa e feso'ota'i ma le symbiosis ma le glycerol synthesis o lo'o fa'aalia i larvae clam tele, e fa'aalia ai e mafai ona amataina muamua le gaioiga fa'ata'ita'i i le taimi o le atina'eina o *larval* (Mies *et al.*, 2016; Mies, Voolstra, et al., 2017).

E maua e pipi lapo'a le tele o latou mana'oga kaponi metabolic e ala i le autotrophy symbiotic. Latou te tu'uina atu ni mea'ai e aoga fa'ama'apeina e lagolago ai le faagasologa le fa'aaogaina o le la (photosynthesis) (*e.g.*,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^+$ ) e ala i le miti sa'o mai le suasami ma avea ma mea e maua mai i le manava (Hawkins & Klumpp, 1995; Toonen *et al.*, 2011). I le toe foi mai, o le limulimu enaena (zooxanthellae) e tu'uina atu le malamalama o le la (carbon photosynthetic) i le talimalo i le tulaga o le suka, vai suamalie, masoa e i ai mea e lua (oligosaccharides) ma mea e maua pe a fa'aaoga polotini (amino acids) (Griffiths & Streamer, 1988; Ishikura *et al.*, 1999; Mies *et al.*, 2016).

I lalo o tulaga masani, o le sao o le gaosia o mea'ai mai isi mea (autotrophy) i mea e aoga o faisua tetele e foliga mai e fa'ateleina i le tele o le tino ma ua fa'aalia e eseese i le va o ituaiga (Klumpp & Griffiths, 1994; Klumpp & Lucas, 1994; Hawkins & Klumpp, 1995). Atonu e i ai se vaega o lenei mea e feso'ota'i ma le 'ese'esega o latou nofoaga masani. Mo se fa'ata'ita'iga, *T. derasa* ma *T. mbalavuana*, e lua ituaiga o lo'o tupu tele i si'osi'omaga manino o le sami, e maua mai ai le tele (*T. mbalavuana*: 70 pasene i le 28 m, 105 pasene i le 15 m), pe a le o mea uma (*T. derasa*), o le kesi e mana'omia mo le tuputupu a'e ma le manava mai le fa'aaoga e manu ninii (autotrophy) (Klumpp & Lucas, 1994). Ae maise lava, e na'o *T. mbalavuana*, faapea o le ituaiga sili ona loloto o lo'o tupu

o le pipi tele, na fa'atuputeleina ai le fa'aogaina o le o le malamalama o le la e liliu ai mea'ai (photosynthetic) i tulaga e lava lelei ai i tulaga e pito maualalo ai le malamalama (Klumpp & Lucas, 1994). *H. hippopus* ma le *T. gigas* lo'o fa'aalia uma auala eseese o le faiga, e atagia mai ai lo latou natura masani i nofoaga papa'u i le sua o le tai ma le pe o le tai, lea e masani ona maualuga le taula'i i meaola ninii e taupe i le faasologa o le vai. Klumpp *et al.* (1992) na faaalia faapea o *T. gigas* o se faamama-e fafaga lelei ai ma o le kesi (carbon) na te aina isi meaola ae le faia ana ia lava mea'ai (heterotrophic) no loo sapalaia le tele o le aofaiga o le kesi e tatau ai mo lona manavaina ma le tuputupu a'e (65 pasene i ~ 43 mm ta'ito'atasi ma 34 pasene i ~ 167 mm ta'ito'atasi). I se su'esu'ega tulitatao, Klumpp ma Griffiths (1994) na fa'apea fo'i ona iloa o le kesi fa'aogaina e maua ai le 61 i le 113 pasene o le aofa'i o mana'oga i le 40 i le 80 mm *T. gigas* ma le 36 i le 44 pasene i le *H. hippopus*. O nisi ua manatu fa'aalia e tuuina atu o le eseese i le mauaina o le malosi ma le fa'aaogaina e mafai ona faamatalaina ai le tuputupu a'e ma eseese le lapopoa i le va o ituaiga faisua tetele, aemaise ai le lapoa tele o le *T. gigas*. Ae ui i lea, i le taimi nei, e leai se fa'avae manino o mea'ai aoga mo nei eseese ua fo'ia (Klumpp & Griffiths, 1994).

O pipi lapo'a e feso'ota'i ma le tele o ituaiga o Symbiodiniaceae, e mafai ona fesuisuia'i i tulaga fa'afanua (Fitt *et al.*, 1986). I ogatotonu o le Sami Ulaula, mo se fa'ata'ita'iga, o ituaiga uma na suesueina (*T. maxima*, *T. squamosa*, *T. squamosina*) na maua na o le fa'amauina o galu o *Symbiodinium* (lea na ta'ua muamua o le clade A) (Pappas *et al.*, 2017). I Okinawa, Iapani, na talimalo ai *T. squamosa* i nuu eseese o *Symbiodinium*, *Cladocopium* (muamua clade C), ma *Durusdinium* (muamua clade D)

(Ikeda *et al.*, 2017). E faapena foi, o le faitau aofai o *T. squamosa*, *T. maxima*, ma *T. crocea* i le itu i sasae o Initonesia na maua e fegalegaleai ma nuu fefiloi o nei ituaiga e tolu (DeBoer *et al.*, 2012). A'o fa'aalia nisi o manu ninii o loo o la i totonu o isi ituaiga e tu'uina atu ai penefiti fa'alemafaua i 'amu o loo pipii ai (*e.g.*, sili atu le fa'apalepale ina ia mafanafana le atuatuvaale po o le fa'aleleia o le tuputupu a'e), e leai se fa'amaoniga tumau o nei mamanu e fa'aliliu tuusa'o i faisua tetele (toe iloilo i DeBoer *et al.*, 2012).

#### *Tuputupu ae ma le Toe gaosia*

O faisua lapo'a o meaola ninii e i ai uma itupa e lua (hermaphrodites) matua totoga tane (protandrous), o lona uiga e matutua muamua e pei o tane ma mulimuli ane ua fausia totoga e fau ai pepe (ovaries) ina ia galulue uma o tane ma fafine i le taimi e tasi (Wada, 1952; Rosewater, 1965). O le lapo'a ma tausaga e matua ai e eseese i ituaiga ma le nofoaga o fa'afanua, ae masani lava, o faisua lapopo'a o loo iloa e o'o atu i le matua o tama tane pe a ma le 2-3 tausaga le matua (Heslinga *et al.*, 1984; Shelley, 1989) ma le matua o le tama'ita'i e 3-5 tausaga e vave ai (Heslinga *et al.*, 1984; Isamu, 2008). I ituaiga lapopoa o manu ninii, e pei o le *T. gigas*, o le tamaitai matua e masani ona tulai mai i se taimi mulimuli ane pe a ma le 8-9 tausaga le matua (Gomez & Mingo-Licuanan, 2006). O faisua lapopo'a e fanafanau e ala i le fuaina fa'asalalau, faapea o le sua ma fuamoa ua faamatuuina atu i le faasologa o le vai e faapea e faataunuu ai le tuufaatasiga o mea ia e lua (Wada, 1954). E fa'aulu muamua le sua, sosoo ai ma fuamoa pe a mae'a sina taimi puupuu (Munro, 1993a).

O faisua lapopo'a e matua'i mafai ona ola mai ai ni pep se tele (fecund), faatassi ai ma le ta'ito'atasi e gaosia mai le tele e fa'atatau o le sefulu i le selau miliona o fuamoa i le

taimi e tasi e fa'atosina ai (Lucas, 1988). O lenei fuainumera e eseese i ituaiga; mo se fa'ata'ita'iga, o tala fa'atau o lo'o fautuaina e mafai e le *H. porcellanus* ona fa'asa'olotoina le tusa ma le 5 miliona fuamoa (Alcázar *et al.*, 1987), *H. hippopus* e mafai ona fa'asa'olotoina 25-60 miliona fuamoa (Jameson, 1976; Alcalá *et al.*, 1986), ma *T. gigas* ona faamatu'uina e oo atu i le 500 miliona fuamoa (Crawford *et al.* 1986). Ae ui i lea, e ui lava i le maualuga o lo latou fanafanau (fecundity), o faisua lapopoa e oo i le televave le taimi e mate ai o le amataga o le foafoaina (Jameson, 1976; Beckvar, 1981), ma i'u ai i le maualalo tele o le toe maua faalenatura (Munro, 1993a). Na fautuaina i lipoti e faapea e itiiti ifo i le 1 pasene o fuāmoa uma na faafeusua'i na ola i lefoafoaina o 'alu'alu ma faagasolo agai i luma i le vaega laiti i le vao (Jameson, 1976; Fitt *et al.*, 1984; Crawford *et al.*, 1986). E pei ona faamatalaina e Lucas (1994), "o le fa'ata'ita'iga sili o *T. gigas*, faapea o lo'o i luga pe latalata i le tumutumu o le fanaafanau (fecundity), e tatau ona latalata i le tulaga aupito maualalo o le sao mai le mauaina i le malo o manu."

O le to'atele na fa'amatalaina le mauaina o faisua tetele faapea e le tutusa "erratic" (McKoy *et al.*, 1980; Adams *et al.*, 1988; Lucas, 1994; Guest *et al.*, 2008). Mo se fa'ata'ita'iga, na maitauina e Braley (1988) le "matua maualalo" averesi fa'afaigaluega i luga o le Great Barrier Reef, fa'afuaseia e se fa'alavelave tele fa'afaigaluegaina i le 1987, lea na maua ai le faitau aofa'i tele o *T. gigas* na fa'amauina i lena taimi. O lenei mamamu e ogatusa ma le manatu o le 'sweepstakes' toe gaosia, o le avanoa e fetau ai le gaosia o le fanauina ma tulaga o le sami e fa'atau i le fa'atupuina, faanafanau, fa'afeusua'i, ma le manuia i le mauaina (Hedgecock, 1994). E mafai ona o'o atu ai i galu fa'atupu i le aoina e fa'atau i tulaga o le sami o lo'o fa'afaigofie ai le fa'afoeina o

faafaileleina ma le tauaveina o letele o larvae i se nofoaga talafeagai. O le mea taua, mo le fa'asalalauina o le fanafanau o mea niniie pei o ni pipi lapo'a, lea e fa'alagolago i le fefiloi o sela e teo fanau ai (gametes) ma tuaoi taitoatasi, o lenei auala o le toe fanau e mafai ona ma'ale'ale faapitoa i suiga o le tele o le aofai Aemaise ai lava, o le maualalo o le aofa'i ma le maualalo o le faitau aofa'i e matua fa'aitiitia ai lava le avanoa o ia fa'aululuga manuia e ala i le fa'aitiitia o le avanoa o le fa'afaileleina.

O lo'o i ai se eseese tele i le taimi ma le vaitau o le fanafanau i vaitau o mea tutupu i le va o ituaiga pipi lapopoa. E leai se fa'amaoniga o le toe fanau i le vaitau i totonu o le ogatotonu o le tau mafanafana (tropics), ma o nisi faitau aofai o lo'o i ai sela fanafanau i le tausaga atoa (Heslinga *et al.*, 1984; Munro, 1993a; Lindsay *et al.*, 2004). I laina mauuluga e fua ai va o matu ma saute o le ekueta, o le faasalalauina o fuamoa e masani ona feso'ota'i ma le tautotogo ma masina taumafanafana ma e mafai ona tulai mai pe tasi i le tausaga (Shelley & Southgate, 1988) po o nisi tulaga i lea taimi ma lea taimi i luga o le tele o masina (Fitt & Trench, 1981; Heslinga *et al.*, 1984; Roa-Quiaoit, 2005). O fa'amatalaga o le siosiomaga e amata ai le tu'uina atu o sela fanau (gamete) e le o malamalama atoatoa, ae o lo'o i ai fa'amaoniga faapea o le taamilosaga o le masina e ono i ai se sao taua. I Palau, mo se fa'ata'ita'iga, o le 76 pasene ma le 24 pasene o le 55 na mataituina mea na tutupu e *T. gigas* na tutupu i le kuata lona lua ma le fa o le taamilosaga o le masina, i le faasologa (Heslinga *et al.*, 1984). E le pei o le tele o isi faasologa i le fa'asalalauina o fuamoa (eggs), e itiiti lava fa'amaoniga e taua le vevela mo le fa'aosoina o le fa'asalalauina o fuamoa (Wada, 1954; Fitt & Trench, 1981).

O le taimi lava e tasi pe sili atu pipi ua amata ona faasalalau fuamoa, o vaila'au e

feso'ota'i ma le faamatuuina atu o le fuamoa ua fa'aalia e fai se sao i le fa'aosoina o le faasalalauina o fuamoa i mea taitoatasi o lata ane, ona fa'amatuu loa lea o le sua (sperm) mo le fa'afaileleina (Munro, 1993a). E ui o le mamao o le va o o le faasalalau ta'ito'atasi e le'i iloa se tele (Neo *et al.*, 2015), i le tulaga na mataituina e Braley (1984) na fa'aalia ai o le 70 pasene o tuaoi na faasalalauina fuamoa vavalalata na i totonu o le 9 m o le tasi ma le isi, ae na o le 13 pasene na i ai. i le va o le 20-30 mita le tasi i le isi. E ala i su'esu'ega falesuetoto, Neo *et al.* (2015) na maua ai sela fanau (gametes) o le *T. squamosa* na tumau pea le aoga mo le 8 itula, ae o lena gafatia na tele se tuuititia i le taimi. Ona o nei tulaga, o le faatumauina o le tele o le faitau aofa'i e faafaigofie ai le fa'afaileleina o tuaoi taitoatasi e taua tele i le fa'aauau pea o le faitau aofa'i o faisua lapopoa.

O le mea taua, o lo'o i ai fo'i nisi fa'amaoniga faapea e mafai e faisua lapo'a ona faia lava e ia le faafaileleina fa'atasi ai ma a'afiaga o le malosi i ituaiga eseese o meaola. Ina ua uma ona mataituina faapea o le uma ai o le faamatuuina faavaitaimi o sua e sili atu i le amataga o le faamatuuina o fuamoe i nai isi ituaiga faapitoa o faisua lapopoa (tagai ane foi Kurihara *et al.* (2010), Murakoshi ma Hirata (1993) o faata'ita'iga o le faafailele e ia lava ia i ituaiga e fa o faisua lapopoa (*H. Hippopus*, *T. Crocea*, *T. Maxima*, ma le *T. Squamosa*) e ala i le aveesea o vaega toe faafanafanau ma le tuufaatasia o vaega e fanau ai. Na latou mauaina uma ituaiga uma e fa faapea e mafai ona fa'afaileleina o ia e ia lava ia, ae o lena foafoaina o lena larvae o le *H. hippopus* na tele le suiga, ma e leai se *T. maxima* aifo'i atoatoa a o laiti (juveniles metamorphosed) i tulaga masani o le larvae e aau sa'oloto ai (pediveliger). Juvenile *T. crocea* ma le *T. squamosa* na sao mai e o'atu i se tausaga talu ona fa'afaileleina, ae o le su'esu'ega e le'i lava le umi e iloilo ai a'afiaga i

le matua toe fanau po o le fofoaina o le taimi mulimuli ane. E lei leva atu nei, Zhang *et al.* (2020) na iloiloaina le aoga o le malosi o le fa'afaileleina o ia e ia lava ia i ituaiga e tolu o clams lapoa (*T. crocea*, *T. derasa*, ma *T. squamosa*) pe a mae'a le tausaga e 1 o le fofoaina. Na latou iloa e leai se a'afiaga o le fa'afaileleina o ia i luga o le fua o le faafaileleina po o se sela na mafua mai i le tuufaatasiga o sela o itupa e lua (zygotic fertility) i so'o se ituaiga. O le ola ola ma le tuputupu a'e na matua fa'aititia i le *T. crocea* ma le *T. squamosa*, ae le o le *T. derasa*. Ae ui i lea, e ui o le fa'ama'iina o le tagata lava ia e mafai ona mafai i nisi o ituaiga, o le tele o tala o le fa'atupuina i le aganuu ma i le tulaga o lo'o fautua mai ai o le sperm ma fuamoa e fa'asa'o fa'asolosolo e aunoa ma se fa'alavelave i le taimi i le tele o mea e tutupu mai ai (LaBarbera, 1975; McKoy, 1980). Wada, 1954). E foliga mai faapea o lenei tapula'a e tulai mai o le fa'afaileleina faalenatura lava ia ma fa'aititia ai lona sao i le gaosiga o le faisua lapoa.

O le taimi lava ua fa'afaileleina ai le fuamoa, o le ta'amilosaga o le ola o pipi lapo'a e masani lava o figota e fai atigi ma e lua mea e manava ai (mollusc bivalve) (Lucas, 1994; Soo & Todd, 2014). O fuamoa ua fa'afaileleina e tusa ma le 90-130  $\mu\text{m}$  le lautele (Jameson, 1976) ma e i ai sina faaletonu e opeopea ai. E masani ona latou fofoa e aau i totonu o le larvae i totonu o le 12-24 itula, e faapea o le taimi lea e mafai ai ona latou suia ai le loloto o le tufatufaina atu ma amata saili se nofoaga e fa'amautu ai (Ellis, 1997; Neo *et al.*, 2015). O le gaosiga o atigi molluscs e amata i le amataga o le fofoaina, pe a mae'a le mafiafia o sela e laina i totonu ma tua o le tino (epithelial) o le a fa'amanoina le tulaga o le lumana'i o le atigi (Gazeau *et al.*, 2013). I totonu o le 36-48 itula pe a uma le fa'afaileleina, o lo'o fofoa a'e larvae e fai ma atigi, va'a aau, lea e

fa'aogaina ai le velum e fa'aogaina mo le fealuai ma le fafagaina (Soo & Todd, 2014). O veligers e maualuga tele ma amata ona fafagaina i microalgae e o'o atu i le 10  $\mu\text{m}$  le lautele (Munro, 1993a). I le aluga o ni nai aso, e amata ona aifoi le velum ma tupu a'e se vae a'o fofoina faapea o le larvae i le tulaga oo atu ai tupu a'e ole vae o le larvae (lapediveliger) (Soo & Todd, 2014). I le taimi lea, o lo'o fesuia'i le larvae i le va o le aau ma le tolotolo i luga o le mea'ai, fa'aaoga lo latou vae mo le faalogona ma fafaga (Lucas, 1988; Soo & Todd, 2014). E masani ona fofoina e le figota ua tupu a'e lona vae (pediveligers) i le 6-14 aso pe a mae'a le fa'atosina; ae ui i lea, na maitauina e Fitt ma Trench (1981) le tele o suiga i le taimi o lenei suiga, lea o le tele na faia i le aso 10 ae o isi na mataituina e oo atu i le 29 aso talu ona fa'afailele.

O larvae e fa'asolo aifoi agai i pipi lapopoa atu i le tele e 200  $\mu\text{m}$  (LaBarbera, 1975; Lucas, 1988; Soo & Todd, 2014). O faisua feololo e feoai pea ma o loo mafai ona fetolofi fa'alava ma tu'usa'o e fa'aaoga ai o latou vae a'o su'e se nofoaga e mau ai (Soo & Todd, 2014). O larvae o pipi lapopoa e masani ona to'a i luga o mea e malu ai e foliga o laina ma le va, e fa'aailoa ai le taua o le maanuminumi o nofoaga i le taimi lenei o le foafoaga (Soo & Todd, 2014). E le gata i lea, o meaola laiti ua mataituina e feoa'i fa'afuase'i ma fa'apipi'i agai i mea fa'apitoa, lea e manatu nisi atonu o se fetuunaiga o amioga e fa'aleleia ai le toe gaosia ma le puipuiga (Huang et al., 2007; Neo, 2020). E i'u ina pipi'i pipi i le mea'ai e ala i le fa'aogaina o filo, lea o le a tumau pea i nisi ituaiga i lo latou olaga atoa. O meaola lapopoa e masani lava ona leiloa filo fa'alava pe a o'o i le matua ma fa'amauina i lo latou lapopoa ma le mamafa (Lucas, 1988).

O fua o le tuputupu a'e e eseese i ituaiga, faatasi ai ma ituaiga lapopoa o lo'o



fa'aalia le televave o le tuputupu ae nai lo ituaiga laiti (Munro & Heslinga, 1983; Lucas, 1988). O fua faatatau o le tuputupu a'e pe a uma le nofoia e masani lava ona mulimulita'i i le sigmoid ("S" shape), amata lemu, ona fa'avavevave pe a ma le 1 le tausaga ma toe fa'agesegese a'o latalata atu meaola i feusuaiga ae ua matua (Lucas, 1988; Ellis, 1997). Lucas (1994) o lo'o tu'uina mai ai fa'ata'ita'iga o le maualuga o fua faatatau o le tuputupu a'e o atigi i masina mo le tele o ituaiga e pei ona faamaumauina i lalo o tulaga fa'afaiileina i Filipaina: *H. hippopus* - 5.3 mm, *T. squamosa* - 4.5 mm, *T. derasa* - 5.6 mm, ma *T. gigas* - 9.1 mm (Calumpong, 1992; Gomez & Mingoa, 1993). E fa'aauau pea le tuputupu a'e o atigi i le olaga atoa o le pipi (Lucas, 1994).

E le o iloa le umi o le ola o faisua lapo'a, ae o le taitoatasi pito i matua fa'atuatuaina o se *T. gigas lapo'a* ua fa'amoemoe e 63 tausaga le matua (Lucas, 1994). O su'esu'ega tuai tutusa e fa'avae i luga o su'esu'ega o mama tuputupu a'e i totonu o le atigi e fa'atatau i le 43 cm-umi *T. squamosa* e tusa ma le 22 tausaga (Basker, 1991), o le ~ 20 cm-umi *T. maxima* e tusa ma le 28 tausaga (Romanek *et al.*, 1987), ma le 93 cm-umi *T. gigas* e tusa ma le 60 tausaga (Watanabe *et al.*, 2004). Fa'aaogaina o fua fa'atatau o le tuputupu a'e ma le oti, Dolorosa *et al.* (2014) na valoia se olaga e sili atu i le 20 tausaga mo *H. porcellanus*.

#### *Fuafuaga o Tagata*

O tusitusiga o lo'o i ai nei o lo'o fa'ailoa mai ai le tele o uiga tutusa o fa'asologa o le faitau aofa'i o le clam i totonu o la latou vaega. O le mea muamua o le eseesega taua o le kenera i le va o le tele o tagata pipi i le ogatotonu o le Pasefika, e aofia ai Kiripati, Marshall Islands, Tuvalu ma Cook Islands, ma le itu i sisifo o le Pasefika, e aofia ai le

Great Barrier Reef, Filipaina, Solomona ma Fiti (Benzie & Williams, 1995, 1997). O le mamamu e tutusa i luga o *T. gigas* ma *T. maxima*, e ui lava o lo'o i ai se fesuaiga i le maualuga o le feso'ota'iga i le va o le Great Barrier Reef ma Filipaina i *T. derasa* (Macaranas *et al.*, 1992). O le mea e malie ai, o mamamu o feso'ota'iga o tupuaga e le atagia ai galu o le sami e pei ona fa'amoemoe mo se meaola fa'ata'ape'ape lemu e pei o faisua tetele. O le mea lea, ua manatu Benzie ma Williams (1997) e faapea "o isi auala e pulea ai le taape i aso nei, pe o [faiga ua mataituina] e atagia mai ai le feso'ota'iga i aso ua mavae lea o lo'o taape i aso nei i luga o galu tetele e le'i suia i le faitau afe o tausaga."

O isi su'esu'ega o lo'o fa'amatalaina ai se fa'ata'ita'iga faifaipea o le fa'atulagana o tupuaga i totonu o le itulagi o Indo-Pacific, e masani ona fa'ailoa mai ai le fa po o le lima o fuifui o tupuaga e iloa ai le faitau aofa'i o le Sami Ulaula, Western Indian Ocean, Eastern Indian Ocean, Indo-Malay Archipelago, ma le Pasefika i Sisifo. I tulaga uma lava, o le faitau aofa'i o *T. squamosa* ma *T. maxima* i le Sami Ulaula ua maua ai e matua ese lava mai isi faapotopotoga uma i le latou faasologa (Nuryanto & Kochzius, 2009; Huelsken *et al.*, 2013; Hui *et al.*, 2016; Pappas *et al.*, 2017; E tutusa e moni fa'apea o le faitau aofa'i i le Western Indian Ocean, e ui ina la'ititi teisi le tele (Hui *et al.*, 2016; Lim *et al.*, 2018). E le gata i lea, o lo'o i ai se fa'asologa i le eseesega tutusa o mamamu i le va o le tele o faisua lapopoa i le Indo-Malay Archipelago ma i latou i sasa'e o le Vasa Initia ma le Java Sea (Kochzius & Nuryanto, 2008; Nuryanto & Kochzius, 2009; Huelsken *et al.*, 2013; Hui *et al.*, 2016). This pattern is largely consistent across *T. squamosa*, *T. maxima*, and *T. crocea*, although some studies note variability between species with respect to certain genetic breaks identified in the Java Sea and in Chendewasih Bay

(Nuryanto & Kochzius, 2009; Huelsken *et al.*, 2013). O fa'amaumauga o tupuaga mai le *T. maxima* ma le *T. crocea* (ituaiga e le o fa'atatau i leni tulafono) e fautuaina ai e faapea e ono i ai fo'i le motusia o tupuaga i le va o atumotu i sisifo o le Pasefika ma Indo-Malay Archipelago (Nuryanto & Kochzius, 2009; Huelsken *et al.*, 2013; Hui *et al.*, 2016).

Peita'i, e le o maua fa'amatalaga tutusa mo so'o se ituaiga e fitu o lo'o iloiloaina iinei.

I se fua la'ititi ane, o le faitau aofa'i o faisua lapopoa i totonu o le itu i matu ma totonugalemu o le Great Barrier Reef o loo faailoa ai le maualuga o le sootaga o tupuaga (Benzie & Williams, 1992, 1995, 1997). Na maua e Evans ma Jerry (2006) ni fa'amaoniga vaivai o le faanofoesea e ala i le mamao i lea itulagi, e faapea o le a fautuaina ai faapea atonu o le faitau aofa'i i fesootaiga e ala i le tafe mai saute o le East Australian Current. I se eseese, Kittiwattanawong *et al.* (2001) na maua ai faapea o le *T. squamosa* i le Andaman Sea e matua ese lava le tupuaga mai ia i latou na i le Gulf of Thailand, masalo ona o le pa fa'aletino o le Malay Peninsula ua tuuititia ai le ta'ape i le va o nei faitau aofai.

### **Taimi Nei ma le Tufatufaina o Talafa'asolopito ma le Tele o le Faitau Aofai**

E le o i ni tala fa'asolopito o le taimi nei po o le tala fa'asolopito taumatemate o le tele i le lalolagi mo so'o se tasi o ituaiga faisua lapopoa e fitu o lo'o iloiloaina iinei. O le mea lea, matou te fa'alagolago i fa'amatalaga fa'asaienisi e pito i sili ma faamaumauga faapisinisi, o faamaumauga o suesuega, ma faamatalaga aoga i le tele po o mea e matale i ai le faitau aofai, suesuega e faalagolago i lipoti mai upega tafailagi faapitoa, ina ia iloiloaina tulaga o ituaiga taitasi i atunuu taitasi, teritori, po o itulagi i lona faasologa atoa.

O le tele o fa'amatalaga na fa'aaogaina ina ia aiaia tulaga o ituaiga ta'itasi na maua

mai i le Table 4 o Neo *et al.* (2017), e faapea na matou fa'aopoopoina pe toe iloiloina e fua i fa'amaumauga pito lata mai o faamaumauga o su'esu'ega po o ni lipoti. Na matou fetuutuuna'i fo'i vaega na fa'aaogaina ina ia fa'amanino ai vaega taua ta'itasi i ituaiga o le tele, faapea o Neo *et al.* (2017) na fa'amaninoina talu ai e pei ona taua i lalo: Tele:> 100 ta'ito'atasi (ind)<sup>ha-1</sup>, Masani: 1-10 ind<sup>ha-1</sup>, Seasea: <0.1 ind<sup>ha-1</sup>. I le faia o lea mea, na matou mafaufau ai i le si'osi'omaga fanafanau o faisua tetele, ae maisai lava, o le mataituina a Braley (1984) e fa'ataui i le lata ane o mea e tuu ai fuamoa *T. gigas* i le taimi o se teuina faalenatura o fuamoa. O Braley (1984) na fuaina e faapea o le 70 pasene o le teuina o fuamoa taitoatasi na i totonu o le 9 mita o le tasi ma le isi, ae na o le 13 pasene i le va o le 20-30 mita o le tasi mai le isi, o lo'o fautuaina ai faapea o le taimi e teu ai fuamoa e tuu i le mamao. I le fa'asalalauina o fuamoa o meaola, o faisua lapopo'a e fa'alagolago i le lava o le faitau aofa'i o le ina ia fa'atautaia ai le manuia o le faafaileleina o a latou sela fanau i tua atu (gametes). E fua i luga o le mamao o i luga, na matou aiaia ai le maualalo o le faitau aofa'i ole tele i le 1-hectare (10,000 m<sup>2</sup>) faasologa faatafafa e faapea o taitoatasi e mafai ona faavava tutusa i le 9 ma le 30 m e va ai. E tusa ai, o nei mamao o lo'o fa'atusalia ai le faitau aofa'i o lo'o tatou manatu ina ia "Tele," faapea matou te vaavaai i ai e fai si maualuga o le faamanuiaina o le fanafanau, ma le "Fai So'o," faapea matou te vaavaai maualalo feololo le manuia o le fanafanu. O se faitau aofa'i "Seasea" e faapea o le taitoatasi faavava e sili atu i le 30 mita le va i le ogatotonu, e foliga mai e seasea, le manuia o le fanafanau faavava. O leni faiga na o'o atu ai i tulaga nei: Tele: >100 ind<sup>ha-1</sup> (9-m mamao), Faasoso'o: 10-100 ind<sup>ha-1</sup> (30-m mamao), ma seasea: <10 ind<sup>ha-1</sup> (> 30-m le mamao).

O le mea e sili ona taua, o suesuega mautinoa i le tele e le mafai i le tel o tulaga, ona o le tele o itulagi e leai ni fa'amaumauga o su'esu'ega o lo'o iai nei (silasila i le Status Review Report mo fua faatatau o lipoti o le tele o le faitau aofai mai suesuega faapitoa). O lea la, pe a fa'atapula'aina fa'amaumauga o su'esu'ega i le na o ni nai nofoaga po o fea na fai ai fa'amaumauga lata mai o su'esu'ega, matou te amanaia fo'i isi fa'amatalaga o lo'o maua, e aofia ai fa'amatalaga agava'a o le tele po o le faitau aofa'i o le mea e agai i ai, ina ia e o'o atu ai i se fa'ai'uga i tulaga e ono tula'i mai ai ituaiga i atunuu taitasi, teritori, po o le itulagi i lona atoaga. I se isi faaupuga, e ui lava o fa'amaumauga o su'esu'ega mai se nofoaga e tasi e mafai ona fa'aalia ai se faitau aofa'i o le tele, afai ituaiga e manatu e le o iai i ituaiga mai isi vaega uma, atonu e mafai ona fa'apea "soso'o" pe "seasea" i le tu i totonu o le nofoaga lena. O lenei metotia e masani ona mulimulitai i le auala na fa'aaogaina e Neo *et al.* (2017).

E le gata i lea, e taua le maitauina, i le faigofie le fiafia i ai, o nei fa'avasegaga i le lelei o le tele e fua i luga o le masalaomia le faavava lelei i le va o taitoatasi. Ae ui i lea, o le tele o su'esu'ega o lo'o lipotia faapea o faisua lapopoa e masani ona tupu ai i se tufatufaga faatasi, faapea o le taitoatasi e tula'i i le tele ae laiti, kulupu e vavaese i le mamao. I tulaga nei, o le tele o vaega e ono mafai ona le mamafa le gaosiga o le faitau aofa'i e ese ai. I se isi faaupuga, afai o fa'amaumauga o su'esu'ega o lo'o fa'aalia ai o se meaola e tupu i se nofoaga e maualalo le aofa'i i le averesi, e sili atu le manuia o le fanafanau pe a fa'apotopotoina ta'ito'atasi i ni nai kulupu laiti, fa'aitiitia le mamao i le va o tuaoi, nai lo le sosolo tfaasolo i luga o le pito i lalo o le sami.

I le Table 1 o lo'o i lalo, matou te ootoina ai le tulaga o ituaiga ta'itasi i nofoaga

ta'itasi na mataituina ai. O fa'amatalaga om nfaamatalaina o fa'amaumauga ma su'esu'ega fa'asaienisi na fa'ailoa faapea o le tele o su'esu'ega nei e mafai ona maua i le Status Review Report o lo'o tu'uina atu ai (Rippe *et al.*, 2023).

**Table 1 -- Aotelega o le Tulaga o Faitau Aofai mo Mea Taitasi o le Fitu o Ituaiga o Faisua i Atunuu Uma, Teritori, ma Itulagi e faapea Sa Mata'ituina (sii mai le Neo *et al.*, 2017 ma fa'aopoopo i fa'amatalaga lata mai pe a maua)**

Nofoaga	HH <sup>1</sup>	HP <sup>1</sup>	TD <sup>1</sup>	TG1	TMB <sup>1</sup>	TS1	TSI <sup>1</sup>
<b><u>Sami Ulaula</u></b>							
Dijbouti						+	
Aikupito						++	+
Isaraelu						<i>dd</i>	
Jordan						++	+
Saudi Arabia						+++	+
Somalia						+	
Sudan						++	
Yemen						++	<i>dd</i>
<b><u>Aferika i Saute Sasa'e</u></b>							
Cargados Carajos Archipelago						+	
Comoros						++	
Kenya						+	
Madagascar						++	
Mauritius						+	
Mayotte						<i>dd</i>	
Mozambique						+	<i>dd</i>
La Réunion						<i>dd</i>	
Seychelles						+	
Aferika i Saute						<i>dd</i>	
Tanzania						+	
<b><u>Vasa Initia</u></b>							
Initia	+			+		+	
Ausetalia (NW Islands)	++		++	+		+	
Christmas Islands			+	-		+	
Cocos (Keeling) Islands.			+	-		-	
Chagos						<i>dd</i>	
Maldives						+	
Sri Lanka						<i>dd</i>	
<b><u>Asia i Sasa'e</u></b>							

Japani	+			+		+	
Taiwan	-		-	-		+	
Saina				-		+	
South China Sea	+		+	+		++	
<b><u>Asia i Saute</u></b>							
Indonesia	+	+	+	+		+++	
Meleisia	+	+	+	+		+++	
Myanmar (Burma)	<i>dd</i>			<i>dd</i>		<i>dd</i>	
Cambodia				<i>dd</i>		++	
Brunei						<i>dd</i>	
Filipino	+	+	+	+		++	
Sigapoa	-			-		+	
Thailand				-		+	
Vietnam				<i>dd</i>		++	
East Timor				<i>dd</i>			
<b><u>Vasa Pasefika</u></b>							
Ausetalia (Great Barrier Reef)	++		++	++	<i>dd</i>	++	
Fiti	<i>REIN</i>		+	<i>REIN</i>	+	++	
New Caledonia	+		+	-	+	+	
Papua Niu Kini	+	+	+	+		+	
Atu Solomona	+		+	+		+++	
Vanuatu	++		<i>REIN</i>	<i>REIN</i>		+	
FSM	+		<i>INT</i>	<i>REIN</i>		+	
Guam	<i>REIN</i>		<i>REIN</i>	<i>REIN</i>		+	
Republic of Kiripati	+			+		+	
Marshall Islands	++		<i>INT</i>	+		++	
CNMI	<i>REIN</i>		<i>REIN</i>	<i>REIN</i>		-	
Palau	++	+	++	+		++	
Amerika Samoa	<i>REIN</i>		<i>INT</i>	<i>INT</i>		+	
Atu Kuki			<i>INT</i>	<i>INT</i>		+	
French Polynesia						+	
Pitcairn island						++	
Niue						+	
Samoa	<i>REIN</i>		<i>INT</i>	<i>INT</i>		+	
Toelau						+	
Toga	<i>REIN</i>		+	<i>REIN</i>	+	+	
Tuvalu	<i>dd</i>		<i>INT</i>	-		+	
Iunaite Setete (Hawaii)				<i>INT</i>		<i>INT</i>	
Iunaite Setete (Johnston Atoll)				<i>dd</i>			
Iunaite Setete (Kingman Reef)						+	
Iunaite Setete (Wake Atoll)				<i>dd</i>		<i>dd</i>	

Wallis ma Futuna Islands						+++	
--------------------------	--	--	--	--	--	-----	--

**Fa'aaliga:** O fa'avasegaina o le tele o ituaiga e fa'apea. +++: Tele (>100 ind ha<sup>-1</sup>), ++: Fai soo (10-100 ind ha<sup>-1</sup>), +: Seasea (<10 ind ha<sup>-1</sup>), - : Fa'alotoifale ua fa'aumatia, *INT*: Fa'afeiloai atu i nofoaga e le o ni tagata nuu moni; *REIN*: Toe fa'afeiloa'i (fa'afaileleina o ituaiga) i nofoaga na fa'aumatia muamua ai ituaiga; *dd*: Fa'amaumauga E le Lava (*i.e.*, lipoti o ituaiga o loo i ai e le fa'amaonia). O sela gaogao e iloa ai nofoaga e le'i mataituina ai se ituaiga.

<sup>1</sup>O igoa o ituaiga ua faapuupuuna e faapea: HH: *H. hippopus*, HP: *H. porcellanus*, TD: *T. derasa*, TG: *T. gigas*, TMB: *T. mbalvuana*, TS: *T. squamosa*, TSI: *T. squamosina*.

## Auiliiliga o le Lamatia o le Mou Atu

### *Metotia*

I le aiaia o le lamatia i le fa'aumatia o ituaiga ta'itasi, e taua le mafaufau i tulaga lamatia o le faitau aofa'i o lo'o feagai ma ia ituaiga, fa'apea fo'i ma fa'amata'u i le taimi nei ma tau fa'amata'u e ono a'afia ai tulaga o ituaiga. I lea itu, o le toe iloilogia o le tulaga na tuufaatasia ai fa'amatalaga fa'asaienisi ma fa'apisinisi sili ona maua e uiga i vaega fa'amata'u e lima o lo'o lisiina i le vaega 4(a)(1) o le ESA. O mea nei: (1) o le taimi nei po o le fa'amata'u fa'aumatia, toe fesuai, po o le fa'aitiitia o lona nofoaga e nofo ai po o le faasologa; (2) ia tele le fa'aogaina mo fa'apisinisi, fa'afiafiaga, fa'asaienisi, po o le fa'amoemoe faalea'oa'oga; (3) fa'ama'i po o le osofai o manu; (4) le atoatoa o faiga fa'atonutonu o vaega galulue faatasi; po o (5) isi mea fa'alenua po o mea e fai e tagata e a'afia ai tumau o lona ola pea. Lona lua, na matou faatautaia se auiliiliga o le faitau aofai o lamatiaga e mulimulitai ai le Viable Population (VP) auala na maua mai McElhany *et al.* (2000), o lo'o fa'amatalaina ai fa'amatalaga fa'aolaola e fa o tulaga o ituaiga: le tele, gaosiga (*i.e.*, fua o le tuputupu a'e o le faitau aofai), tufatufaga o mea e nonofo ai, ma le 'ese'ese e tele. O le VP o lo'o atagia ai manatu fa'avae e fa'amautu lelei i le fa'asao o meaola ma fa'atatau i tulaga faitau aofai ta'ito'atasi ma le tu'ufa'atasiga tuuina atu ai fa'ailoilo malosi o le lamatia e mou atu ai. Ua mamauina e pu'e uma mea e lua ina ia



tapu'e ai auga fa'ailoga o mea ola o fa'amata'u ua tuana'i na saofagā i le tulaga o lo'o iai nei ituaiga ma tuuina atu ai fa'amatalaga i le auala e mafai ai e ituaiga ona tali atu ai i fa'amata'u i le taimi nei ma le lumana'i.

E tusa ai ma fa'amata'u ta'itasi ma mea moni o le lamatia o le faitau aofai ta'itasi, matou te tu'uina atu se togi fa'apitoa mai le 1 i le 5 e fai ma sui o lona sao fa'atatau i le lamatiaga o le fa'aumatia o ituaiga ("matua maualalo," "maualalo," "feololo," "maualuga," po o le "maualuga tele" tulaga lamatia). O fa'amatalaga au'ili'ili o nei tulaga lamatia e mafai ona maua i le Lipoti Toe Iloiloga o lo'o tu'uina atu. Na matou tu'uina atu fo'i se fa'ailoga ma'utinoa mai le 0 i le 3, e atagia a le aofa'i ma le lelei o fa'amatalaga na fa'aaogaina e tu'uina atu ai le sikoā, e pei ona taua i lalo: 0 = Leai se talitonuga (*i.e.*, leai se fa'amatalaga o maua); 1 = Laitiiti le talitonuina (*i.e.*, matua faatapula'a fa'amatalaga o loo maua); 2 = Talitonuga feololo (*i.e.*, nisi fa'amatalaga fa'atuatuaina o lo'o maua, ae mana'omia le fa'alavelaveina talafeagai ma le fuafuaina fa'aopoopo e manaomia); 3 = Maualuga le talitonuga (*i.e.*, fa'amatalaga fa'atuatuaina faatasi e itiiti pe leai se fuafuaina fa'aopoopo pe manaomia se faaiuga).

O le mea mulimuli, o fa'amatalaga uma mai su'esu'ega tau fa'amata'u ma auiliiliga o fa'amatalaga o le faitau aofai na tu'ufa'atasia ina ia fua fa'atatau i le lamatia i le faaumatia atoa mo ituaiga taitasi. Mo lenei au'ili'iliga, sa matou fa'aaogaina tulaga fa'asino se tolu o le lamatia o le fa'aumatia ("maualalo," "feololo," ma le "maualuga"), faapea e o gatasi ma mea na fa'aaogaina i tulaga o iloiloga muamua a le ESA. "Maualalo" lamatia o loo faailoa mai ai se ituaiga e le o i ai i se tulaga feololo pe maualuga le tulaga lamatia o le faaumatia (tagai ane i le tulaga lamatia "Feololo" ma le "Maualuga" o loo i

lalo). O se ituaiga e mafai ona maualalo le lamatia i le fa'aumatia pe afai e le o feagai ma fa'amata'u e mafua ai le fa'aitiitia o tulaga i le tele, gaosiga, fausaga fa'afanua, po o le eseeseega. O se ituaiga e maualalo le lamatia o le fa'aumatia e foliga mai e fa'aalia le mautu po o le fa'atupulaia e matele i ai i le tele ma le gaosiga ma feso'ota'i, eseeseega o le faitau aofai. "Feololo" lamatia o lo'o fa'aalia ai se ituaiga o lo'o i luga o se ala e agai i ai e maua ai i se tulaga maualuga o le lamatia e fa'aumatia ai i le lumana'i va'aia (silasila i le tulaga lamatia o lo'o i lalo). O se ituaiga o meaola e ono feololo le lamatia i le fa'aumatia ona o le fa'amata'u e lei fuafuaina po o le fa'aitiitia o tulaga i le tele, gaosiga, fausaga e faatatau i le nofoia, po o le eseeseega. O le lamatiaga "maualuga" o lo'o fa'aalia ai se ituaiga o lo'o i luga po'o latalata i se maualuga o le tele, gaosiga, fa'afanua fa'afanua, ma/po'o le ese'esega e fesiligia ai lona fa'aauau pea. Ole fuainumera ole ituaiga o meaola i se tulaga maualuga o le lamatiaga atonu e matua le mautinoa ma malosia ona a'afia i faiga fa'atosina po'o le puipuiga. E fa'apena fo'i, e ono maualuga le lamatiaga o le fa'aumatiaina o se meaola pe a feagai ma ni fa'amata'u manino ma o lo'o i ai i le taimi nei (e.g., taofia i se vaega fa'afanua ititi; fa'atafunaina lata mai, fesuiaiga, po o le fa'aitiitia o lona nofoaga; po o le fa'ama'ia i fa'ama'i) e ono tupu mai ai ma tulaga lamatia tele o le faitau aofai ma mea fai.

O le mea e sili ona taua, o nei lamatia i le fa'aumatia e le o se fa'aliliuga tuusa'o o le fa'ai'uga o le lisi o aiaiga mo ituaiga nei, faapea o lisi o aiaiga e tatau fo'i ona vaavaai i ai i le fa'aauau o taumafaiga fa'asao faifaipea a so'o se Setete, malo mai fafo, po'o vaeveaga fa'apolokiki (16 USC 1533(b) (1)(A))ina ia aiaia ai pe ausia e le ituaiga o meaola le faamaninoga a le ESA o se "ituaiga manu ua lamatia" po o "ituaiga ua

faaumatia”. Nai lo lena, o le su'esu'ega o le lamatia i le faaumatia i le Status Review Report o lo'o fa'ailoa mai ai le fa'ai'uga fa'asaienisi e uiga i le lamatia i le faaumatia o lo'o feagai ma ituaiga i lalo o tulaga o lo'o i ai nei ma i le lumana'i va'aia e fa'avae i luga o se iloiloga o a'afiaga o fa'amata'u.

*Fa'amainoina le "Lumanai o loo Vaaiatu i ai"*

O le taimi talafeagai o le su'esu'ega pe o se ituaiga e sili atu mo iloiloga o se ituaiga e mauiluga o le lamatiaga i le "aso lumana'i va'aia" e fesuisuia'i i luga o lea tulaga ma lea mataupu. Mo se fa'ata'ita'iga, o le tafa'ilagi o le taimi e mafai ona atagia mai ai uiga o tala fa'asolopito *e.g.*, le umi o augatupulaga po o le tuai o le matua) ma le fua o le taimi e fa'aalia ai fa'amata'u e ono a'afia ai le tulaga olaola o ituaiga. I se isi faaupuga, o le lumana'i va'aia o lo'o fa'atusalia ai le vaitaimi e mafai ai ona tatou fa'amautinoa lelei e foliga mai o fa'amata'u i le lumana'i ma le tali atu o ituaiga i na fa'amata'u. *Va'aiga lautele* 50 CFR 424.11(d). E le mana'omia talafeagai ina ia fa'atapula'a le vaitaimi e mafai ai ona fa'ata'ita'i fa'afuainumera le tulaga o ituaiga po o le fua faatatau i totonu o tapula'ua fa'amaonia o talitonuga fa'amaumauga faanumera. O fua faatatau fa'atuatua e ono mauiluga le lelei i le natura.

Faatasi ai ma ituaiga nei i le mafaufau, na matou aiaia o le "lumana'i o vaaiatu i ai" mo su'esu'ega nei i le lamatia i le fa'aumatia o le auiliiliga e oo atu e tusa tonu ma le 50-60 tausaga. E tusa ai ma mea ua iloa e uiga i le tala faasolopito o le olaga o faisua lapopoa, ma le umi na faatatau pe tusa ma le 50 tausaga (e oo atu i le 60 tausaga mo *T. gigas*), o le matua e mai le 3 i le 9 tausaga, ma e matua mauilalo le fa'aaogaina, e foliga e itiiti ifo lenei aofaiga o le taimi (*i.e.*, tele augatupulaga) mo aafiaga o so'o se gaioiga e

pulea ina ia iloalelei ai ma atagia i fa'amaumauga o le aofa'i o le tele o lisi. E fa'apena fo'i, o le a'afiaga o fa'amata'u o i ai nei i ituaiga o le a iloa lelei i foliga o le fa'aitiitia o le faitau aofa'i i totonu o lenei taimi, e pei ona fa'aalia i tusitusiga o lo'o maua. Talu ai ona o loo gai oi muamua le fa'amata'u i faisua lapopo'a o loo soona fa'aaoga mo le lagolagoina ai le tuputupu a'e ma seleselega faapisinisi, o lenei taimi fa'atulagaina o le a faataga ai mo faatatau faatuatuaina e faatatau i aafiaga o tulaga o lo'o i ai nei o le seleselega e faatatau i le uma ai o tulaga olaola o ituaiga uma.

O se tasi o mea taua o loo misi ai i lenei taimi e faatatau i a'afiaga i le lumana'i ma fa'amata'u e feso'ota'i ma suiga o le tau. E fua i luga o tulaga masani o lo'o i ai nei mo le ta'u sa'o mai o le tala i le tau, e faapea o le tele o mea faataitai o loo fa'alauteleina i iuga o le seneturi, matou te fa'aogaina le taimi lava e tasi (*i.e.*, aso nei - 2100) ina ia fa'amanoina ai le "lumana'i o vaai atu i ai" i le sailiiliina o le fa'amata'u o le tau i le lumana'i fa'aleagaina o nofoaga e feso'ota'i i le tau ma faatatau i a'afiaga o le tau i le malosi o faisua lapopoa.

### **Suesuega o Fa'amata'u**

O i lalo, matou te fa'amatalaina fa'alenua o suiga o faamata'u i le siosiomaga i mea taitasi e fitu o ituaiga o faisua lapopoa i totonu o le taimi o ituaiga o faamata'u e lima o loo faamatalaina i le vaega 4(a)(1) o le ESA. Talu ai ona o le tele o ituaiga o lo'o nofoia nofoaga felavasa'i ma e masani ona tutupu fa'atasi i nofoaga fa'apena, o nisi fa'amata'u e ono fa'atatau i le sili atu ma le tasi le ituaiga. I vaega ta'itasi, matou te fa'amata'amata tetele le ogaoga o le fa'amata'u i ituaiga ta'itasi o lo'o a'afia ma tu'uina atu fa'amatalaga fa'aopopo fa'apitoa o ituaiga i tulaga e talafeagai ai. O faamatalaga

fa'aopopo atonu e mafai ona maua i le Status Review Report (Rippe *et al.*, 2023).

*O le Taimi Nei po o le Fa'amata'u Faaleagaina, Fesuiaiga, po o le Fa'aititiia o lona*

*Nofoaga po o le Telel o le Faasologa*

E pei ona ta'ua i fa'amatalaga o ituaiga o i luga, o faisua lapopo'a e masani ona felata'i ma a'au, o lo'o nofoia ituaiga uma i a'au papa'u o komiuniti o meaola nini faatasi ma la'au (*i.e.*, teuteu faafifififi, pa ma auu 'amu), fa'apea fo'i ma a'au eseese o nofoaga faafesagai. Ae ui i lea, e leai se fa'amaoniga mautinoa faapea o faisua lapopo'a faalagolago sa'o lava i 'amu ola ma le mamā mo le faasaoina o le latou ola. O nisi ituaiga o meaola e masani ona nonofo ai (*e.g.*, *T. squamosa*, *T. gigas*)—e masani ona mataituina i totonu o amu ola ae e mafai foi ona maua i isi nofoaga, e le o ni amu a'au mama (*e.g.*), oneone, papa, amu mate ua nuti, limu 'utu'utu, sone limulimu (macroalgae). O isi e sili atu ona fa'apitoa—*T. Mbalavuana* na maua na o le loloto i luga o a'au, *T. derasa* e tele lava ina maua i vaega o 'amu papa e mamao ese mai ma le matafaga, a o *H. hippopus*, *H. porcellanus* ma *T. squamosina* e matele ina fiafia i nofoaga oneone, aloalo papa'u ma le vao 'utu'utu e faafesagai i a'au 'amu.

O su'esu'ega o lo'o maua i le fa'ato'aina o anufe i mea e fiafia i ai o lo'o ofoina atu mafua'aga e faapea po o le a le mea o lo'o tau'aveina le mafutaga ma a'au. E tele su'esu'ega o lo'o fa'aalia ai o le *T. squamosa* anufe e mana'o e fa'amautu i luga o mea e sili ona maualuga ma e tosina i le 'amu mumu sosolo (crustose coralline algae) (CCA), ae matua foia le faamautu i luga o 'amu ola (Courtois de Vicoise, 2000; Calumpong *et al.*, 2003; Neo *et al.*, 2009). E le gata i lea, o le tamai faisua lapoa (*T. maxima*) ua fa'aalia le mafai ona fa'avasega le va o nofoaga "fiafia i ai" ma le "le fiafia i ai", e mana'o ina ia

faamautu i tafatafa o vai o loo tafea ai lapisi o ituaiga tutusa ma latalata i le lapisi tafea o 'amu ola ma CCA, nai lo le manu ninii e aiga i le siama (cyanobacteria) ma omomi. (Dumas *et al.*, 2014). Peita'i, o nei fa'amatalaga e fa'atapula'aina na o le tasi o ituaiga e fitu o lo'o su'esu'eina e feso'ota'i ma lenei tulafono na fa'atu atu, ma e leai ni fa'amatalaga fa'apea mo ituaiga o lo'o tele lava ina maua i le mafolafola o le oneone ma limu utuutu, faapea e talatala ae faapitoa le maualalo ma fa'aailoga fa'ato'a atonu e eseese.

Fa'avae i luga o foliga iloga o suesuega o faisua tetele ma le fofoaina o le anufe (larval), Lucas *et al.* (1989) na tuuina atu fa'apea o le latalata o faisua lapopo'a i amu o le a'au, i nisi itu, o se taunuuga o manaoga fa'asiosiomaga e lua, lea e fa'atupulaia i nofoaga papa'u e nonofo ai i a'au: (1) tulaga malamalama maualuga ina ia lagolago ai mea'ai e gaosia mai la'au lanu meamata (photosynthetic) faapea e maua mai faisua tetele mai o latou limulimu e ola vavalata ma isi manu ninii (algal symbionts), ma (2) se mafola e ola e tupu ma ola ai manu ninii e talatala (substrate rugosity) ina ia tuuina atu ai nofoaga faalilolilo e faamautu ai manu ninii vaivai ma laiti. E ui e le mafai ona tatou manatu e tutusa le taua o nei mea i ituaiga uma o faisua lapopoa, i totonu o tulaga o nei mea e mana'omia e lua o le a tatou talanoaina ai tulaga lamatia nei i meaola faanatura amu ma o latou aafiaga e ono tutupu i faisua tetele.

Aafiaga o Suiga o le Tau i 'Amu o le A'au

'Amu e fau ai 'amu e masani lava ona tutupu i vai e faasolo mai le 25°C–30°C ma e matua maualuga le ma'ale'ale le afai i luma le vevela i fafo atu o lenei faasologa (Brainard *et al.*, 2011). O le faaumiumi o le aafia i le maualuga o le vevela e mafai ona oo atu ai i le pisia o le 'amu, lea e tulieseai ai le limulimu enaena e faifai mea faatasi

(symbiotic zooxanthellae), ma tuua ai le aano e feliuliuai ma iloa ai lona auivi paepae i lalo. O le fa'afaiileina o le tino e matua fesuisuia'i ma e mafai ona fa'alagolago i le umi ma le malosi o le maualuga o le vevela, nofoaga fa'afanua, tala fa'asolopito o le pisia, ituaiga manu ninii o lo'o i ai, ma isi mea (Pandolfi *et al.*, 2011; Putnam & Edmunds, 2011; van Hooidonk & Huber, 2012). Laitiiti i le feololo o le pisia e le masani ona o'o ai i le uma ai; peita'i, o le fa'asolo pea ma le fa'aumiumi o le pisia e mafai ona mafua ai le tele o amu e mate i fua fa'aitulagi po o le lalolagi. O le ogaoga o le vevela o mea e ese ai i le tau mafanafana e feso'ota'i ma le malosi o le El Niño o mea na tutupu na ta'ita'ia i le tolu o mea fa'alanu i le lalolagi atoa i le 1997-98, 2009-10 ma le 2014-17 (Hughes, Kerry, *et al.*, 2017; Lough *et al.*, 2018; Eakin *et al.*, 2019). O le mea aupito lata mai (2014-17) o le mea sili ona umi ma sili ona ogaoga o le fa'alanu i le lalolagi i tala fa'asolopito na faamauina. Na aafia ai a'au 'amu tetele taitasi ma i'u ai i le mamate o le tasi vaetolu o le Great Barrier Reef i Ausetalia (Couch *et al.*, 2017; Hughes, Kerry, *et al.*, 2017; Hughes, Kerry, *et al.*, 2018). E le gata i lea, o le tele o isi fua fa'aitulagi o le fa'alanu i le tele o tausaga ua tuana'i ua mafua ai le salalau o amu i totonu o aau i le Indo-Pacific (Brainard *et al.*, 2011; Hughes, Anderson, *et al.*, 2018).

E ui e mafai ona lavelave faiga fa'a'amu amu, ae o lo'o i ai le finagalo autasi e fa'apea, o le si'itia o le vevela o le sami o le lalolagi ua mafua ai ona sili atu *le tele o taimi ma le ogaoga o le pisia o 'amu ma mea e tutupu i le tino* (Hughes, Anderson, *et al.*, 2018; Lough *et al.*, 2018). A aunoa ma se gaioiga malosi e taofiofia le kasa oona, o lenei tulaga o lo'o fuafua e fa'aaauu i lenei seneturi (van Hooidonk *et al.*, 2016). E le gata i lea, o le tele o su'esu'ega ua fa'aalia ai o le mafanafana e mafai ona matua fa'ateleina ai le

fa'ama'i pipisi (Bruno *et al.*, 2007; Sokolow, 2009; Brainard *et al.*, 2011; Howells *et al.*, 2020). O le tu'ufa'atasia o nei a'afiaga e a'afia ai le mafanafana ua mafua ai le pa'u tele o le tele o amu ma suiga i le tuufaatasiga ma le fausaga o a'au i le lalolagi atoa (Brainard *et al.*, 2011; Hughes, Barnes, *et al.*, 2017; Hughes, Kerry, *et al.*, 2018). I le taimi o le tetele 2016 na tupu ai le pepe o le 'amu i luga o le Great Barrier Reef, mo se fa'ata'ita'iga, o le televave o le tuputupu a'e, lautele o le fausaga fa'atulaga i laina ma ituaiga e falala atu na pagatia i le le tutusa (> 75 pasene lemmate i luga o a'au ua malosi le pisia), sifi atu i komiuniti a'au aga'i atu i kulupu faigofie atu suesuega o meaola ma e telegese le vave o le tuputupu a'e (Hughes, Kerry, *et al.*, 2018). O isi su'esu'ega e tutusa e fautuaina ai fa'apea o le auala faalenatura loo ola ai a'au 'amu, nai lo le mou atu atoa ona o le mafanafana, o le a foliga mai e fa'aauau pea, ae fa'atasi ai ma suiga le mautonu i le latou fa'alapotopotoga ma faatinoga fa'alenua (Pandolfi *et al.*, 2011; Hughes *et al.*, 2012).

O a'au 'amu foi o lo'o feagai ma le fa'atupula'ia o a'afiaga mai le fa'asao o le sami, o le fa'agasologa e faapea e mitiia ai le kesi (carbon dioxide) (CO<sub>2</sub>) ua miti'a i luga o le sami, ma fa'aititia ai le pH o le suasami ma tuuititia ai le maua o iona kesi (carbonate ions). Ona o fesuaiga o siosiomaga (anthropogenic) CO<sub>2</sub> se mea ua faamatuuina atu i le lalolagi (emissions), o le averesi o luga o le sami pH (fua atoa, pH<sub>t</sub>) ua uma ona fa'aititia i le sili atu i le 0.1 pH<sub>t</sub> iunite i lalo o le averesi o le gaosiga muamua o le 8.17, ma e fa'amoemoe e pa'u i luga o se fa'aopopoga 0.42 pH<sub>t</sub> iunite i le 2100 i lalo o le mea sili atu ona leaga na tupu mai le Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (RCP 8.5) (Pörtner *et al.*, 2014).

O ia fa'aititiga o le pH i le sami e mafai ona o'o atu ai i suiga tetele i le paleni



fa'amama i le tele o fa'anatura o a'au. O le tele o su'esu'ega a falesu'esu'e ma soo se suesuega o siosiomaga (mesocosm) ua fa'aalia ai se feso'ota'iga i le va o le pH maualalo (po o le alu agai i luga o se vaega o le mamafa o le CO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub>) ma le fa'aititia o le faavasegaina o le fua o 'amu (Anthony *et al.*, 2008; Ries *et al.*, 2009; Anthony *et al.*, 2011; Gazeau *et al.*, 2013; Albright *et al.*, 2018). Brainard *et al.* (2011) saunia se fua faatatau (table) e aoteleina ai tusitusiga o lo'o i ai i luga o le mataupu (Table 3.2.2 of the report), ma mo ituaiga uma o lo'o su'esu'eina, i le fa'aputuina o le fua i le tuutiitia, pe itiiti lava, e leai se aafiaga tele. I se faapeaina o suesuega e aoga mo suesuega (mesocosm), o le fa'aputuina i komiuniti o se tama'i a'au o lo'o pipi'i na maua ai ina ia fa'ateleina i lalo le fa'aleleia le fua o le sua oona (alkalinity) ma fa'aitiitia pe a uma le fa'aopoopoga o le CO<sub>2</sub> (Albright *et al.*, 2016; Albright *et al.*, 2018), e fa'ailoa ai faapea o tulaga o le tatafe i le taimi ne o le tuutiitia o le oona o le sami (acidification) ua uma ona tuu tailua i le faalapotopotoga o meaola ninii tuufaatasi ma o le a faaleleia lea i le lumanai. Fa'atasi ai ma le fa'aitiitia o kava o 'amu ona o le vevela e faatatau mamate ma le faaumatia, e fa'aaauu pea o le fa'asao ma mafai ona suia ai le tele o a'au mai le aofa'i atoa i le tafia i totonu o lenei seneturi (Eyre *et al.*, 2018; Cornwall *et al.*, 2021).

O isi e manatu o le fa'asa'oina o le sami o le a fa'avaivaia ai fo'i faavae lelei o a'au 'amu, o mea uma e lua e faalauiloaina ai le lava o le palagia o le atigi o meaola ninii (bioeroding organism) ma e ala i le faamaloiona o le a'au ia ai le sima (*i.e.*, faasologa lona lua e faato'aina le liliuina o timuga (carbonate precipitation) e fusia ai le auivi o le a'au). O su'esu'ega mai a'au 'amu o le Pasefika i sasa'e, lea e tupu i sone fa'alēnatura e maualalo le pH o lo'o fa'aalia ai nisi o le maualuga o le palagia ua faamaumuina i le lalolagi

(bioerosion), fa'apea fo'i ma le le lelei o le fa'amaloina, ma'ale'ale, ma le le mautu o le auivi o a'au (Glynn, 1988; Eakin, 1996, 2001; Manzello *et al.*, 2008). O le limulimu o 'amu malo (crustose coralline algae) (CCA) e tele sona sao i le fa'amaloiona o le aau e ala i le tuufaatasia o otaota nuti ma faamauina le mea e tele tama'i pu pu a sao ai auivi o 'amu mamate (Adey, 1998; Littler & Littler, 2013). O lo'o i ai le popolega tele o le CCA atonu o se tasi o le faasologa sili ona maaleale i le fa'aitiitia o le pH o le suasami, aua latou te fausia o latou auivi i le minerale pa'epa'e (magnesium-rich calcite), o se ituaiga sili ona liusuavai o le masima (Andersson *et al.*, 2008). E ui o nisi e finau e faapea o le lamatiaga i le CCA atonu e sili atu le fa'atusatusaina, ona o nisi vaega o latou fausaga o auivi (skeletal) ma le suesuega o meaola ninii ua fa'amaonia le fa'amalosia i tulaga fa'atulagaina i le lumana'i (Nash *et al.*, 2013; Nash *et al.*, 2015; Nash *et al.*, 2016). I le taimi nei, o a'afiaga e ono mafai ona faia se faiga i le oona o le sami i le CCA e le o mae'a ona fo'ia.

Ona o a'afiaga fa'amaumuina ma fa'ailoaina aafiaga o le mafanafana o le sami ma le oona o le sami i luga o a'au 'amu, siosiomaga o meaola ninii, na matou suesueina le a'afiaga tuusa'o o nei a'afiaga i le lamatia i le fa'aumatia o ituaiga faisua lapopoa e fitu. I a matou iloiloga talu ai mo le 82 ituaiga o 'amu, Brainard *et al.* (2011) na faaiuina e faapea "o aafiaga tuufaatasi ma le tuusao ma le le tuusa'oina o le oso i luga o le vevela, e aofia ai le faatupulaia o aafiaga o faama'i, ma le oona o le sami [...] e foliga o l e a faalauiloina le sili ona lamatia o le fa'aumatia i ituaiga uma po o le tele o ituaiga amu filifilia i le isi seneturi." Na latou suesueina le taufaamata'u o le fa'aaauai ai o le vevela o le sami e faapea e "maualuga faapitoa" ma fa'ailogaina o le taufa'amata'u o le "maualuga" mo le

tele o nofoaga e i ai 'amu filifilia o loo iloa ina ia tulai mai. E tusa ai ma lea iloiloga, ua matou mauaina e faapea o kava o 'amu i le lautele o le a fa'aaauau pea ona tuutiitia e sili ma le tulai mai o le pisa ogaoga, ma o le a fa'aitiitia ai le oona o le fua o le siosiomaga o meaola ninii faapea o le iuga i le tuutiitia. E mata'utia mo faisua lapopo'a, o a'afiaga leaga o le mafanafana e sili ona ta'uta'u i le televave o le tuputupu a'e o lala ma ituaiga o 'amu ta'ape, faap[ea o tufatufaga muamua i le lavelave tafa tolu o nofoaga atoa nofoaga e nonofo ai i a'au. O le mea lea, o le fa'aaauau pea ona mou atu o kava o 'amu ma ituaiga nei o 'amu fa'apitoa e ono matuia le talatala o siosiomaga o a'au i le lumanai. O lo'o i ai fo'i fa'amaoniga e fa'apea o le oona o le sami o le a atili fa'alavelaveina ai le fua o le fa'amama o 'amu ola ma fa'avaivaia le faavae lelei o le auivi o le a'au, e ui lava e le o manino le tele o nei a'afiaga. E pei o le mafanafana o le sami, o le faaiuga muamua o nei a'afiaga mo faisua lapopo'a o le a fa'aitiitia ai le leaga o nofoaga.

Ae ui i lea, e lua vaega taua o le le mautonu e feso'ota'i ma nei valo'aga, aemaise lava e ono a'afia ai nofoaga e nonofo ai faisua lapopoa. Muamua, e tusa ai ma le oona o le sami, o le tuufaatasiga o le sua oona (carbonate chemistry) e matua faigata lava ona faisa'o i ai se faiga tatala ai, aua e fa'alagolago i le tele o mea fa'aletino ma meaola ninii, e aofia ai le vevela o le suasami, latalata i tafega o le eleele ma le CO<sub>2</sub> e tafetafe lemu, latalata i alavai o le sami CO<sub>2</sub>, le oona, mea'ai aoga, fa'apea fo'i ma tulaga o le fa'aaogaina o le malamalama o le la e maua ai mea'ai i le komiuniti o loo milo faatasi ai meaola ninii ma le alualu ai o le manava. O le mea mulimuli, aemaise lava, o lona uiga i le tele o tulaga, o fesuaiga i aso uma o le pH po o le kesi oona (carbonate chemistry) e mafai ona sili atu nai lo suiga umi i le averesi (Manzello *et al.*, 2012; Johnson *et al.*,

2019). Lona lua, e pei ona ta'ua i luga, e itiiti lava ni su'esu'ega e fa'amauina ai le maualuga o le fa'alagolago o faisua lapopo'a i le gaoo o le a'au ma e ono a'afia ai i so'o se taimi e fa'aititia ai. O nai filifiliga o su'esu'ega o le fua e tupu mai ai (larval) e o'o mai i le taimi nei o lo'o fa'ailoa mai ai faapea *T. squamosae* fiafia i mea talatala i le lamolemole ma e tosina i le CCA. Ae ui i lea, o le tele o ituaiga faisua lapopoa e mafai ona maua i le tele o ituaiga o mea e nonofo ai, ma o nisi e foliga mai e sili atu le fiafia i nofoaga e maualalo le gaoo, e pei o mea mafolafola o le oneone ma le vao utuutu (e.g., *H. hippopus*, *H. porcellanus*, ma *T. squamosina*). E leai ni su'esu'ega na fa'amauina pe fa'afefea ma aafia ai faisua lapo'a i lalo o tulaga eseese o le lavelave o a'au.

Afai e ma'ale'ale faisua lapopo'a i le fa'aititia o le fa'amaloina o le o le siosiomaga o meaola ninii ma le talatala o le a'au, o a'afiaga fa'atatau i suiga o le a'au ona o le tau e ono oo atu ai i se fa'amata'u tele i *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalvuana*, ma *T. squamosa* i totonu o le lumanai o loo iloa, faapea o nei ituaiga o loo iloa e nonofo i si'osi'omaga a'au 'amu. Matou te vaavaai i le fa'aititia o le fa'atutupuina o fua o meaola ninii ma le faasaoina mai o meaola laiti i vaega lautele i le latou faasologa. O nei la'asaga i le amataga o le olaga ua leva ona iloa le pagatia uiga ese i le tele o le faaumatia faanatura, ma so'o se fa'aititiga atili o le gaosiga o le a matua fa'amata'u ai le olaola o le faitau aofa'i faisua tetele o loo totoe.

Peita'i, a aunoa ma nisi fa'amatalaga e uiga i feso'ota'iga tu'usa'o i le va o le gaoo ma le olaola o faisua tetele, e faigata ona fa'atatau ma so'o se mautinoa le maualuga e tataua ona oo i ai le fa'aititia o le a'au e fa'amata'u ai le fa'aauau pea o nei ituaiga. E fa'apea fo'i, ona o le tumau pea o le le mautonu i le malosi ma le a'afiaga o le oona o le

sami, e le mafai ona fa'atatauina se taimi e ono tulai mai ai se lamatia fa'apea. O lea la, e ui ina foliga mai o le fa'aauauina pea o le mafanafana o le sami ma le oona o le a matua sua ai faaputputuga amu ma fa'aitiitia ai le gaoa o le tele o nofoaga e nonofo i aau, ae na matou fa'ai'uina faapea e le mafai ona iloiloina ma le mautinoa le a'afiaga o le lelei po o le talafeagai o le nofoaga o faisua tetele.

#### Atina'e i Gataifale

O le fa'aleagaina o nofoaga lata ane i le gataifale ona o atina'e i le gataifale e tulai mai ai le fa'amata'u i faisua lapopo'a i le tele o latou faasologa atoa. O le faagasologa ina ia faamautuina i le fausaga ma le tausiga o faavae o le gataifale e mafai ona fa'aititia ai le tele o mea'ai talafeagai e maua mo le nofoia o fua o meaola ninii. O lo'o i ai le tele o fa'amaoniga mo se a'afiaga i amu-ua fa'ateleina le nofoia ua fa'aalia e taofia ai le i ai pea o fua o meaola ninii (Babcock & Davies, 1991), fa'aitiitia le manuia ma le ola (Hodgson, 1990; Babcock & Smith, 2002), ma fa'aitiitia ai le aoga o le CCA e fa'aosofia le nofoia (Ricardo *et al.*, 2017). E le'i mafai ona matou maua se su'esu'ega e su'esu'e sa'o ai lenei aafiaga i pipi tetele; ae ui i lea, o mea tutusa i le biology ma le amio a larvae clam tele e fa'ailoa mai e mafai ona fa'amoemoeina fa'atusa fa'atusa. E pei o le anufe o le 'amu, o fua o faisua tetele e fiafia e faamautu i luga o nofoaga gaoa ma e foligae le afaina e ala i le lusi e le pipi'i faatasi, e pei o le oneone pala e masani ai le suiga o le siosiomaga e faamautu ai. E le gata i lea, o le CCA o lo'o tu'uina atu se fa'ailoga taua tele mo faisua tetele (Courtois de Vicose, 2000; Neo *et al.*, 2009; Neo *et al.*, 2015), ma o se fa'aitiitia o le aoga e ono tuuitiitia ai le mauaina fua o meaola ninii ma le manuia o le nofoia.

O le mea taua, pe a fa'atusatusa i le fa'aleagaina o nofoaga ona o suiga o le tau, o

le atina'e o le gataifale o lo'o fa'atupula'ia ai le fa'amata'u fa'alotoifale i le to'atele o faisua lapopoa i vaega fa'apitoa. I le Sami Ulaula, mo se faataitaiga, o Roa-Quiaoit (2005) na maitauina matuā malosi tele o suiga i le talafatai o Ioritana i le “fa sefulu tausaga o le fausia o uafu, falegaosimea ma nofoaga tafafao maimoa, faapea ma tulaga mata'utia e pei o le masaa o suāuu.” O su'esu'ega o le tele o faisua i le vaega na fa'ailoaina ai se va'aiga fete'ena'i i le va o le toetele o le *T. squamosa* ma fua fa'atatau o a'afiaga faaletagata ma le fa'aogaina o le gataifale. Na fianau le tusitala faapea o le mataituina o le 12-gauga fa'aititia o le tele o faisua i Ioritana pe a ma le tolusefulu tausaga o loo i ni vaega tetele ona o fesuiaiga i nei nofoaga. O fa'ata'ita'iga tutusa o a'afiaga o suiga o siosiomaga i le gataifale o lo'o fa'amauina fo'i i le tele o nofoaga i le Indo-Pacific region, e ui lava e masani ona fa'atalanoaina e fa'atatau i le soifua maloloina o ola o meaola ninii i amu. I totonu o Singapore, e tusa ma le 60 pasene le a'au amu na leiloa i le <sup>20</sup>o seneturi ona o le toe faafoiina ma faatatau i le faagasologa o le nofo mau ai (Chou, 2006; Guest *et al.*, 2008). I luga o a'au fa'apitoa e tolu a Singapore-Tanjong Teritip, Pulau Seringat, ma Terumbu Bayan-Neo ma Todd (2012) maitauina faapea na faa tasi ona maua muamua ai faisua tetele, ae o vaega ua uma ona toe faafoi (na tanumia) i latou atoa. E le gata i lea, e sili atu i le 20 pasene o a'au amu i Indonesia, e 35 pasene o aau i Malaysia, 25 pasene o aau i Papua Niu Kini, ma le 60 pasene o aau i Filipaina na faamata'uina i aafiaga o atinae i gataifale, e aofia ai tafega mai le fausiaina. ma otaota mai nuu tu matafaga (Burke *et al.*, 2012).

I le faaopoopo i ai i le feagai ai ma le malosi o le atina'eina o gataifale i le tele o tausaga ua tuana'i, o le tele o nei vaega e le o fa'atulafonoina lelei e fa'atatau i tafega i le

gataifale ma e masani ona le fa'amuamua le pulea ina ia taussia ai le siosiomaga o gataifale (e.g., Gladstone *et al.*, 1999; OA Lee, 2010). I se eseesega, o le Great Barrier Reef i Ausetalia ma atumotu o le Pasefika tutotonu ma sisifo, o isi vaega taua e lua o le tufatufaina atu o faisua lapopoa, e foliga mai e le o mafatia i aafiaga tutusa o atinae i gataifale. O Ausetalia e matua faamalosi se fuafuaga o pulega tuufaatasi e puipuia ai le Great Barrier Reef mai aafiaga o le suiga o le fa'aaogaina o eleele i le gataifale e ala i le tele o tulafono a le atunuu ma le setete, ma o le toaitiiti o le faitau aofai o le tele o atumotu o le Pasefika e faaitiitia ai aafiaga le atina'eina o ogasami i gataifale.

Talu ai ona o *T. mbalavuanama* *T. derasa* e fialia e nonofo i nofoaga o a'au amu e i tua atu o le matafaga, ua matou faai'uina ai faapea o le faaleagaina o nofoaga o le siosiomaga lata ane i matafaga e fesootai ma atinae i le gataifale e foliga mai e le o se lamatiaga tele i nei ituaiga e lua. E tusa ai ma le *H. hippopus*, *T. gigas*, ma *T. squamosa*, pe a fua i aafiaga fa'apitonu'u o le atina'eina o le gataifale (e.g., lata ane i nofoaga tetele i le taulaga) pe a fa'atusatusa i le tele o nofoaga o faasologa o ituaiga, ua matou faaiuina faapea o le faamata'u i le faaleagaina, toe suia, po o faaitiitia e faatatau i aafiaga lata i le matafaga o le atina'e o le gataifale e foliga mai e maualalo le lamatiaga i le *H. hippopus* ma *T. gigas*, ma e matua maualalo le lamatiaga i le *T. squamosa*. Aemaise lava, ua matou mauaina faapea e maualalo le tulaga lamatia mo *T. squamosa* ona o le tele o ituaiga fa'asologa o fa'afanua fa'apea fo'i ma le tele o le tufatufaina, fa'atusatusa i le *H. hippopus* ma le *T. gigas*.

Talu ai ona o le faasologa o le fa'atapula'aina o *H. porcellanus* e totonugalemu i se vaega o le tele o atina'e i le taulaga (i.e., i totonu o le motu o Indo-Malay Archipelago),

matou te fa'ai'uga o le fa'aleagaina o nofoaga ma suiga o le si'osi'omaga lata ane e ono lamatia ai le ituaiga o meaola ninii. I se isi faaupuga, e foliga mai e tele sona sao i le lamatiaga o le mou atu mo se taimi umi, ae a fua i le natura fa'apitoa o nei a'afiaga, e le o i ai se lamatiaga o le fa'aumatia i se taimi lata mai i le lumanai. O *H. porcellanus* o loo feagai foi ma se fa'amata'u mata'utia o le fa'aleagaina o nofoaga i le itu i matu i lona faasologa, faapea o faifaiva muamua mai Tanmen, Saina na faaleagaina a'au papa'u o le Sami Saina i Saute i le sailiga o faisua tetele (silasila ane i le *Tanmen Destructive Shell Harvesting* i lalo). O le fa'aleagaina o nei fa'atinoga e tele ma e foliga mai ua fa'aumatia so'o se *H. porcellanus* atonu na tupu muamua i motu o le Sami Saina i Saute.

E tusa ai ma le *T. squamosina*, na matou iloiloaina lipoti o lo'o fa'aalia ai vaega patino o le talafatai o le Sami Ulaula lea na fa'amoemoe mo le atina'eina o galuega tafafao maimoa ma atina'e, e aofia ai Hurghada ma le talafatai o le Gulf o Aqaba mai Sharm el-Sheikh i Nuweiba (Aikupito), Eilat. (Israelu), ma Aqaba (Ioritana). O nei vaega e taua tele, aua e fetau tonu ma le tele o mea na mataituina talu ai nei *T. squamosina*. E pei ona ta'ua i luga, Roa-Quiaoit (2005) fa'atatau e 70 pasene o le talafatai o Ioritana ua atia'e e aveva ma uafu, fale gaosi oloa, ma nofoaga tafafao maimoa i le tele o tausaga ua tuana'i. E le gata i lea, i tafatafa o Hurghada, Mekawy ma Madkour (2012) na mataituina faatinoga o le suaina faamama e feso'ota'i ma se uafu fou ua fauina ma le lafoa'iina ese o le lapisi e va'a. Na faamatalaina foi e le au tusitala gaioiga faafalefaigaluega ma turisi i le tele o isi vaega i le talafatai o le atunuu tele o Aikupito (e.g., eliina o le suau'u i El-Esh, tele fale gaosi oloa ma tagata tafafao maimoa e lata ane i le uafu o Safaga Harbor, maualuga gaioiga faaletagata i Quesir), faapea na latou finau ai



e foliga mai o mea autu ia na mafua ai le fa'aitiitia o le tele o faisua lapopoa (fa'amamua *T. maxima*) i vaega nai. E faapena foi, Hassan *et al.* (2002) na lipotia mai le "fa'aititia tele o le faitau aofa'i o faisua lapopoa i le va o le 1997 ma le 2002, fa'atasi ai ma le tele o pipi laiti na vaaia i le 1997 e le'i ola i le 2002." Na ta'ua e le au tusitala le leiloa sa'o o le faitau aofa'i ona o le faaagasologa ia faamautu mai fausaga tetele i totonu o Sinai i Saute. E ui o nei su'esu'ega e fa'ataua i a'afiaga o le lautele faisua lapo'a, e foliga mai o le *T. squamosina* e o'ona tutusa se fa'amata'u i vaega nei. Mulimuli ane, Pappas *et al.* (2017) fautua mai e mafai e le atina'eina o le gataifale, fa'atasi ma le so'ona fa'aogaina, fa'amatalaina le leai o *T. squamosina* i le ogatotonu o le Sami Ulaula, ae le tu'uina atu so'o se fa'amatalaga e lagolago ai lenei tagi.

O le mea lea, e ui e leai ni a matou fa'amatalaga fa'apitoa e feso'ota'i ai le fa'aleagaina o nofoaga, suiga, po o le fa'aitiitia o le tele o *T. squamosina*, e fa'avae i luga o le tufatufaina atu o ituaiga i nofoaga lata ane i matafaga, faamaonia fa'amaumauga o le a'afiaga o le atina'eina o le gataifale i luga o le tele o faisua tetele lautele. ma le fa'aaauina o sini fa'aitulagi tau atina'e, matou te fa'ai'uina lenei fa'amata'u e faapea e maua se lamatia o lo'o tulai mai ai o *T. squamosina*. I se isi faaupuga, matou te iloa e tele sona sao i le lamatia o le ola umi o ituaiga meaola ninii ma e foliga mai e saofagā i lona mou atu mo se taimi pupuu i se taimi lata mai i le lumanai.

Faaleagaina o le Seleselega o Atigi i Tanmen

E ui i le la'ititi felolo i le vaaiga lautele i le fa'afanua, o le seleselega o atigi pipi i le South China Sea na mafua ai le fa'aleagaina tele o nofoaga papa'u mautu. I le sefulu tausaga talu ai, o le tamai nuu fagota o Tanmen i China's Hainan Province na avea ma

nofoaga fa'aitulagi mo le tele o mea taulima atigi pipi ma fefa'ataua'iga (Hongzhou, 2016; Larson, 2016; Lyons *et al.*, 2018). Mai le 2012 i le 2015, o le aofa'i o fa'atau oloa i mea taulima o atigi lapoa o faisua na siitia mai le 15 i le sili atu i le 460, o le numera o falea'oga e vane ai atigi na siitia mai le taseni i le sili atu i le 100, ma e o'o atu i le faaiuga o lenei vaitau, na fa'atatauina faapea e o lenei fale gaosi mea na lagolagoina e alamanuia o le toetoe 100,000 tagata Tanmen (Hongzhou, 2016; Bale, 2017; Wildlife Justice Commission, 2021).

A o fa'atupula'ia fale gaosi mea, o le to'atele o tagata faifaiva a Tanmen ua fa'atupula'ia le toatele e tu'ua faigafaiva fa'aleaganu'u ma ua fa'asaga atu i atigi faisua lapopo'a e fai ma mea latou e ola ai. Faatasi ai ma le tele o oloa atigi lapopoa i le lotoifale o le tele ua uma ona o se talafaasolopito umi i le tele o seleselega, o le tele o va'a na latou fa'aogaina auala fa'aleagaina o le eliina o vaega tetele o 'amu e fa'aaoga ai a latou va'a e fagotaina ai atigi ua leva ona mamate na tanumia i lalo o le auu (Wildlife Justice Commission, 2021). E pei ona lipotia mai e VR Lee (2016), o vaa o le seleselega e taula i se maea umi po o se filifili e taofi ai le malosi o le pe'ape'a a'o vaneina se ma'ila pei o se afa masina i le a'au (tagai ane foi Wingfield-Hayes, 2015). O le tele o lenei gaioiga na tupu i le South China Sea, ma o se auiliiliga o ata satelite na iloa ai le tele o fa'aleagaina i le Spratly Islands ma Paracels, ma e tusa ma le 160 km<sup>2</sup> o a'au 'amu i nei nofoaga ua fa'aleagaina atoa e ala i le tu'ufa'atasia o le su'eina o eliina mai o faisua mai le fola o i lalo ma le faatinoga o le fausia o tamai motu (McManus, 2017).

I le tali atu i malosi mai fa'avaomalo ma le mulimulita'ia o se faaiuga a le 2016 faia o se faaiuga lea na silafia e China ma silafia ma fitoitonu i ai le "fa'aleagaina tele o

le siosiomaga o a'au 'amu" i le SOuth China Sea ona o se vaega o nei gaiioiga (Permanent court of Arbitration, 2016), o laasaga na ave e taofi ai galuega fa'aleagaina o le faatinoga i seleselega o atigi faisua. Sa amata ona faamallosia e Saina faiga e tetee atu ai i faiga pi'opi'o e fa'atatau i le fa'aitiitia o mana'oga mo teuga taugata ma fa'aletagata na vaneina mai atigi faisua lapopo'a (Bale, 2017), ma ia Ianuari 2017 na pasia ai e le Hainan Province People's Congress ni tulafono fou na matua fa'asaina ai fefa'ataua'iga faapisinisi o ituaiga faisua lapopoa i Hainan (Wildlife ustice Commission, 2021). Ae ui i lea, e ui ina maua ane ua faaitiiti tele gaiioiga o le seleseleina o atigi faisua lapopoa i le va o le 2016 ma le 2018, ua lipotia mai e le Wildlife Justice Commission (2021) le tele o fa'amaoniga e fautua mai ai "o lo'o fa'aauau pea fefa'ataua'iga fa'asolitulafono i Saina i se auala faalilolilo ma manino ai nofoaga sapalai e tasi" (Hainan Province), ma ua toe fo'i mai se aofa'iga fou o va'a o seleselega talu mai le 2018. O lea la, e ui o le tele o le faaleagaina o le nofoaga i totonu o lenei itulagi e foliga mai e tele ni ta'i sefulu tausaga pe sili atu e toe fa'aleleia pe a fa'atagaina le fa'aaogaina o meaola faalenatura, o le fa'amata'u faifaipea o le seleseleina faasolitulafono e ono taofia ai le tele o le toe fa'aleleia o nofoaga i le lumana'i.

O lenei fa'amata'u o le fa'aleagaina o nofoaga e fa'atatau i ituaiga o lo'o iloa o lo'o tutupu i totonu o lenei itulagi ma e masani ona maua i totonu o aau mafolafola le si'osi'omaga o lo'o tulai mai ai seleselega. O lea e aofia ai *T. gigas*, *T. squamosa*, *H. hippopus*, ma le sili ona mata'utia *H. porcellanus*, o lo'o i ai se vaega fa'atapula'aina e totonugalemu i le itulagi Sulawesi of Indonesia e faapea e oo atu i matu i Filipaina ma vaega o le South China Sea (Wells), 1997; bin Othman *et al.*, 2010; Neoet *al.*, 2017). E

pei ona ta'ua i luga, o le fa'aleagaina o nei gaoiga e foliga mai ua fa'aumatia ai so'o se *H. porcellanus* atonu na tupu muamua i motu o le South China Sea.

*Ova le fa'aogaina mo Fefa'ataua'iga, Fa'afiafiaga, Fa'asaienisi, po o le Faamoemoe Fa'alea'oa'oga*

O le tele o le seleselega o faisua lapopoa mo le tausiga ma le faatauina atu i totonu o le atunuu, ma le tele o vaitaimi o le pu'upu'u ae malosi ai le seleselega faapisinisi ua matua faaititia ai le faitau aofa'i o faisua lapopoa i le faasologa o latou nofoaga. I le taimi lava na avea ai ma totonugalemu o le tele o faisua eseese i le itulagi, na vaaia ai e Filipaina le fa'aaogaina faapisinisi o faisua tetele mo fefa'ataua'iga faava o malo atigi na fa'aititia ai le faitau aofa'i o *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. gigas*, ma *T. squamosa*. E faapena foi faiga ua mataituina i Sautesasae o Asia (*i.e.*, Indonesia, Singapore, Thailand, Cambodia, Vietnam, ma le South China Sea), faapea ai o nei ituaiga taitasi sei vagana ai le *T. squamosa* ua seasea pe leai foi i le lotoifale (Neo *et al.*, 2017). E fa'apena foi, o seleseleina fa'asolitulafono o faisua lapopo'a mo fefa'ataua'iga o aano o faisua fa'ava-o-malo, aemaise lava e le aufaifaiva a Taiwan po o le tu'uina atu o mana'oga a Taiwanese, na matua fa'aititia ai lava le faitau aofa'i o faisua tetele i le itu i sisifo ma totonugalemu o le Pasefika. O se taunuuga, e pei o Asia i Sautesasae, toetoe lava o ituaiga uma (e le aofia ai le *T. squamosa*) ua manatu nei e seasea pe fa'aumatia i le tele o lo latou faasologa i le Pasefika (Wells, 1997; Neo *et al.*, 2017). E ui lava ina fa'atupula'ia manaoga fa'ava-o-malo (aemaise lava mo fefa'ataua'iga o mea e tuu ai meaola ninii o le sami e tuu i mtotonu o pusa tioata (aquarium) e ala i le fa'atupula'ia o faiga faiva faafa'ato'aga o faisua lapopoa, o lo'o mataituina pea faisua mai fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo, ma e le mafai ona

fa'aitiitia le ono mafai ona o fa'afetauaiga fai tupe ma fa'ata'ita'iga fa'ato'aga o manu ninii e le mafai ona pa'u ai le tau (Sant). , 1995).

O le fa'aauauina o le seleselega mo mea'ai po o sapaalai maketi i totonu o le atunu'u, fa'apea fo'i ma le faifaiepa o le fagotaina faanana, o lo'o fa'aauau pea ona fa'atapula'aina le toe maua mai o le faitau aofa'i o faisua lapopo'a i le tele o latou faasologa. I le avea ai ma meaola fa'asalalau o fua o manu ninii faatasi ai ma le itiiti pe leai se feoa'i, o faisua lapopoa e fa'alagolago i le lava o le tele o le faitau aofa'i ina ia fa'atautaia le faafaileleina o sela fanafanau. O le mea lea, e tusa lava pe to'aitiiti le faitau aofa'i o faisua lapopoa na sao mai le tele o tausaga o le fa'aaogaina, i le tele o tulaga atonu e mafai ona faataape ta'ito'atasi ina ia toe tuufua. E lē gata i lea, o tele taitoatasi sa masani ona taula'i i ai mo fefa'ataua'iga o aano ma atigi, e o'o atu ai i le suiga o le lapopo'a o faavae o le tele o le aofa'i o faisua laopopoa. O mea laiti ma matutua laiti ua iloa e sili atu ona a'afia i manu fe'ai ma ina ia fa'aalia le maualalo o fua fanafanau, lea e ono fa'aauau pea ona fa'atapula'aina le toe fa'aleleia o tagata i se taimi lata mai. O mafua'aga nei faapea tatou te manatu ai o le soona fa'aaogaina o le avea ma fa'amata'u pito sili lea ona mata'utia i ituaiga uma o faisua e fitu. I lalo ifo, matou te otootoina ai le fa'amata'u e mafua mai i le soona fa'aogaina e feso'ota'i ma faigafaiva e faatatau na o mea e ola ai i latou, maketi i totonu o le atunu'u, fefa'ataua'iga faava-o-malo, ma le fagota fa'asolitulafono, fa'amaonia fa'amatalaga patino e feso'ota'i ma ituaiga uma ua afaina.

Faiga faiva mo nao mea e ola ai

O faisua lapopo'a ua leva ona avea, ma o lo'o fa'aauau pea, o se vaega taua o le

soifuaga masani ma le aganu'u i totonu o latou fa'afanua (Craig *et al.*, 2011). E pei ona faamatalaina e Lindsay *et al.* (2004), "e i ai ni nai nofoaga i totonu o le Pasefika e le o fa'apopotoina se tele i aso ta'itasi ma maua i maketi i le lotoifale" (Munro, 1993a). Fa'amaonia i tala fa'asolopito mai faamatalaga o atigi (fa'aputuga o atigi lafoa'i), faapea e mafai ona maua i le isi itu o le Indo-Pacific mai le mamao i tua e pei o le 2000 tausaga talu ai (Swadling, 1977), fa'apea fo'i ma tala fa'asolopito ma faiga faiva faalotoifale o lo'o fa'asino uma i le taua o le faisua lapoa i taumafa Indo-Pacific (Neo & Loh, 2014). E masani fo'i ona vane soo o atigi faisua lapopo'a mo le fa'aaogaina o mea faigaluega, koneteina, ma mea teuteu (Copland & Lucas, 1988; Lucas, 1994).

Talu ai ona o *H. hippopus* e le o pipii i le mea'ai ma nofo i nofoaga lata ane i matafaga e faigofie ona oo i ai tagata, o se nofoaga faigofie mo le aoina o a'au (*i.e.*, faiga faiva e aoina mea ola i lima mai le oneone lata ane i matafaga mafolafola o le aau). O lona uiga, ua avea ma ituaiga lauiloa mo le seleselega ma le 'aina i totonu o lona faasologa. O le tele o tausaga o le seleselega e ola ai ua mafua ai le fa'aitiitia o le faitau aofa'i ma le fa'aumatia o le lotoifale mai le tele o atumotu ma teritori o le Pasefika, e aofia ai Amerika Samoa, CNMI, ma Guam.

I Fiti, mo se faataitaiga, Seeto *et al.* (2012) maua ponaivi *H. hippopus* i atigi i totonu o faaputuga lapisi mai nofoaga e lua o Lapita-era (1100-550 BC), ma maua ai o le tele o atigi faateleina i le loloto o le loloto, ma fautua mai o le aina e tagata na saofagā i le faaitiitia o le faitau aofa'i ma i'u ai ina fa'aumatia. O su'esu'ega mai Palau i le vaitau o le 1970 na fa'ailoa mai ai le fa'aitiitia tele o le faitau aofa'i o le *H. hippopus* ona o se fa'ai'uga tu'usa'o o le ova o le seleselega (Bryan & McConnell, 1975). I Singapore o *H. hippopussa*

manatu e seasea i tala faasolopito (SK Lee, 1966; Dawson & Philipson, 1989), ae o le mamafa o le seleselega faifaipea e manatu na taofia ai ituaiga mai le faatuina o se faitau aofa'i gafataulimaina i le eria ma iu ai ina fa'aumatia (Neo. & Todd, 2012). E le gata i lea, *H. hippopus*na fa'aauau ina ia fa'ailoaina e nu'u i le gataifale i Indonesia (Naguit *et al.*, 2012), Malaysia (Neo & Todd, 2012), New Caledonia (Purcell *et al.*, 2020), le Andaman ma Nicobar Islands (Nandan *et al.*, 2016), Papua Niu Kini (Kinch, 2003), ma toetoe lava o isi atunuu uma o lo'o i ai. e tupu, vagana ai Ausetalia (Wells, 1997).

O *H. hippopus* na fa'aumatia fo'i mai Amerika Samoa, CNMI, ma Guam ona o le umi o le tala'aga o le seleselega mo le fa'atauina o mea ola ma fa'atau atu i maketi i le lotoifale (Munro ma Heslinga, 1983; Sant, 1995; Wells, 1997; Green and Craig, 1999; Pinca *et al.*, 2010). E tusa ai ma le Score (2017), e i ai se "taua faapitoa" i le aganuu a Amerika Samoa ma e masani ona fa'aaoga e fai taulaga i taimi o faatasiga a aiga ma komiuniti pe a avanoa. E le gata i lea, o Cunningham (1992) o lo'o fa'amatalaina le taua fa'aleaganu'u o faisua tetele i tagata Chamorro, o lo'o nonofo i le motu atoa o Mariana, e aofia ai CNMI ma Guam. O le fa'aaogaina masani o le *H. hippopus* e faapea o se puna o mea'ai ma gaosia meafaigaluega e foliga mai na mafua ai ona fa'aumatia i nei nofoaga (Wells, 1997).

E tutusa ma le *H. hippopus*, o le uiga o le *H. porcellanus* e nofoia nofoaga papa'u latalata i matafaga e matua fa'aleagaina ai ituaiga i le seleselega (Dolorosa *et al.*, 2014). O le mamafa o le fa'aaogaina mai mea e ola ai ma fa'atau pisinisi ua mafua ai le pa'u tele o le faitau aofa'i i lona faasologa (Dolorosa *et al.*, 2014; Neo *et al.*, 2017). Villanoy *et al.*(1988) na aiaia o le *H. porcellanus* na fa'aaogaina tele i Filipaina i le amataga o le

1980s, ma talu ai nei, Rubec *et al.* (2001) lipotia mai o le *H. porcellanus* ua fa'aumatia i se tulaga e le o toe fa'atau pisinisi mo le seleselega i Filipaina. Mulimuli ane, a'o fa'ateleina le seleselega, o le mamafa o faigafaiva i fa'atauga faisua tetele i Filipaina mo fefa'ataua'iga o atigi fa'apisinisi o le mafua'aga autu lea o le fa'aitiitia o le faitau aofa'i, ma ua mafua ai ona fa'aumatia i le lotoifale i le itulagi atoa (tagai ane i Fefa'ataua'iga Fa'ava-o-malo i Atigi o Faisua Lapopoa ma Meataulima -Atigi o i lalo).

Ona o le lapopoa ma le saosaoa o le tuputupu a'e, o le *T. derasa* ma le *T. gigas* ua leva ona avea ma se lua o le tele o le tele o le fa'aogaina o faisua tetele mo le taumafaina o o latou aano. O lipoti mai o latou nofoaga atoa o lo'o ta'u mai ai o ituaiga uma e lua o lo'o seleseleina mo le taumafaina i le toetoe lava o nofoaga uma e tutupu ai, ae le gata i lea o le Great Barrier Reef ma le itu i matu-sisifo (NW) motu o Ausetalia. O lo'o i ai nisi o atumotu o le Pasefika ma komiuniti e faapea lo'o fa'atatauina le taua fa'apitoa i le *T. gigas* o se fa'aailoga fa'aleaganu'u ma tuuina i ai le fa'atauaina o ia ituaiga e fai ma mea'ai mo aso fa'apitoa (Hviding, 1993). O le atigi o le *T. gigas* o lo'o fa'atauaina foi o se punaoa fa'aleaganu'u i le tele o nu'u tu matafaga mo le fa'aaogaina o pesini po o ni teuteuga a le tagata lava ia pe fa'alelotu (Junio *et al.*, 1987; Hviding, 1993; Lucas, 1994). O mea uma e lua *T. derasa* ma le *T. gigas* o lo'o lipotia mai ua fa'aumatia mai le CNMI ma Guam ona o se taunuuga o le seleselega e umi taimi e fai ai (Wells, 1997; Pinca *et al.*, 2010).

Fa'avae i mea e sili o loo maua fa'asaienisi ma fa'amaumauga faapisinisi, e foliga mai o le seleselega ua mavae ma le taimi nei na tele sona sao i le maualalo o le tele o le *T. mbalavauana* i lona fa'asologa atoa. S. Lee *et al.* (2018) e mafua ai lona toesea mai



nofoaga i fafo atu o le kulupu i sasae o Lau i Fiti ona o se tuufaatasiga o mea tau si'osi'omaga ma le "faiga faiva soona fai." E le gata i lea, na lipotia mai e Lewis ma Ledua (1988) e faapea i Fiti, o le *T. mbalavauana* e seleseleina i nisi taimi ma le *T. derasa*, ona o le tutusa o foliga vaaia i le va o ituaiga e lua. I Toga, o le *T. mbalavauana* sa masani ona seleseleina mo le fa'aaogaina o mea'ai ma tu'uina atu i maketi i totonu o le atunu'u (Ledua *et al.*, 1993), ma e ui lava ina tulai mai i totonu o eria loloto atonu na ofoina atu ai se puipuiga mai seleselega i tala faasolopito, o le alualu i luma o le SCUBA ma le hookah gear. ua faafaigofieina ai le tele o avanoa i oloa sa le mafai ona maua muamua (Lewis & Ledua, 1988; Lucaset *al.*, 1991; Neo *et al.*, 2017). O fa'atalanoaga ma nisi o fai faiva fa'aleaganu'u na fa'ailoa mai ai le fa'aitiitia o le tele o le *T. mbalavauana* i Toga na tuuitiitia tele i taimi a'o soifua (Ledua *et al.*, 1993). O lo'o fa'aauau pea le seleselega o faisua lapopo'a mo taumafa ma maketi i totonu o le atunu'u ma e tele lava ina le fa'atulafonoina i Fiti ma Toga.

Pe a faatusatusa i le taatele masani *T. maxima* ma le *T. crocea* (e le o aafia i latou i lenei tulafono), lea e masani ona tupu faatasi ma *T. squamosa*, *T. squamosa* e masani lava ona lapoa ma faigofie ona aveese faaletino mai le a'au, lea e mafua ai e matua faigofie lava ona selesele, aemaise i nofoaga papa'u lata ane i matafaga. Mo le mafuaaga lea, o le *T. squamosa* o se punaoa taua i faigafaiva ola i le toetoe lava o nofoaga uma i lona faasologa, ma i le tele o nofoaga, o le ituaiga sili lea e sili ona fiafia i ai mo le taumafaina o aano (Neo *et al.*, 2017). O nai saunoaga e le o aofia ai Ausetalia, lea e matua faasaina ai le fagotaina faisua tetele, ma nofoaga tu'ese faapea e mamao mai nofoaga e nofoia ma aualafaapisinisi e faatapulaa le mauaina. Ae ui i lea, i le tele o nofoaga o lo'o tupu ai

ituaiga, o le seleselega umi o mea ola na lipotia mai na mafua ai le fa'aitiitia o le salalau o le faitau aofa'i (Neo et al., 2017).

E tele su'esu'ega e maua ai ni fa'amatalaga e uiga i le aafiaga o seleselega ua mavae ma le taimi nei i le tele o le *T. squamosina* i le Sami Ulaula. O mea faitino e pei o mea e fai i auro Paleolithic o lo'o fa'aalia ai o tagata fa'aonaponei o lo'o fa'aaogaina meaola e vaivai le tino e leai se ivitu i le Sami Ulaula mo le itiiti ifo ma le 125,000 tausaga (Richter et al., 2008). I le taimi lea, Richter et al. (2008) na maua ai le tele o le suiga o faapotopotoga o faisua lapopoa i le Sami Ulaula a o le'i oo i taimi e aunoa ma poloka aisa tetele (122,000 i le 125,000 tausaga talu ai), ina ua faatulafonoina sa'o lava *T. squamosina* tusa ma le 80 pasene o atigi o loo totoe, i le *T. squamosina* e itiiti ifo i le 5 pasene o atigi i totonu lapisi lafoa'i A o iloa e le au tusitala o le fesuisuia'i o le mauaina ma le faaumatia i totonu o ituaiga e tolu o le Sami Ulaula o ituaiga o faisua tetele ona mafua faalavelave faalenatura, o le pa'u tutusa i le lapopoa o atigi o faisua lapopoa e matua fautuaina ai o le soona fa'aaogaina na faia se sao taua (Richter et al., 2008). I se tulaga lautele, o le tele o oloa i le Sami Ulaula (e aofia ai le *T. maxima*, *T. squamosa*, ma le *T. squamosina*) ua pa'u ifo i lalo ifo o le 5 pasene o lo latou tamaoaiga faasolopito i le vaitau o le 1980 ma le 1990, e mafua ai ona o le aoina mai i luga o aau mo aano o manu ma atigi (Richter et al., 2008).

E pei o le *H. hippopus* ma le *H. porcellanus*, o le tufatufaina atu o le *T. squamosina* i nofoaga papa'u, latalata i le matafaga e faigofie ai ona maua e tagata fa'aputu i luga o aau ma fa'ateleina ai le fa'amata'u o le fa'aogaina. Na lipotia mai e Bodoy (1984) e faapea, o faisua lapopoa na aafia i le "fa'aaogaina o se tulaga e le

talafeagai i Jeddah, Saudi Arabia, ma e masani ona aoina i luga o le a'au, e le gata mo meaai ma mo mea teuteu.” E le gata i lea, e lua tala muamua mai Gladstone (2000, 2002) na fa'amatalaina le seleselega o "se numera tele o faisua lapopoa (muamua lava *T. maxima*, lea e le o noatia i lenei tulafono) mai le Kharij As Sailah ma Kharij Al Qabr eria o le Farasan. Islands, i le maitauina o “faisua sa faigofie ona seleseleina i le papa'u o a'au.” I le aotelega, o fa'amaumauga fa'asaïenisi ma fa'atauga aupito sili ona maua o lo'o fa'ailoa mai ai o pipi lapo'a ua tele tausaga o seleseleina i le Sami Ulaula, ma ona faisua latou taua fa'aleaganu'u i taumafa a komiuniti tu matafaga, e foliga mai o lo'o fa'aaauau pea le seleselega i le tele o eria o le Sami Ulaula.

#### Maketi Faalotoifale (Aano ma ma Atigi)

I nofoaga e tele ai ma'i tetele i tala faasolopito, o faigafaiva fa'apisinisi e masani ona atina'e fa'atasi ma le seleselega o mea e ola ai e sapalai ai mana'oga a le atunu'u mo aano ma atigi pipi lapo'a. I Fiti, o le *T. squamosa* ma le *T. derasa* na seleseleina e ala i pisinisi laiti ma fa'atau atu i le 11 maketi a le malo po'o isi fa'atau tuusa'o (Lewis *et al.*, 1988). Mai le 1979-1987, o le fa'atauga fa'aletausaga o aano o le pipi lapo'a i le maketi i totonu o le atunu'u sa i le va o le 6 ma le 42 tone (Adams, 1988; Lewis *et al.*, 1988; Wells, 1997). E tusa ai ma ituaiga uma e lua, Lewis *et al.* (1988) na lipotia mai o le seleselega faapisinisi na fa'ateleina le faitau aofa'i o tagata i le maualalo, aemaise lava latalata i nofoaga autu o taulaga.

O lo'o iai fo'i maketi fa'apitonu'u i le tele o isi atunu'u ma teritori o le Pasefika, e ui o fa'amaumauga e uiga i aano masi lapoa e le masani ona lipotia i le tulaga o ituaiga. E mafua ona o le faigata ona iloa le ituaiga o manu pe a oo ina selesele le aano ona o le tele

o taimi e tuu ai atigi figota i totonu o le vai, pe ona o le aano o pipi lapo'a atonu na fefiloi faatasi pe faamauina faatasi foi ma isi oloa o figota ina ua tulaueleele. Na lipotia mai e Wells (1997) le eseese o tau o aano masi lapoa mai maketi i Amerika Samoa, le Atu Solomona (e tusa ma le 1 tone o aano masi lapoa e faatau atu i le tausaga), le Atu Maresala (*H. hippopus* ma *T. squamosa*), Niue, Vanuatu, Samoa, ma le FSM, lea i le 1990, e 3.66 tone o aano masi lapoa na faatau atu i maketi autu a Chuuk. O fa'amaumauga na aoina i le 10-vaiaso i Toga na fa'ailoa mai ai o le taunu'u mai o aano o faisua tetele mo le maketi i totonu o le atunu'u atonu e oo atu i le 639-1,346 kg (Tacconi & Tisdell, 1992). Na ta'ua e Wells (1997) i Jepara, Indonesia, sa masani ona fa'atauina atu aano mago o faisua lapopoa, ma fa'ailoa mai o le leai o ni aano o manufasi fou e mafua ona o le fa'aogaina tele o fa'atauga. I Myanmar, sa masani ona maketiina aano o faisua mo le taumafa i le lotoifale (Munro, 1989).

O lipoti fa'aopoopo ua fa'ailoa mai ai o lo'o fa'aauau pea maketi i totonu o le tele o nei nu'u faalotoifale e o'o atu i le amataga o le 2000. I le 1998-1999, toeitiiti atoa le ono tone o oloa faisua tetele na fa'atau atu i se maketi e tasi i Samoa (Skelton *et al.*, 2000). Sa lipotia mai pea le fa'atau atu fa'alaua'itele i maketi i Meleisia i le 2003 (Shau-Hwai & Yasin, 2003). Se'ia o'o ina fa'amauina tapula'a o ato i le 2009, o ta'utinoga o fa'atauga faapisinisi o faisua lapopo'a i New Caledonia e fesuisuia'i i le va o le 1.5 ma le 9 tone i le tausaga. E aofia ai *T. derasa*, *T. squamosa*, ma le *H. hippopus*, ma ua faailoa mai e tusitala e masani lava o le gai oi o se vaega o le tino agai i le ogatotonu o le tino lea e faatau atu i faleoloa o maketi i le lotoifale. I le sefulu tausaga talu ona tu'uina le tapula'a o ato, ua pa'u i lalo ifo o le 2 tone i le tausaga (Purcell *et al.*, 2020). Kinch ma Teitelbaum

(2010) lipotia mai o le maualuga o le mana'omia mo faisua lapopoa e sapalai atu i le maketi i totonu o Tonga "ua i'u ai i le soona fa'aaogaina o fa'atau faisua i nisi o eria." I Papua Niu Kini, Kinch (2003) o lo'o ta'u mai ai le to'aitiiti o le faitau aofa'i o faisua lapopo'a i le seleselega fa'apisinisi, ae maise lava a tagata Brooker Islanders. Mai ia Ianuari ia Setema 1999, na faamauina e le tusitala le aofa'i o le faatauina atu o vaega o faisua lapopoa mai Brooker Islanders i se kamupani fagota faalotoifale, lea e aofia ai le 551 kg (po o le 1,970 o faisua) o ituaiga i lalo o le 400 g ma le 146 kg (po o le 170) sili atu nai lo le 400g. E mata'ina, toeitiiti atoa le tasi vaetolu o *T. gigas* o lo'o aofia i nei fa'atauga e le o ni mea ua matutua, ma e foliga mai na i ai se aafiaga i le gaosiga i le lumanai o na faitau aofa'i. E faapena foi, o le seleselega o faisua lapopoa mo le faatauina atu ma le lagolagoina o le ola i Vanuatu na iu ai i le matua faaitiitia o le faitau aofa'i ua "ua manatu nei e latalata i le pa'u i le tele o nofoaga e ui lava i le i ai o nofoaga talafeagai mo le au laiti ma matutua" (Dumaset *al.*, 2012).

O maketi i totonu o le atunu'u mo atigi faisua lapopo'a e masani ona feso'ota'i ma pisinisi tau turisi. I le Andaman ma Nicobar Islands o Initia, Nandan *et al.* (2016) lipoti e faapea o faisua lapopoa, e aofia ai *T. squamosa* ma *H. hippopus*, o loo fagotaina mo pisinisi o mea teuteu o atigi e gaosia e fua i turisi. E le gata i lea, i Thailand, o atigi faisua lapopoa e masani lava ona fa'atau muamua i lotoifale o fefa'atauiga i Phuket, ona fa'atau atu lea faapea o atigi teuteu i tagata tafafao po o mea taulima eseese o atigi (*e.g.*, talefulefu, fata fasimoli, molī) (Chantrapornsyl *et al.*, 1996). Ua avea fo'i atigi ma mea fa'amanatu ta'uta'ua mo turisi o lo'o asiasi atu i matafaga ma nofoaga e nonofo ai Filipaina ma Indonesia (Tisdell, 1994). I nofoaga tu matafaga o Pangandarín ma Pasir

Putah i Java, Indonesia, e tusa ma le 39 ma le 35 atigi faisua tetele, i le faasologa, sa avanoa mo le fa'atauina atu i le 2013, e ui lava i le fa'asaina o le seleselega ma le fa'atau atu o faisua tetele (sei vagana ai i lalo o "sei vagana ai i lalo o tulaga fa'apitoa") i lalo o le tulafono a Indonesia talu mai le 1987 (Nijman *et al.*, 2015).

A o le'i faia leni fa'asa, o se pisinisi tele e fa'avae i luga o le fa'aaogaina o atigi faisua lapopo'a mo le gaosiga o mea e fai ai foloa o fale (faapea foi ona ta'ua o, 'teraso' tiles) na ta'ita'ia ai le tele o le seleselega o faisua tetele i sami o Indonesia. E ui o le tele o mea o lmea faitino sa fapea o atigi mamate o *T. derasa* ma *T. gigas* o lo'o tanumia i totonu o aau, o ituaiga o meaola ninii na iloa e ave pe a maua (Lucas, 1994). E pei ona faamatalaina e Lucas (1994), sa i ai fale gaosi oloa i Jakarta, Semarang, Bali, Manado, ma e foliga mai o Suabaya i le amataga o le 1980s, ma o auala tau fefa'ataua'iga o atigi pipi na atiae i motu atoa o Initonesia e sapa'ai ai le alamanuia. O fa'atatau sili o le fa'aulufaleina mai o atigi faisua lapopo'a i le fale tutotonu e gaosi ai i Semarang mai motu lata ane o Karimun Jawa e eseese i le va o le 20 ma le 200 tone i le masina i le vaitau 1978-1983 (Brown & Muskanofola, 1985). I le nofoaga autu o gaosiga o Jakarta, o le fefa'ataua'iga o atigi clam na fuafua e o'o atu i le 600 tone i le masina i le 1982 (Usher, 1984 na ta'ua i Lucas, 1994). O leni pisinisi e le o toe malosi i Initonesia ona o se taunuuga o le 1987 fa'asaina; ae ui i lea, e foliga mai o lea manaoga malosi na saofagā tele i le fa'aitiitia ma le seasea o lo'o iai nei *T. derasa* ma *T. gigas* i ogasami o Initonesia ma fa'atapula'aina so'o se avanoa mo lo latou toe fa'aleleia. E le gata i lea, e ui lava i pui-puiga fa'atonutonu, o ituaiga uma o faisua lapopoa o lo'o fa'aaogaina tele i Indonesia mo o latou aano ma atigi, ma nisi mo le fa'atatau o manu ninii i totonu o pusa tioata

(aquarium) (Neo *et al.*, 2017). E faapea o se i'uga o lea soona fa'aaoga tele, o ituaiga o faisua e lapopoa atu ua manatu ai nei e tutupu mai na o ni nai nofoaga o kulupu tele i le lautele o atumotu (Hernawan, 2010).

Fefa'ataua'iga Fa'ava-o-malo o Aano o Aano o faisua Tetele ma Fagotaga Faagaoui

E ui o aano o faisua lapopo'a o lo'o 'aina i totonu o le itulagi atoa o Indo-Pacific, o Taiwan o lo'o i ai pea le tele o maketi tetele ma mana'oga mo faisua tetele. O nisi o fa'amatalaga muamua o lo'o iloa ai o faisua lapopo'a i Taiwan na fa'aumatia i le tele o tausaga talu ai (Pearson, 1977; Tisdell & Chen, 1994). Faapea o faatauga na tuuititia le faavaivai, o vaa fagota a Taiwan na amata ona faasolo mamao atu mai o latou uafu, ma mai le vaitau o le 1960 i le ogatotonu o le 1980, na amata ai ona ulufale fa'asolitulafono va'a fagota a Taiwan i ogasami o isi atunu'u o le Pasefika e su'e ai aano maso o faisua lapopoa, aemaise lava mai le tele o ituaiga e lapopoa atu, *T. gigasma* *T. derasa* (Munro, 1993a; Kinch & Teitelbaum, 2010). O nisi taimi, o nei va'a sa fa'atautaia i lalo o maliega ma komiuniti faalotoifale e fa'afesua'i mo punaoa (Adams, 1988), ae i le tele o tulaga tetele, o faisua lapopo'a na seleseleina fa'asolitulafono ma i se tulaga e le mafai ona fa'atumauina (Lucas, 1994; Kinch, 2002). O le au fagotaga faagaoui na galulue ma le malosia i totonu o le Pasefika, e masani lava ona taulai atu a latou taumafaiga i atumotu e le nofoia ma a'au faapea sa nonofo i ai le tele o faisua lapopoa faapea e lei tagogia ma faapea o vaavaaiga faalotoifale sa tapulaa ai. O lipoti o le fagota faagaoui o tagata Taiwan e aofia ai vaega o Filipaina, FSM, Indonesia, Papua Niu Kini, Atu Solomona, Ausetalia (le Great Barrier Reef), Palau, Fiti, Kiripati, ma atumotu Marshall (Dawson & Philipson, 1989; Sant, 1995).

O fa'amaumauga i le tulaeleele o aano o faisua lapopoa i totonu o Taiwan e masani lava ona le maua ona o lo latou natura fa'asolitulafono, o le tulaeleele na tuufaatasia ma aano i isi ituaiga e leai ni ivitu o le gataifale ma ta'ua uma o 'ganbei' po o 'comпой' (Lucas, 1994). Tisdell & Chen, 1994). Na lipotia mai e Tisdell ma Chen (1994) e faapea o le faaulufale mai o le ganbei e mai le 9 tone i le 1977 i le 621 tone i le 1988. O isi fa'atusatusaga o le lapo'a o mea vaivai o maso na tulaeleele le vaitau o le 1960 ma le 1970 faasolo mai i le va o le 100 ma le 400 tone i le tausaga e tasi (Carlton, 1984; Dawson & Philipson, 1989). O Dawson ma Philipson (1989) na faatatau mai i taimi o le maualuga o fagotaga a tagata Taiwan mo faisua lapopoa, o le seleselega e le sili teisi atu i le 100 tone o mea vaivai o maso i le tausaga, e ui lava na manatu Munro (1989) faapea o se mea e lei fuafuaina. Fa'amaumauga mo le mafai ona selesele ituaiga laiti, *T. derasa* ma *H. hippopus*, o lo'o i ai se musele aano e tusa ma le tasi vaetolu le mamafa o *T. gigas*, o mea na tula'i mai e fetai ma le 300,000 i le 450,000 o faisua i le tausaga. E tusa ai ma le faamatalaga a Dawson (1986), "e foliga mai e mautinoa [...] e faapea o le aofai atoa o le faagaoui o faisua lapopoa i le luasefulu tausaga talu ai na tutupu ai na gaioioiga i le itulagi na mafai ona saogalemu le fuaina ta'i miliona."

O le fagotaina faagaoui e va'a mamao a tagata Taiwan na maualuga i le ogatotonu o le 1970 ma faasolosolo malie ona pa'u i le vaitau o le 1980 ona o le fa'alauteleina o sone tau tamaoiga, fa'aleleia le mata'ituina o vaega o a'au, faoa o va'a, ma le fa'aleagaina o le tele na oo ai i le fa'aitiitia o polofiti fagota (Lucas, 1994). E le gata i lea, o le faatupulaia o uunaiga mai le tele o atunuu Indo-Pacific na faamalosi ai le malo o Taiwan e faia ni faiga sili atu ona faatapulaa e faasaga i le au selesele o faisua lapopoa (Dawson,



1986). O laisene fagota mulimuli e lima (*ie*, clam ma isi figota) na soloia e le malo o Taiwan i le 1982, aemaise lava ona o le uunaiga mai le malo o Ausetalia, ma amata mai i le 1986, na amata ai ona teena e le malo Taiwanese talosaga uma mo le faamaoniga a Taiwanese. auai i so'o se galuega fagota pipi, e tusa lava pe na tu'uina atu ni maliega mai fafo po'o ni laisene. Ae ui i lea, o lo'o i ai faamaoniga, faapea o le fa'aauau o nisi faatinoga faagaioi i nofoaga mamao tu'ese. Mai le 1982 i le 1987, a itiiti ifo i le fa vaa a tagata Taiwan na pu'e ma taofia i luga o a'au i tua atu o le Atu Solomona, i tulaga ta'itasi na tau'aveina ai aano faisua mai le fiasefulu afe o faisua tetele (Govan *et al.*, 1988). Ua maitauina e tusitala o le laititi o mea vaivai o maso na toe maua ua iloa ai faapea o faisua lapopoa ua uma ona seleseleina mai aau i se aso na muamua atu.

E tusa lava po ua fa'aitiitia gaioiga faagaioi a Taiwan, o le manaomia mo aano faisua lapopoa ua tausisia pea i Taiwan, na fa'aosofia ai le atina'eina o faigafaiva fa'apisinisi faaletulafono mo le auina atu i fafo i Indo-Pacific (Lewis *et al.*, 1988; Basker, 1991; Lucas, 1994). Na fa'atatauina faapea o le fa'aulufaleina mai o mea vaivai o maso i Taiwan mai nei faigafaiva fou e tusa ma le 30-40 sa'o lava o tone i le 1987 ma le 1988 (Tisdell & Chen, 1994). Ae ui i lea, o faigafaiva, na vave ona fa'aumatia mea faatau i lotoifale ma i le tele o tulaga pupuu, e masani ona tapunia e pulega i le lautele i ni nai tausaga. Mo se fa'ata'ita'iga, i Maldives, o le seleselega faapisinisi o faisua lapopoa na amata ia Iuni 1990 ma faaauau ai seia oo i le amataga o le 1991. E to'alua tagata fa'atau sa fa'agaioi ma selesele fa'atasi e silia ma le 90,000 ta'ito'atasi; e tasi le tagata fa'atau na auina atu i fafo le 9.8 tone i se tagata fa'atau o Taiwan (Basker, 1991). O le popole i le maualuga o le televave o le fa'aaogaina, na faia ai e le Matagaluega o Faigafaiva ma

Fa'ato'aga se iloiloga o le tele o faisua lapopoa ma faigafaiva, ma o le lipoti na maua ai na fautuaina ai le tapunia o nofoaga maualuluga e fa'aauau ai faigafaiva ma isi tapula'a (Basker, 1991). Na tapunia mulimuli ane le faiga faiva fa'apisinisi, ma fa'asaina pea le aoina o faisua lapopo'a i Maldives. E faapena foi, o se faigafaiva faapisinisi i Papua Niu Kini na lipotia mai na aveesea le itiiti ifo ma le 85 tone o mea vaivai o maso i luga o le 5-tausaga, e tutusa ma le sili atu i le 750 tone le mamafa o aano, seia tapunia ona o le faaitiitia o oloa (Munro, 1993a).

Na faamatalaina e Adams (1988) se tasi o faataitaiga o le aafiaga o le mamafa tele o le seleselega faapisinisi i Fiti ina ua tele le seleselega o faisua lapopoa e le vaa e igoa ia 'Vaea' i le 1985. O 'au a le au selesele e to'alua i luga mea faigaluega o le Hookah na lipotia mai na maua le 50-250 faisua i le aso. I se tasi nofoaga, na ave ai e le au selesele tusa ma le 80 pasene o mea na tulai mai ai *T. derasa*, po o le toetoe lava 15,000 tagata taitoatasi, mai se vaega e 25.9 maila faatafafa e oo atu i le loloto o le 20 mita. Na fa'atatau e Adams (1988) o fua faatatau o le seleselega e tusa ma le 70 pasene o le aofa'i o ituaiga ola i a'au ta'itasi, itiiti mo tagata ta'ape'ape ae sili atu mo a'au mafiafia. Mai le 1984 i le 1987, o *T. derasa* o le fua o seleselega i Fiti e fesuisuia'i i le va o le 20 ma le 40 tone o aano i le tausaga, o le afa o aano na auina atu i fafo (Adams, 1988). O faigafaiva a Fiti atoa (e aofia ai maketi i le taulaga, faleoloa siiatua ma faleoloa, ma oloa auina atu i fafo) na tulaueleele i luga o le 149 tone i lenei vaiata, ma le tele o le seleselega faaletausaga e oo atu i le 49.5 tone i le 1984, le tausaga na amata ai le auina atu i fafo (Lewis *et al.*, 1988).

E oo atu i le amataga o le vaiata o le 1990, o le faaitiitia o oloa i totonu o Indo-

Pacific na matua faatapulaaina ai le faaulufale mai o aano o faisua lapopoa a Taiwan (Tisdell ma Chen, 1994). I tausaga talu mai lena taimi, o le tele o atunuu i le itulagi ua faasaina le auina atu faapisinisi o faisua lapopoa, o nisi ua faatuina atu le lapopoa ma/pe tapulaa ato, ma le toatele ua avea ma maliega saina i le Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna (CITES). O talosaga fa'atulafonoina o le auai i le CITES o lo'o talanoaina le auai atoa i lalo i le vaega o le *Inadequacy of Existing Regulatory Mechanism*, ae o se tasi o ona mana'oga e faapea o Itu auai e tataua ona faauluina se lipoti fa'aletausaga o a latou fefa'ataua'iga i ituaiga o lo'o lisiina i le CITES, e aofia ai le numera ma le ituaiga pemita ma tusi faamaonia ua tuuina atu, o atunuu o loo aafia ai, ma aofaiga ma ituaiga o mea faataitai na fefaatauai. O ituaiga uma o faisua lapopoa ua lisiina i lalo o le Pepa Fa'aopoopo II a le CITES talu mai le 1985, ma ua mafai ai ona tatou fa'alagolago i fa'amaumauga tau fefa'ataua'iga mai le CITES e lipotia ai faamaumauga ina ia faamanino ai ia tele isi fuafuaga fai i maketi fa'ava-o-malo mo faisua tetele.

I le tele o tulaga, e fa'atapula'aina e atunu'u a latou lipoti i le aiga po o tulaga i se ituaiga, ma i fafo atu o nai fa'ata'ita'iga o fefa'ataua'iga na lipotia mo *T. derasa*, *T. gigas*, ma *T. squamosa*, e leai se isi ituaiga o meaola na fa'ailoa fa'apitoa. E le gata i lea, o fefa'ataua'iga uma na lipotia mai le 1983 i le 2020, 50.4 pasene ma le 39.5 pasene na agai atu i Niu Sila ma le Iunaite Setete, a o Iapani, Singapore, ma Ausetalia o lo'o aofia ai le 10.1 pasene o lo'o totoe o oloa faaulufale mai. Law Enforcement Management Information System (LEMIS) fa'amaumauga tau fefa'ataua'iga na tu'uina mai e le USFWS mo le vaitaimi 2016-2020 o lo'o fa'ailoa mai ai e toetiiti lava o aano o faisua

tetele faapea na faaulufale mai i le 5 tausaga ua tuana'i sa fa'avasegaina ina ia faapea o natura 'Faaletagata', e foliga mai o lo'o fa'amoemoe le aveina o uta mo aiga po o uo mai Tagata Pasefika (Shang *et al.*, 1994). A o lei oo i le 2000, e tele tausaga na lipotia mai ai e atunuu le tele o le auina atu i fafo o aano mai faisua tetele faapea na fananau mai pe faafanafanau ina ua lokaina. E aofia ai le 3615 kg ma le 472 kg o *T. gigas* ma le *T. derasa*, aano, amanaia, auina atu i fafo mai le Atu Solomona i le 1990, 1695 kg o *T. derasa* aano na auina atu i fafo mai Palau i le 1990-1991, ma le 65 kg *T. gigas* o aano na auina atu i fafo mai Ausetalia.

O le tele o isi atunuu na lipotia mai le tele o le auina atu i fafo o aano o faisua tetele (e le mailoa ituaiga) talu mai le faaiuga o le 1990, aemaise lava i Niu Sila ma Amerika. Toeitiiti lava o nei oloa o loo auina atu i fafo, o ituaiga meaola fea'i, o le tele o ia mea na faoa pe faamalosia le aveesea i tuaoi ona o le le talafeagai pe misi pemita auina atu e le CITES. O le tele o le auina atu i fafo o aano o faisua lapopoa i le luasefulu tausaga talu ai e aofia ai le Atu Kuki, Kiripati, Marshall Islands, FSM, ma Toga. I le pito maualuga, ua auina atu e Toga le faaleogolua e 1210 kg o aano o faisua lapoa i le tausaga talu mai le 2005, ae i le pito i lalo, o le FSM faaleogolua e 58 kg i le tausaga i lea lava vaiitami.

Faatauaina, o nisi o atunuu taua i le fefa'ataua'iga o aano o faisua lapopoa e le o ni aano o faisua lapopoa e le o se vaega faakonekarate a le CITES (*e.g.*, Atu Kuki, Kiripati, Marshall Islands, FSM) pe na o na avea ma aiga lata mai nei (*e.g.*, Palau i le 2004, Solomon Islands i le 2007, Toga i le 2016). O lea la, o so'o se fefa'ataua'iga o lo'o lipotia mo nei atunu'u e fa'avae i luga o tau o lo'o lipotia mai e le vaega a le CITES o lo'o

a'afia ai, ma so'o se fefa'ataua'iga i le va o malo e le o faia konekarate e le o aofia ai i totonu o nei tala fa'ataua. E le gata i lea, ua lipotia mai e le USFWS Office of Law Enforcement i Honolulu, Hawaii, e tusa ma le 450 lbs (200 kg) o aano faisua lapopoa i le tausaga ua teena (*i.e.*, na faoa, ave faamalosi, pe na toe auina atu i fafo) mai Toga, FSM, ma le Marshall Islands (K. Swindle, USFWS, pers. comm., Tesema, 2017). E foliga mai e tele se lei lelei le fua faatatau i le aofa'i o aano o faisua lapopoa faapea e sau i totonu o le Iunaite Setete (i lona tulaga atoa) e le faatulafonoina, ona o le tele o uta i fafo atu o latou faapea na ui atu i Honolulu e foliga mai ua pasia le fa'amalosia ma le leai o se faamoemoe (K. Swindle, USFWS, pers. comm., Tesema, 2017). Mo mafua'aga nei, o fa'amaumauga a le CITES e tataui ona va'aia e le'i atoatoa, ma o le aofa'i ua lipotia e foliga mai o se fua faatatau e lei iloa o le aofa'i o fefa'ataua'iga i aano o faisua lapopoa. Fefa'ataua'iga Fa'ava-o-malo o Atigi o Faisua Lapopoa ma Meataulima o Atigi

O atigi faisua lapopoa na fa'aaogaina mo le tele o mea teuteu ma fa'aaoga aoga, e aofia ai ni mea lapotopoto, mea tuu teu, lamepa, talefulefu, ma pesini fulu lima. *H. hippopus* ma *T. squamosa* o lo'o ta'ua o ituaiga sili ona lauiloa mo fefa'ataua'iga o atigi (Shang *et al.*, 1994) ona o latou uiga ese fa'apitoa (*e.g.*, lanu matagofie, foliga pei o ni ipu, *etc.*), e ui lava e toetoe lava o ituaiga uma ua uma na selesele na fuafua e fa'aoga, manaoga fa'aleaganu'u, pe maua i luga o fa'afanua.

O le atu Filipaina sa faatinoina faasolopito faapea o le pito sili ona tele o le auina atu i fafo o atigi faisua lapopoa ma mea taulima atigi, na fa'amauina mo le sili atu i le 95 pasene o le auina atu i fafo o oloa fa'atau o faisua lapopoa mai le 1983 i le 2020. I le taimi o le tumutumu o fefa'ataua'iga o atigi mai le 1979 i le 1992, o le aofa'i o oloa auina

atu i fafo mai Filipaina na sili atu i le 4.2 miliona kg (Juinio *et al.*, 1987; Wells, 1997). A o ituaiga uma o faisua tetele faapea na tulai mai i Filipaina na faailoaina, e lua *Hippopus* spp. ma le *T. squamosa* sa masani ona fa'aaoga mo mea teuteu ma meataulima, ma le *T. gigas* sa tele ina fa'aaoga mo pesini (Lucas, 1994). Juinio *et al.* (1987) na maitauina e faapea o *T. derasa* atonu na seleseleina foi ae e masani ona le iloga e tagata faatau atigi o se ituaiga eseese; nai lo lea, sa lauiloa o se "eseesega sili atu ona mamafa" o *T. gigas* po'o *H. porcellanus*.

O faamaumauga o oloa auina atu i fafo mai le Ofisa o Faigafaiva ma Aquatic Resources o loo faailoa ai le maualuga muamua i le 1979, ina ua auina atu i fafo le 1,003 tone o atigi faisua lapopoa, e tusa ma le 895,000 faapea o atigi. O oloa na le taliaina le auina atu i fafo na faaitiitia i se itiiti ifo i le 63 tone (po o le 67,000 pea atigi) i le 1982, lea na manatu e atagia ai le tumu o manaoga faava-o-malo. Juinio *et al.* (1987) na lipotia mai o le manaoga mo atigi faisua lapopoa e mafai ona ausia mai faaputuga o oloa o lo'o i ai nei (sei vagana ai i latou o le *H. porcellanus*, lea sa manatu pea e maualuga le maketi). Peita'i, na amata toe fa'atupula'ia oloa auina atu i fafo i le fa'ai'uga o le vaitau o le 1980 ma fa'ato'a maualuga i le 1991 i le toetiiti atoa le 1.2 miliona atigi, e silia ma le 460,000 na vaneina, ma le silia ma le 1,186 tone o atigi (e tusa ma le 825,000 pea o atigi) na auina atu i fafo i le tausaga e tasi (Wells, 1997). Na tupu lenei mea e ui lava o le malo o Filipaina na fa'atuina le fa'asaina o le auina atu i fafo o faisua lapopoa (sei vagana ai *T. crocea*, e le o noatia i lenei tulafono) i le 1990. I le tausaga na sosoo ai, na fa'aitiitia ai oloa auina atu i fafo i le 374,000 atigi ma le 70,000 na vaneina, masalo ona o le tu'uina atu o le CITES Notification Nu. 663 (16 Ianuari 1992) fa'amalosia ai Vaega uma o le

CITES ina ia teena pemita fefa'ataua'iga o oloa Tridacninae mai Filipaina, e tusa ai ma tulafono a Filipaina. (Wells, 1997). I le tolusefulu tausaga talu mai le 1992, na lipotia mai o le auina atu i fafo o atigi faisua lapopoa mai Filipaina ua matua maualalo lava (ae le o toesea), e na o le 8,528 atigi ma le 6,359 na vaneina (CITES Trade Database, mauaina 22 Mati 2022).

Mulimuli ane, o le salalau lautele o seleselega faatasi ai ma le mamafa o faigafaiva o faisua lapopoa ina ia sapolai ai fefa'ataua'iga o atigi fa'atau na fa'aititia ai le faitau aofa'i o le tele o ituaiga o faisua lapopo'a (e.g., *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. gigas*, ma *T. squamosa*), fa'atasi ai ma fa'aumatia faalotoifale ua salalau solo i le atu Filipaina (Juinio *et al.*, 1987). Na lipotia mai e Wells (1997) o oloa auina atu i fafo seia oo i le 1992 sa pulea e *H. hippopus*, *T. squamosa*, ma *H. porcellanus*, faatasi ai ma le *H. hippopuse* aofia ai le 53 pasene o atigi auina atu i fafo ma le 94 pasene o mea na vane. E oo lava i nai nofoaga o totoe na manatu o ni nofoaga malolosi mulimuli o ituaiga i ogasami o Filipaina (e.g., i le Sulu ma Archipelago ma Palawan i Saute) na toe ova le seleseleina i le ogatotonu o le 1980s (Villanoy *et al.*, 1988). I le taimi nei, e lima mai le fitu o ituaiga lapopoa na vaavaai i ai iinei (*H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, ma *T. squamosa*) o lo'o maua pea i Filipaina ma o lo'o puipuia uma i latou e le tulafono a Filipaina. Tagatanuu *T. gigas* o le faitau aofai o lo'o fa'atapula'aina i vaega laiti o Tubbataha Reefs Natural Park i le maualalo tele; *T. derasa*, *H. hippopus*, ma *H. porcellanus* e manatu e seasea, ma *T. squamosa* e masani ona vaavaai i ai (Neo *et al.*, 2017).

O le Iunaite Setete, Iapani, Ausetalia ma atunuu eseese o Europa ua leva ona avea

ma faasolopito sili ona tele na aumai atigi ma mea taulima atigi mai Filipaina (Junio *et al.*, 1987; Wells, 1997). O le Iunaite Setete lava na faitaulia ua silia ma le 50 pasene o atigi ma sili atu i le 60 pasene o atigi na vaneina na auina i fafo i le va o le 1983 ma le 2020. Talu ai nei lava, e ui i lea, o le fa'aitiitia o le faitau aofa'i o faisua lapopoa fa'apea fo'i ma le tele o puipuiga fa'atonutonu i le tele o atunu'u ua fa'atapula'aina le fefa'ataua'iga o atigi i totonu o fa'aulufale mai masani o le 1980. Nai lo lena, o le tele o fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo ua fa'atapula'ia atili i auala faasolitulafono. Mai le 2016 i le 2020, o le fefa'ataua'iga i le lalolagi o atigi faisua lapopoa e fa'atatau i lipoti a le CITES e tusa ma le 65,129 atigi ma le 221 atigi na vaneina (tele *T. gigas*), lea e sili atu i le 92 pasene na afua mai i Indonesia ma sili atu i le 97 pasene na fa'aulufale mai e Saina. Na tupu lena mea e ui lava i le fa'asaina o le seleselega ma le auina atu i fafo o faisua tetele i lalo o le tulafono a Indonesia talu mai le 1987. E ui e le tutusa ma Filipaina, o Indonesia na auai i fefa'ataua'iga o atigi faisua tetele ma oloa o atigi talu mai le 1980s. O le taimi lava na lisiina ai faisua lapopoa o ni meaola puipuia i le 1987, na fautua mai ai Tisdell (1992) e faapea o le auina atu i fafo o atigi faisua lapopoa na fa'aauau ina ia tulai mai Indonesia i Filipaina. E fa'apea fo'i, o le tele o lipoti i tausaga talu ai o lo'o fa'aalia ai o le fa'amalosia o le seleselega ma le fa'asaina o le auina atu i fafo o lo'o tumau pea le matua le lava ma, e pei ona fautuaina mai i lipoti a le CITES, o lo'o fa'aauau pea le auina atu i fafo o atigi faisua lapopoa mai Indonesia (Allen & McKenna, 2001; Nijman *et al.*, 2015; Harahap *et al.*, 2018).

I le taimi nei, o le maketi sili ona tele mo atigi faisua lapopoa o lo'o i le taulaga o Tanmen, i le itu i saute o Saina Itumalo o Hainan. E pei ona talanoaina muamua, o se



falefaigaluega tele o mea taulima atigi na atiina ae i lenei itulagi i le 2000. I le taimi o le pito i luga o le Tanmen o falefaigaluega fai meataulima i atigi i le 2013-2014, e tusa ma le 150 fua faatatau o a'oga fa'atautaia e sapolai ai le 900 faleoloa o oloa o mea taulima atigi i totonu o le itumalo (Wildlife Justice Commission, 2021). O tupe maua o fa'aletausaga o mea taulima atigi faisua lapopoa i le 2014 sa fa'atatauina e \$75 miliona USD (Lyons *et al.*, 2018). Ia Ianuari 2017, na pasia ai e le Hainan Province People's Congress le tulafono fou e fa'asaina ai fefa'atauaiga faapisinisi o faisua tetele i Hainan. Peita'i, o su'esu'ega na faia i le 2 tausaga mulimuli ane e le Komisi o le Wildlife Justice Commission (2021) na maua ai e sili atu i le 100 faleoloa i Tanmen, e ui lava e itiiti ifo i le 20 pasene o pisinisi o lo'o i ai pea. Sa fa'atau atu fo'i oloa atigi i le fiaselau o faleoloa i isi vaega o le Itumalo o Hainan, e pei o Haikou, Sanya, Guangdong ma Fujian, ma e mafai ona fa'atonuina i luga o ala fa'asalalau, e pei o le WeChat, mo le kilivaina atu i isi nofoaga. (Komisi o Faamasinoga o Manu, 2021). Ua fa'amaonia lea e le lipoti muamua a le Scarborough Shoal ia Aperila 2019, lea na fa'amauina ai le fa'aauau ai le seleselega o atigi e va'a fagota o lo'o fa'aleleina le fu'a a Saina (ABS-CBN News, 2019). Na pu'eina e le au ata tifaga a le ABS-CBN le tele o fa'aputuga tetele o atigi faisua lapopo'a na fa'ata'amilo i le vaega o le seleselega, o nisi e o'o lava i luga a'e o le vai.

O lenei fale figaluega o lo'o taula'i muamua i atigi faisua ua mamate o lo'o fa'amau i totonu o le a'au; ae ui i lea, e ave foi faisua ola pe a maua. O atigi lapopoa aemaise lava e sili ona maualuga lona tau, ma tu'u ai le faitau aofa'i o *T. gigas* o totoe i le eria i se tulaga sili ona lamatia. E tusa ai ma Lyons *et al.* (2018), "e sili atu ona taua [*T. gigas*] e sau faatasi ma se tusi faamaonia na tupuga mai ai, e faamaoti mai, mo se

faataitaiga, e sau mai Scarborough Shoal, Spratlys, po o Paracels ma, i nisi taimi, e oo lava i le aau patino e aafia ai.” O lo'o ta'u mai ai faapea *T. gigaso* atigi na vaavaai i ai e eseese togi po o uiga lelei e fa'atatau i vaega o i ai i le South China Sea na seleseleina. O se taunuuga o lenei manaoga malosi o maketi i le tuufaatasiga faatasi ma auala leaga o le seleselega o atigi o lo' o fa'amatalaina i luga, na ta'ua ai e Gomez (2015) o *T. gigas* ua "toetoe lava fa'aumatia" i le ogatotonu o le South China Sea, e aofia ai le Paracels, le Faletupe o Macclesfield, ma le Spratlys.

#### Fefa'ataua'iga Fa'ava-o-malo o Faisua Ola Lapopoa mo Aquaria

O le maketi aupito tele o lo'o i ai nei mo faisua lapopoa o ituaiga ola mo fefa'atauaiga o meaola faafa'ato'aga i pusa tioata ma, i se tulaga fa'aititia, e sapaalai ai fa'ato'aga mo le faagaioiga o fa'ato'aga. E mafai ona faigata ona iloa le fa'amoemoe o fefa'atauaiga o ituaiga o manu ninii o loo ola mai lipoti a le CITES lava ia, ae na fa'aiuina e Wells (1997) "faapea o fefa'atauaiga o mea ola i totonu o pusa tioata (aquarium) ua avea nei ma maketi autu mo le aoina mai o mea o loo ola ma faisua faafailele." I le 25 tausaga talu mai lena lipoti, o lo' o fa'auau pea le tuputupu a'e o le maketi mo faisua lapopoa e pei o mea ola i totonu o pusa tioata (aquarium), faatasi ai ma faisua lapopo'a o lo' o fai ma sui o se tasi o vaega sili ona mana'omia o meaola vaivai aano e aunoa ma se ivitu (invertebrates) i totonu o fale e faatau ai pusa tioata o mea ola (aquarium) (Wabnitz *et al.*, 2003; Teitelbaum & Friedman, 2008; Mies, Dor, *et al.*, 2017). O i latou o oloa ola o loo faatauina atu ma na fa'amatalaina faapea o se mea "sa tatau ona i ai" e tagata o loo aoina ma tagata e fialia i le aquarium (Lindsay *et al.*, 2004). O ituaiga laiti, e sili atu ona susulu lona lanu (*ie, T. maxima* ma *T. crocea*, ituaiga e le o

noatia i lenei tulafono) e sili atu ona lauiloa i fefa'ataua'iga o mea teuteu o le gataifale, ae o *T. squamosa*, *T. gigas*, *T. derasa*, ma *H. hippopus* o lo'o fefa'ataua'i foi i numera laiti (Lindsay *et al.*, 2004; Kinch & Teitelbaum, 2010).

O fa'amaumauga a le CITES o lo'o fa'ailoa mai ai o atunu'u muamua punaoa mo ituaiga e fitu o lo'o vaavaai i ai iinei e aofia ai Ausetalia, Palau, Vietnam, Solomona, ma le Marshall islands, ma isi. O loo mata'ina, o le tele o faisua lapopoa na auina atu i fafo mai Ausetalia, Palau ma le Marshall Islands sa faafanau/fanau mai i le faatagataotauaina ma o le a faaitiitia ai le lamatia o le aofai i togavao; ae ui i lea, o le tele o oloa auina atu i fafo mai Vietnam, Solomona Islands, Toga, ma le tele talu ai nei, Cambodia, o ni ituaiga e ola i le vao.

Mai ituaiga e fitu o lo'o vaavaai nei i ai iinei, *T. derasa* ma le *T. squamosa* sa sili ona lauiloa i fefa'ataua'iga o ituaiga ola, e tusa ai ma lipoti a le CITES. I le faatusatusaina o ia mea e lua, *T. derasa* ua maualuga teisi atu mai atumotu o le Pasefika, e pei o Palau, Solomon Islands, Marshall Islands, Tonga, ma FSM. Toeitiiti lava o fefa'ataua'iga lata mai o lenei ituaiga na pu'eina-faafanau/taitoatasi, faatasi ai ma seleselega i togavao i nei atunu'u e itiiti sona sao, pe afai lava e i ai, i le 2010. *T. squamosa*, pe a faatusatusa, ua tele le seleselega e atunuu i Asia i Sautesasa'e, e pei o Vietnam, Cambodia ma Indonesia, ma o le tele o oloa auina atu i fafo talu ai nei mai Vietnam ma Cambodia o ni taitoatasi e maua mai togavao. O oloa auina atu i fafo mai Vietnam na maualuga i le 2000 ma ua faaitiitia i le sefulu tausaga talu ai, ae o oloa auina atu i fafo mai Cambodia ua faateleina talu ai nei, ua oo atu i le lata i le 10,000 o ituaiga *T. squamosa* o ituaiga i le 2019. Neo *et al.* (2017) o lo'o maitauina o le fa'aitiitia o oloa auina atu i fafo mai Vietnam e feso'ota'i

ma tapulaa tau fefa'ataua'iga na fa'atinoia e tali atu ai i atugaluga ma tulafono faatonutonu o lo'o maua mai ai fa'ata'ita'iga vao, ma e ono mafai ona toe fa'afeiloa'i nisi o pipi lapo'a mai Vietnam mo le auina atu i Cambodia. O le mea moni, e tusa ai ma lipoti a le CITES, e sili atu i le 99 pasene o le *T. squamosa* na auina atu i fafo mai Cambodia na faaulufale mai e Vietnam, o lona uiga o se sootaga vavalalata i le va o malo e lua. E leai se *H. hippopus* po'o *T. gigas* na seleseleina i taimi uma mo le fa'atauga o vai, e ui ina fa'atatau i *T. gigas*, Craig *et al.* (2011) na mafua ai le maua o sapaalai nai lo le tuutiitia o mana'oga. Ona o le fa'aitiitia o le faitau aofa'i o le tele o lona lautele, o le tele *T. gigas* o ituaiga mo fefa'atauaiga o meaola i totonu o pusa tioata i le fa'ai'uga o le 2000 na maua mai i nai atunu'u laiti, ae muamua ai lava Toga (Craig *et al.*, 2011). Peita'i, e tusa ai ma fa'amaumauga a le CITES, o fefa'ataua'iga o *T. gigas* mai Toga e le'i tupu talu mai le 2011. *OT. gigas* e le o vaavaai i ai o se mea totino a Toga, ae na lipotia mai na fa'alauiloa iina faapea o se vaega o oloa fa'aleleia ma polokalame fa'a-faatoaga o meaola sami (Munro, 1993a; Wells, 1997). E tusa ai ma se su'esu'ega a le CITES i le 2004, o le faalauiloina o le faitau aofa'i o *T. gigas* na fa'ailoa mai ua mou atu, faapea e le o manino mai po o fea na afua mai ai ituaiga na auina atu i fafo (CITES, 2004a).

O le Iunaite Setete o lo'o avea pea ma se tasi o maketi maualuga e fa'aulufale mai mo faisua tetele, fa'atasi ai ma Canada, le tele o atunuu i Europa, Iapani ma Hong Kong (Wabnitz *et al.*, 2003; Craig *et al.*, 2011). I le 2002, 70 pasene o faisua lapopoa na auina atu i fafo mo le fefa'atauaiga o meaola i pusa tioata na ave i le Iunaite Setete (Mingoa-Licuanan & Gomez, 2002 na va'aia i Craig *et al.*, 2011). E tusa ai ma lipoti a le CITES mai le 1983-2020, o le Iunaite Setete na maua ai le 24.2 pasene o le aofa'i o oloa

faaulufale mai o *H. hippopus*, 53 pasene o oloa faaulufale mai o *T. derasa*, 56 pasene o oloa faaulufale mai o *T. gigas*, 38.4 pasene o oloa faaulufale mai o le *T. derasa*, *T. squamosa*, ma le 12.8 pasene na fa'aulufale mai o ituaiga Tridacninae e le'i fa'ailoaina i tulaga o ituaiga. I fa'amaumauga atoa talu mai le 1983, o le 50.6 pasene o fa'aulufale i le Iunaite Setete na fa'amauina o ni ituaiga na tapu'e ma fa'afanafanau/fanau, ae o le 44.7 pasene na fa'amauina faapea na aumai, mai togavao; ae ui i lea, e tusa ai ma fa'amaumauga a le LEMIS mo le vaitaimi 2016-2020, o ituaiga mai manu feai i togavao o lo'o fa'alauiloaina atu nei na o le 4 pasene o fa'aulufale mai, fa'atasi ai ma ituaiga na tapu'e ma faafanafanau/fanau mai o lo'o faitauina mo le 96 pasene o totoe.

Aotelega o Tulaga Lamatia i Ituaiga Fa'apitoa Ona o le So'ona Fa'aaoga mo Fa'amoemoega Fa'apisinisi

Ina ua uma ona vaavaai i le pito sili fa'asaaienisi ma faamaumauga o fefa'atauaigao loo faalauilo atu i luga ma i le Status Review Report, na matou ausia le tele o fa'ai'uga e fa'atatau i le soona fa'aaoga mo fa'amoemoega faapisinisi eseese o faisua e fitu o ituaiga na vaavaai i ai iinei. Matou te otootoina fa'ai'uga nei o lamatiaga mo vaega faamata'u nei mo ituaiga ta'itasi o i lalo.

#### *Ituaiga faisua lapoa*

O se tala'aga umi o le tausisia o seleselega na faailogaina e ala i le tai luasefulu tausaga i le mamafa o le fa'aaogaina o fa'atau mo atigi ma atigi-fgaosi mea ua ta'ita'iina atu ai i le tuuitiitia tele o *H. hippopus* faitau aofai i lona faasologa. E pei ona ta'ua i luga, *H. hippopus* o se tasi o ituaiga sili ona lauiloa o atigi faisua lapopoa i fefa'ataua'iga o atigi faava-o- malo ona o lona lapo'a ma foliga fa'aletino (e.g., lanu matagofie, foliga pei

o ipu) (Shang *et al.*, 1994). O Filipaina na fa'agaoioia le fa'atauina atu o atigi faisua lapopoa i le 1970 ma le 1980, faatasi ai ma *H. hippopus* o le ituaiga sili lea ona fefa'ataua'i i lea taimi. E tusa ai ma faamaumauga o lipoti faaletausaga a le CITES, e sili atu i le 277,000 kg, 341,000 pea atigi, 2 miliona "atigi" (e aunoa ma ni vaega e fesoota'i ai), ma le 1.7 miliona atigi vaneina o *H. hippopus* na auina atu i fafo mai Filipaina mai le 1985 i le 1993. O lenei vaitau o le malosi o le seleselega na mafua ai ona matua'i uma le *H. hippopus* i le atu Filipaina ma le tele o Asia i Sautesasae, lea e tumau ai i le maualalo tele se'i vagana ai i ni nai nofoaga tuufua.

E ui o le tele o atunuu ua fa'atagaina le fa'asaina o le fa'aogaina faapisinisi o faisua tetele ma fa'amaumauga a le CITES o lo'o fa'aalia ai faapea o fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo lata mai o *H. hippopus* e la'ititi, o le seleselega o lo'o fa'aauau pea ona aveva ma lamatiaga i ituaiga i le tele o nofoaga o lo'o tupu ai. A aunoa ma se mata'ituina mae'ae'a mai le tele o nofoaga nei, e faigata ona aiaia po o seleselega faifaipea o lo'o mafua atili ai le fa'aitiitia o le faitau aofa'i, ae o le mea aupito itiiti, e ono foia ai le toe fa'atupulaia o le faaleagaina o le faitau aofa'i i lona faasologa. O se tuusaunoaga taua o Ausetalia, lfaapea o lo'o fa'aalia ai i lipoti fa'asolopito e faapea o le fa'amalosia malosi o le seleselega ua matua manuia i le puihua o le soona fa'aogaina ma le puihua o oloa ola maloloina o lenei ituaiga. Mo mafua'aga nei, ma le vaavai i a'afiaga fa'amaumauina o seleselega ua mavae mo fefa'ataua'iga o ituaiga o atigi fa'ava-o-malo i le tele o ituaiga, matou te fa'ai'u ai o le fa'aogaina tele o le *H. hippopus* e tele sona sao i le lamatiaga umi o le fa'aumatia.

*H. porcellanus*

E pei ona ta'ua i luga, o le mamafa o faigafaiva i luga o *le H. porcellanus* i Filipaina mo le fefa'ataua'iga o atigi fa'apisinisi o le mafua'aga autu lea o le fa'aitiitia o le faitau aofa'i, ma ua mafua ai ona fa'aumatia i lotoifale o ituaiga i le itulagi atoa (Juinio *et al.*, 1987). Villanoy *et al.* (1988) fa'amaumauina le fa'atauina atu o atigi faisua lapopo'a mai se tasi kamupani fa'atau atigi tele i le itulagi o Zamboanga i Filipaina, San Luis Shell Industries. Mai le 1978 i le 1985, e tusa ma le 413,230 pea o atigi na auina atu i fafo e lenei kamupani, faapea e tusa ma le 37 pasene (po o le lata i le 153,000) o le *H. porcellanus*. E fua i luga o fa'atusatusaga i fa'amaumauga na tu'uina mai e Juinio *et al.* (1987), na fa'atatau e le au tusitala e tusa ma le 18.5 pasene le aofa'i o le fa'atauina o atigi faisua tetele mai le itulagi o Zamboanga i lea vaitau, e fa'apea o le aofa'i o seleselega o *H. porcellanus* i lea vaitau e foliga mai e sili atu le maualuga. . E tusa ai ma lipoti faaletausaga a le CITES, mai le 1985 e oo i le 1992, na auina atu ai e Filipaina se fa'aopoopoga e 576,298 atigi *H. porcellanus*, 145,926 pea atigi, 179,043.5 kg o meafaitino atigi, 293,110 atigi vaneina, ma le 38,138 kg o atigi vaneina. O i latou uma na lipotia mai a le faapea na maua i le vao pe le'i aofia ai le puna o seleselega. E leai se isi atunuu na lipotia mai le tele o oloa auina atu i fafo e latalata i lenei tele i le taimi lenei. Na lipotia mai e Malaysia le auina atu i fafo o le 500 kg o mea faitino atigi i le 1985, ma Indonesia na lipotia le auina atu i fafo o le 100 kg o atigi mea i le 1986, ae e leai se isi lipoti a le CITES e faatatau i le *H. porcellanus* mai atunuu nei e lua. Ua faailoa mai foi i lipoti a le CITES e faapea o le 16 *H. porcellanus* na auina atu i fafo o ni ituaiga ola mai Filipaina i Norway ma Siamani i le 1992 ma le 1997; talu mai lena taimi e le'i toe auina atu i fafo *H. porcellanus* ituaiga e ola. E le gata i lea, na auina atu i fafo le 35 o meaola

mai le Atu Solomona i Siamani ma le Iunaite Setete nalipotia i le 1997, ae e foliga mai o se lipoti sese, ona e lei mataituina lenei ituaiga i le Atu Solomona.

I Indonesia, *H. porcellanus* e matua seasea lava. O le tala faasolopito, ma o lo'o lipotia pea, na fa'aaogaina mo ona aano ma atigi pe a maua (Pasaribu, 1988; Neo *et al.*, 2017). O le mea la lea, ua manatu le ituaiga e tupu i ni nai nofoaga i Indonesia (Hernawan, 2010; Wakum *et al.*, 2017). E fa'apea fo'i, *H. porcellanus* o le tele na tuutiitia i Malaysia, i se vaega ona o seleselega faifaipea o aano ma atigi (Neo *et al.*, 2017). E faapea o i latou o loo vaavaai e seasea ma fa'atapula'aina i Sabah ma Pulau Bidong i le talafatai i sasa'e o Peninsular Malaysia, fa'aaauu pea o seleselega e ono lamatia ai le tausisia o le faitau aofai nei. E le gata i lea, o lo'o fa'aaauu pea ona fagota faagaoui ua tulai mai o se taufaamata'u, faapea o puleaga mai Meleisia ma Filipaina ua lipotia le fa'atupulaia le aofa'i o va'a fagota o lo'o selesele fa'asolitulafono faisua tetele talu ai nei e pei o le 2010-2015 (Neo *et al.*, 2017).

I le aotelega, o lo'o manino faapea o le tele o manaoga fa'apisinisi fa'asolopito mo le *H. porcellanus* na mafua ai le leaga tele o le faitau aofa'i ma le maualalo o le aofa'i o nei ituaiga i lona faasologa. E le gata i lea, o le fa'aaauuina pea o seleselega ma le fagota faasolitulafono o faisua lapopoa i le itulagi atoa o Asia i Saute o lo'o fa'aaauu pea ona fa'amata'u ai nai tagata o le *H. porcellanus* e faapea o lo'o totoe. E tusa ai ma lea tulaga, matou te faai'u faapea o le soona fa'aaogaina o lo'o saofagā tele i le fa'aumatia taimi umi o le *H. porcellanus* ma e ono saofagā i le fa'aumatia taimi pu'upu'u i se taimi lata mai. *T. derasa* ma *T. gigas*

Ona o le tutusa o le taufaamata'u ia *T. derasa* ma *T. gigas*, matou te tu'uina atu



fa'ai'uuga mo nei ituaiga e lua fa'atasi. I le aotelega, o fa'amaumauga fa'asaienisi ma fa'apisinisi sili ona maua e fa'ailoa mai ai o *le T. derasa ma le T. gigas* sa fa'aogaina lautele mo le tele o tausaga mo a latou aano o manufasi, atigi, ma fa'aigoa fa'ata'ita'iga o le aquarium. O le toatele e vaavaai i ai *T. gigas* faapea e sili ona tele le fa'aaogaina i totonu o faisua tetele uma (Craig *et al.*, 2011; Mies, Scozzafave, *et al.*, 2017; Neo *et al.*, 2017), ma maitauina le tele o seleselega mo ona aano ma atigi toetoe lava o nofoaga uma na tupu ai. I tulaga talitutusa, o *T. derasa* o lo'o fa'atauaina fo'i e avea o se puna mea'ai i le atoaga o lona faasologa. Mo le sili atu ma le luasefulu tausaga, o ituaiga uma e lua na fa'atatau ai i se mana'oga fa'apisinisi mo aano o latou musele fa'aopoopo, aemaise lava mai tagata fa'atau i Taiwan. O le tele o le seleselega ma le fagotaina faasolitulafono ina ia sapalai ai lenei maketi fa'apisinisi na mafua ai le matu'ia, faamaumauina le lusi o le tele o vaega o ituaiga. O le manaoga faapisinisi mo aano o faisua lapopoa na amata ona tuutiitia i le faaiuga o le 1980 ona o le maualalo o le tele o le aofa'i o lo'o toetoe fa'atasi ai ma tulafono fa'amalosia o seleselega ma faamalosia le fa'aleleia. Ae ui i lea, ona o lo latou taua fa'aleaganu'u o se puna'oa i le tele o aganuu, o lo'o fa'aaauu pea seleselega o *T. derasa* ma *T. gigase* fa'aaauu i totonu o le tele o nofoaga i o latou faasologa taitasi, faapea e ono o'o atu i le fa'aitiitia o le faitau aofa'i ma e ono foia ai soo se toe fa'aleleia o le faitau aofa'i.

E le gata i lea, o faamaumauga lata mai a le CITES ma lipoti o lo'o maua o lo'o fa'aalia faapea o *T. gigas* atigi o lo'o fa'aaauu ina ia fefa'ataua'i i le maualuga o le tele mai Indonesia i Saina e ui lava i le fa'asaina o seleselega ma le auina atu i fafo o faisua lapopoa faapea na faia i lalo o le tulafono a Indonesia talu mai le 1987 (Allen &

McKenna, 2001; Nijman *et al.*, 2015; Harahap *et al.*, 2018).

O le Great Barrier Reef ma motu i fafo o NW Ausetalia, mo le tele o vaega, o se tuusaunoaga i le lautele-mamao e matele mo ituaiga nei. O itu i matu o le Great Barrier Reef na aafia i le tele o le fagotaga faasolitulafono faalauaitetele o *T. derasa* ma *T. gigas* i le 1970 ma le 1980s, ae fa'aleleia le mata'ituina o fagotaga a Ausetalia ma le fa'amalosia malosi o faasa o seleselega na fa'aitiitia le mamafa o le fagotaina faasolitulafono. O se taunuuga, o seleselega o ituaiga e lua i ogasami o Ausetalia talu mai le 1980 e foliga mai e la'ititi. O le fa'atusatusa o le lelei lata mai o le tele ua tau le maua, ae fua i luga o su'esu'ega ua mavae ma le malosi o puipuiga o lo'o i ai, o le to'atele o le tomai o loo vaavaai i ai o le Great Barrier Reef o lo'o i ai se faitau aofa'i e fai lava si tele, mautu le faitau aofa'i o faisua tetele, e aofia ai *T.derasamaT. gigas* (Neo *et al.*, 2017; Wells, 1997).

I le aotelega, ua matou vaavaai i ai i le ogaoga o aafiaga o le seleselega ua mavae i le tele o ituaiga i le faasologa lautele faatasi ai ma lipoti o le fa'aaoga faapisinisi i le tele o nofoaga sei vagana ai Ausetalia. E fua i luga o lenei fa'amatalaga, matou te fa'amaonia ai faapea o le soona fa'aogaina o le *T. derasa* ma le *T. gigas* e tele sona sao i le lamatia o le fa'aumatia umi o ituaiga. Peita'i, talu ai e la'ititi le fa'amata'u i Ausetalia, o lo'o fa'atusalia ai se vaega tele o nofoaga talafeagai i totonu o vaega ta'itasi o nei ituaiga, ma o lo'o lipotia mai o lo'o maloloina le faitau aofa'i, e foliga mai e le faapea lea tulaga ma se lamatiaga o le fa'aumatia o ia ituaiga i se taimi lata mai.

#### *T. mbalvuana*

E pei ona talanoaina i luga, o lo'o fa'aauau pea seleselega o faisua lapopoa mo le lagolagoina ma le taumafa ma maketi fa'aauau e tele lava ina le fa'atulafonoina i Fiti ma

Toga. O le mea lea, ona o le maualuga o le fa'atapula'aina ma le utiuti lautele o le *T. mbalavuana*, matou te fa'amaonia ai o le fa'amata'u o le fa'aogaina tele mo fa'amoemoega faapisinisi e tele sona sao i le lamatiaga o le fa'aumatia o ituaiga ma e ono saofagā i lamatiaga mo se taimi puupuu o le fa'aumatia i totonu o le lumana'i lata mai.

#### *T. squamosa*

*T. squamosa* na tetele seleselega mo mea uma e lua e lagolagoina ai le fa'aaoga faapisinisi mo le tele o tausaga, faapea na mafua ai ona fa'amauina le tuuitiitia o le faitau aofa'i i le tele o vaega i lona faasologa (Neo *et al.*, 2017). E ui o le tele o atunuu na fa'atuina mai ai le fa'asaina o le fa'aogaina faapisinisi o faisua tetele, o mana'oga mo *T. squamosa* i maketi teuteu o pusa tioata o lo'o fa'aaauu ona avea ma fa'amata'u i le faitau aofai o mea ola i togavao i Cambodia ma Vietnam. E le gata i lea, o lo'o faalagolago le fa'aaauu pea o seleselega o mea ola i le tele o nofoaga o lo'o tupu ai ia ituaiga. A aunoa ma se mata'ituina mae'ae'a mai le tele o nofoaga nei, e faigata ona aiaia po o seleselega faifaiepa o lo'o mafua atili ai le fa'aitiitia o le faitau aofa'i, ae o le mea aupito itiiti, e ono foia ai le toe fa'atupulaia o le faaleagaina o le faitau aofa'i i lona faasologa. E pei o isi ituaiga, o se tuusaunoaga taua o Ausetalia, lea o lo'o ta'u mai ai i tala fa'asolopito e faapea o le fa'amalosia malosi o seleselega ua tele le manuia i le foia ai o le soona fa'aogaina ma le puipua o oloa maloloina o faisua tetele. Mo mafuaaga nei, ma le vaavaai i ai o aafiaga faamauina o seleselega ua mavae i luga o le tele o ituaiga, ua matou faamonia ai faapea o le soona fa'aogaina o le *T. squamosa* e mafua ai le umi o le lamatia i le fa'aumatia o ituaiga, ae e le o ia lava e avea ma lamatiaga o le fa'aumatia i se taimi lata mai lumanai.

### *T. squamosina*

O fa'amaumauga fa'asaienisi ma fefa'ataua'iga sili ona maua o lo'o fa'ailoa mai ai o faisua lapopo'a (e aofia ai *T. squamosina*) sa tele le seleseleina i le Sami Ulaula mo le tele o tausaga. Ona o lo latou taua fa'aleaganu'u i taumafa a nu'u tu matafaga, e foliga mai o lo'o fa'aauau pea le seleselega i le tele o eria o le Sami Ulaula. I le tu'ufa'atasia ma auala fa'anatura e maua ai *T. squamosina* i nofoaga papa'u lata ane, o le mamafa o seleselega ua tuana'i ma o lo'o fa'aauau pea e foliga mai na tele sona sao maualalo o le tele o nei ituaiga i le itulagi atoa. Matou te iloa 30 fa'amaumauga fa'amaumauga o le *T. squamosina* talu ona toe maua i le 2008. O lenei e aofia ai ituaiga e 17 mai le Gulf o Aqaba ma le itu i matu o le Sami Ulaula (Roa-Quiaoit, 2005; Richter *et al.*, 2008; Huber & Eschner, 2011; Fauvelot *et al.*, 2020), e toafitu tagata mai le Farasan Islands i le itu i saute o Saudi Arabia (Fauvelot *et al.*, 2020; KK Lim *et al.*, 2021), ma taitoatasi e ono mai se nofoaga e le o mailoa i le itu i saute o le Sami Ulaula (Rossbach *et al.*, 2021). Faapea o se fa'aaliga i lona tulaga maualalo o le tele i le taimi nei, Rossbach *et al.* (2021) su'esu'eina e 58 nofoaga i luga o le talafatai i sasa'e atoa o le Sami Ulaula, mai le Gulf o Aqaba i lalo i le itu i saute o Saudi Arabia, ma mataituina e ono *T. squamosina* na o le tasi le nofoaga su'esu'e i le itu i saute o le Sami Ulaula. E faapena foi, Pappas *et al.* (2017) e le'i oo atu i so'o se *T. squamosina* i nofoaga su'esu'e e iva i le ogatotonu o le Sami Ulaula. Faatasi ai ma le toaitiiti o *T. squamosina* o totoe, ua matou faamaonia ai faapea o lenei mea e ono saofagā i lamatiaga e fa'aumatia ai i taimi pupuu i se taimi lata mai.

### *Fa'ama'i po o Osofaiga*

O lo'o i ai le tele o fa'ama'i pipisi ma anufe faapea na lipotia mai i faisua tetele, e

masani lava ona faapea a le o siama po o anufe na afua ai (Braley, 1992; Mies, Scozzafave, *et al.*, 2017). O siama pipisi e masani ona mafua mai ai *Rickettsia* sp., faapea e a'afia ai filauvi (filauvi e manava e pei o le totoga o le filauvi) ma le 'afu'afu o le puta o le faisua (Norton *et al.*, 1993; Mies, Scozzafave, *et al.*, 2017). O fa'ama'i pipisi o le Protozoan e masani ona mafua mai i le *Marteilia* sp. po o *Perkinsus* spp. O faisua faatasi ma *Marteilia* faamai pipisi e leai ni auga e i fafo, ae o le fa'ama'i o le a iu lava ina mafua nai lavea laiti o le fatuga'o (Mies, Scozzafave, *et al.*, 2017).

O le Perkinosis, e lauiloa foi faapea o le faamai e mamate ai faisua (pinched mantle syndrome), e mafua mai i le *Perkinsus* spp. O faisua lapopoa e masani lava e leai ni fa'ailoga o le fa'ama'i se'ia o'o ina fa'aletonu ai le tino ona o nisi fa'afitauli tau le si'osi'omaga. I le taimi lena, o le faitau aofa'i o meaola ninii (protozoan) ua mafai ona faifaimalie le fa'atupulaia, ma i nisi tulaga e mafua ai le mamate o faisua o loo i ai. O le taimi lava e mate ai le faisua, siosiomaga o sua oona (trophozoites) o *Perkinsus* spp. ua faapea e avea ma vai ma e mafai ona afaina ai tagata e lata ane (Mies, Scozzafave, *et al.*, 2017). O le fua tele o le fa'ama'i o le *Perkinsus* spp. sa mataituina muamua i le tele o nofoaga i luga o le Great Barrier Reef, ma e 38 mai le 104 taitoatasi sa fa'ata'ita'ia (e aofia ai *T. gigas* ma *H. hippopus*) na a'afia (Goggin & Lester, 1987). E le gata i lea, o le tele o *Perkinsus* faamai pipisi na mataituina i feso'ota'iga ma le tele o le mamate o faisua tetele i le Lizard Island i Ausetalia i le 1985; peita'i, o le mafua'aga o le mamate e le'i fa'amautuina lava ma o fa'ama'i e ono va'avaalua (Alder & Braley, 1989).

O faisua lapopo'a na a'afia fo'i i anufe mai fafo, e aofia ai sisi, 'amu omomi, ma limulimu. Pyramidellid snails e sili ona osofa'i, fa'aaogaina le pipi e ala i le fa'apipi'iina

o latou proboscises (*ie*, fafaga fa'apipi'i) i totonu o le aano o le pipi ma fa'aumatia le hemolymph i totonu o le siphonal matle (Braley, 1992). I taimi e seasea tupu, atonu e tele se afaina leaga o sisi i faisua laiti, ae e le mafai ona mafua ai le mamate faisua lapopoa (Mies, Scozzafave, *et al.*, 2017). O isi anufe e o atu mai fafo (*i.e.*, omomi ma limulimu) e masani lava ona sili atu ona fa'alavelave i faisua lapopo'a nai lo fa'ama'i mamate. Mo se fa'ata'ita'iga, o omomi le amanaia (*e.g.*, *Cliona*) atonu e viliina pu i atigi o faisua, ma le limulimu (*e.g.*, *Gracilaria* sp.) e ono fa'atumulia ai le atigi ma foia ai le fa'atupuina o le kava, ae leai se tasi o nei anufe e masani ona mafua ai le mamate (Mies, Scozzafave, *et al.*, 2017).

Pe a i ai fa'ama'i, o faisua lapopo'ao loo iloa ai fa'aailoga fa'aletino faapea e masani lava ona iloagofie, e aofia ai se kava ua to'esea (e masani lava o le fa'aailoga muamua), o se mea e mimiti atu ai le vai (fa'aailoga o fa'ama'i sili atu), ma le tia'iina o le ga'o (Mies, Scozzafave, *et al.*, 2017). E ui o nisi fa'ama'i atonu e mafai ona tali atu i ai i vaila'au fa'ama'i, o fa'atonuga ma tui mo faisua tetele e le'i su'esu'eina lelei. I le aotelega, o le taatele ma le ogaoga o fa'ama'i e foliga mai e fesuisuia'i i le tele o ituaiga o faisua lapopoa, ae leai se fa'amatalaga e fa'aalia ai faapea o fa'ama'i o se fa'amata'u o faagaioi i le tele o faisua lapopoa i tulaga e matua fa'ateleina ai lamatiaga o le fa'aumatia o ituaiga o lo'o ta'ua iinei.

O le tele o mea ua iloa e faatatau i le osofa'ia o faisua lapopo'a na a'oa'oina mai le vasa o fa'ato'aga fa'afailele i gaioiga faafailelega i gataifale, pe a totōina mea ninii i lo latou si'osi'omaga fa'anatura (Govan, 1992). O faisua lapopo'a o lo'o fa'aaogaina faalau'itele e fai ma puna'oa o mea'ai i luga o a'au 'amu'amu, faatasi ai ma le 75 manu

osofai faapea e fa'aaogaina auala eseese o osofa'iga (tagai ane i le Table 3 i Neo, Eckman, *et al.* (2015) mo se lisi atoa). O nei manu fe'ai o le tele lava o mea ola, e aofia ai i'a balistid, octopods, xanthid crabs, ma muricid gastropods (Govan, 1992). O i'a (*e.g.*, o i'a e fai 'apa'apa, o i'a pa'u malo, ma sue) e lama uma i'a laitima faisua ua lapopoa tele e ala i le utia o le pito o le kava, o loo aliali mai a'a, po o le vae fa'aumiumi. O isi manu fe'ai (*e.g.*, o paa, o sisi, ma ula matuitui) ua mataituina le ta'eta'e, vili pu i totonu, ma/poo le nutimomoia o atigi o ituaiga laiti taitoatasi (tagai ane i le iloiloga i le Neo *et al.* 2015). Heslinga *et al.* (1984) na mataituina le tele o tulaga o le vaai tino i ai i le osofaia e faatatau i le faatinoina o le faafaileleina o faisua tetele i Palau. O sisi lapopoa e pipi'i i ma'a (*Chicoreus ramosus*) na maua e osofa'ia, tapeina, ma 'ai *T. squamosa* eo ituaiga e o'atu i le 300 mm le umi o le atigi, ma e tasi le uga (hermit crab) na mafai ona nuti palainac 26 *T. gigas* ituaiga laiti (20-30 mm) pe a tu'u fa'afuase'i i totonu o le pusa tioata e faafailele ai. Na maitauina foi e le au tusitala ni fa'amaoniga fa'apitoa o le osofai a le *Fe'e* spp. i Palau e fa'atatau i atigi mavaevae o faisua lapopoa e masani ona mataituina i fafo atu o lua o fe'e.

E fa'aaoga e faisua lapopoa se vaega e fai ma 'autau e puipuia ai, o mea uma e lua o meaola ninii i lalo o le sami ma amioga, ina ia tetee atu i osofa'iga a manu fe'ai (Soo & Todd, 2014). Mo se fa'ata'ita'iga, o lo latou tino lapoa, la'ititi le va ole a'a, ma atigi malolosi e fausia ai pa puipui faaletino i manu. E fa'aopopo i ai, o le *T. squamosa* lo'o fa'a'au'upegaina i le malo, talatala o le pa'u i luga o lona atigi e pei o uga malo faapea na fa'aalia ai le tuuina atu o le puipuiga mai le nuti palaina e manu feai (Han *et al.*, 2008). O faisua lapopoa o lo'o fa'aalia ai fo'i ni auala e puipuia ai amioga, e pei o le omai uma e

tuufaatasi, sui le lanu ina ia faalafi ai, faifai malie le tuueseina mai o le kava (Todd *et al.*, 2009) ma faapasi vai mai mea e mimiti a'e ai le vai (Neo & Todd, 2010). A o le mafai e faisua lapopoa gafatia le malosi o le osofaia ma fa'afeiloa'i ina ia faifaipea e iu ai i ni a'afiaga i lo latou sao mai ai, o nei uiga e le'i su'esu'eina tele (Soo & Todd 2014). E pei o fa'ama'i, matou te le'i maua se fa'amaoniga faapea e iloa ai o le fa'ama'i e maua ai se fa'amata'u tele i le lamatia i le fa'aumatia o le ituaiga faisua tetele o lo'o ta'ua iinei.

#### *Le le Atoatoa o Existing Regulatory Mechanisim*

O faisua lapopo'a o loo puipuia mai le soona fa'aaogaina i tulaga eseese e ala i le fa'aaogaina o faiga fa'atonutonu e fa'atino e le tele o atunu'u, teritori, ma fa'alapopotoga fa'ale-nu'u i totonu o latou faasologa. O nei fua fa'alotoifale o lo'o fa'aopoopoina e le CITES tulafono fa'ava-o-malo o fefa'ataua'iga, ma i nisi o eria, e ala i le tele o atunu'u e fa'atatau i le lagolagoina gafataulimaina o faigafaiva o faisua tetele fa'aitulagi. Matou te fa'atalanoaina nei ta'iala ta'itasi i le vaega o lo'o mulimuli mai ma aofia ai fo'i se talanoaga pu'upu'u o tulafono fa'ava-o-malo mo suiga o le tau i le tulaga o latou a'afiaga i le lamatia o le fa'aumatia o faisua tetele. O nisi fa'amatalaga au'ili'ili e uiga i nei faiga tau pulega e mafai ona maua i le Status Review Report (Rippe *et al.*, 2023).

#### Tulafono Fa'alotoifale

O lo'o i ai tulafono faataatia a le atunu'u ua silia ma le 30 atunu'u ma teritori fa'apitoa e feso'ota'i ma le fa'asaoina o faisua tetele. E to'atele fo'i e tu'uina atu le puipuiga faaleatoa e ala i paka o gataifale ma fa'asao po o fuafuaga tau pulega fa'alenua. I le lautele, o le puleaina o le faitau aofa'i o faisua tetele e sili ona aoga i Ausetalia, faapeao le faasaina le vave o seleselega ma le faamalosia malosi manuia ai le vave seleseleina ma



le fa'amalosi malosi le fa'amanuiaina o le fa'amautuina o le faitau aofa'i o faisua lapopoa ua tuutiitia ma fa'atapula'aina le fagotaina fa'asolitulafono (Wells *et al.*, 1983; Dawson, 1986; Lucas, 1994). O le tele o atumotu o le Pasefika ua latou faia foi ni faiga malosi e faaitiitia ai le malosi o faigafaiva o faisua lapopoa. E aofia ai le fa'asa atoa aiseleselega faapisinisi ma le auina atu i fafo o faisua tetele (*e.g.*, Fiti, Papua Niu Kini, Atu Solomona, Vanuatu, FSM, Guam, Ripapelika o Kilipati ma Palau), tapula'a o le laititi o le lapopoa mo seleselega (*e.g.*, French Polynesia, Niue, Samoa, Amerika Samoa, Guam, ma Toga), faitauga o seleselega po o tapula'a o ato (*e.g.*, New Caledonia, Atu Kuki, ma Guam), ma fa'atapula'a le fa'aaogaina o mea e manava ai i lalo o le sami (SCUBA) po o nisi mea fagota faapitoa (Andréfouët *et al.*, 2013; Kinch & Teitelbaum, 2010; Neo *et al.*, 2017). Ua matou mataala i soo se tulafono faataatia fa'alotoifale o lo'o fa'atapulaa ai seleselega o faisua lapopo'a i le CNMI, e ui o le seleselega o meaola uma e feso'ota'i ma a'au amu i Guam ma CNMI o lo'o fa'atautaia i lalo o le Fishery Ecosystem Management Plan 2009 mo Mariana Archipelago.

I le tele o atumotu o le Pasefika, o le fono faitulafono a le malo o lo'o faapea foi ona fa'aopoopo pe fa'amalosi e ala i auala o aia tatau o faigafaiva faaleatunu'u ma auala o aia ma matafaioi o gataifale. O le tulaga lea i vaega o Fiti, Samoa, Solomon Islands, Cook Islands, Papua Niu Kini, ma Vanuatu, faapea o loo umia ai e kulupu o nuu moni aia tatau e fagota ma faatonutonu ai le avanoa i aau ma aloalo e lata ane (Govan *et al.*, 1988; Fairbairn, 1992a, 1992b, 1992c, 1997; Chambers, 2007; UNEP-WCMC, 2012). O aia tatau a ituaiga taitasi i luga o ana fagotaga aloaia e aofia ai le aia tatau e faatino ai ma faatonutonu faiga faiva. I nisi tulaga, e mafai e se nu'u po o nu'u fa'apitonu'u ona fa'agata

le tapunia o nofoaga e fa'aitiitia ai le mamafa o le seleselega ma fa'ataga ai oloa o faisua lapopoa ina ia toe fa'aleleia (Foale & Manele, 2004; Chambers, 2007).

O le aoga o nei faiga e foia ai le soona fa'aaogaina, peita'i, e fesuisuia'i, ma e fa'atapula'a le tele mo polokalame mata'ituina umi i totonu o le itulagi, e mafai ona faigata ona iloilo lelei. I mea masani, o tala o lipoti o lo'o iloa ai faapea o le faitau aofai o faisua lapopoa i le itulagi atoa o Indo-Pacific o lo'o fa'aauau ina ia feagai ma popolega ogaoga (Neo *et al.*, 2017).

I Filipaina, mo se fa'ata'ita'iga, o le tele o lipoti i le mae'a ai o le fa'asaina o fefaatauaiga o faisua lapopoa i le 1990 na fautuaina ai fa'afitauli faatasi ai ma le fa'amalosia, aemaise lava i totonu o komiuniti o Badjao. O tagata Badjao e ola i se olaga masani i luga o le sami ma o lo'o salalau solo i le talafatai o Filipaina i saute, Initonesia, ma Malaysia, ma le aofa'i o le faitau aofa'i e tusa ma le tasi miliona (Government of the Philippines National Statistics Office, 2013; Rincon, 2018). O le to'atele o i latou i totonu o nei komiuniti na fa'amalosia e le au fa'atau ina ia aoina ma fa'aputu oloa atigi faisua lapopo'a i le fa'amoemoe o le a i'u ina ia auina atu i fafo o le a i'u ina aveeseina le fa'asa (Salamanca & Pajaro, 1996; Wells, 1997). O Middlemen o le a lipotia mai o le a tuuina atu tupe agai i luma ma tufa'aga mo le au faifaiva i tuutuuga faapea o atigi e faatauina atu na o i latou. Ona selesele lea e le au Badjaos ni faisua, 'ai pe tia'i aano ma oloa faaputu o atigi (Salamanca & Pajaro, 1996). O le le usita'ia na fa'ateleina ai e ala i fa'aliliuga eseese o le tulafono e le pulega a Filipaina, o le na tu'uina atu le tele o pemita e auina atu i fafo a le CITES i le 1991-1992 i lalo o le manatu faapea o le tulafono e le aofia ai 'fa'asa muamua o oloa' (Wells, 1997). E le'i aveesea lava le tapu, ma o lipoti a le CITES ua

faailoa mai ai ua faamutaina le auina atu faaletulafono o faisua tetele i Filipaina. Ae ui i lea, o se lipoti lata mai a le Wildlife Justice Commission (2021) na maua ai e le pulega o lo'o fa'auau pea ona sailia fa'aputuga o atigi faisua lapopoa i le atunu'u atoa. Ua faia e le pulega le 14 fao faamalosi mai le 2016 i le 2021, e aofia ai le 132,000-tone o oloa faaputu i le itu i saute o Filipaina ia Oketopa 2019 ma le tele o oloa i le eria o Palawan, o se tasi o nofoaga autu o le tele o faisua lapopoa i le itulagi. E le o manino pe fia le aofa'i o atigi na aoina a o le'i fa'asaina i le 1990 fa'atusatusa i le aofa'i na aoina fa'asolitulafono i tausaga talu mai lena taimi, ae o lo'o fautuaina ai o lo'o tumau pea le maketi mo atigi o faisua tetele e tumau faatinoga e silia ma le 30 tausaga talu ona fa'avae le fa'asaina. I se faatalanoaga ma ABS-CBN News (2021), Teodoro Jose Matta, faatonu sili o le Palawan Council for Sustainable Development, fai mai o faisua o lo'o ave faananā i Asia i Sautesasae ma Europa ma mafua ai gaioiga i se fa'alapotopotoga solitulafono o lo'o fa'agaoioia i le atu Filipaina, e le gata i Palawan. I lo matou iloa, o nei fa'amatalaga e le'i fa'amaonia e puleaga.

E faapena foi le fenumiai i tulafono tetele o seleselega o faisua lapopoa ua faatuai ai le aoga o tulafono faatonutonu ina ia foia ai le soona fa'aaogaina i Papua Niu Kini. O le fa'asā muamua o le fa'atau ma le auina atu i fafo o faisua lapopo'a na soona ola solo i le sami na fa'ataatia i le 1988 e le Matagaluega o Si'osi'omaga ma Fa'asao (DEC) (Kinch, 2002; UNEP-WCMC, 2011). Na aveesea i le 1995 ina ua mae'a le atina'eina o se fuafuaga a le pulega mo le tausisia o seleselega; ae ui i lea, na ta'ua e Kinch (2002) e ui o le Milne Bay Province Giant Clam Fishery Management Plan na tusia e le National Fisheries Authority (NFA) - le CITES Scientific Authority mo Papua Niu Kini - e le'i

fa'aaogaina aloaia "ona o le fenumiai i le va o le NFA ma le DEC i luga o le matafaioi mo le fa'amalosia o le fuafuaga ma ona o le tete'e mai pisinisi ma faiga fa'apolokiki." Na aveesea le sa tausaga e 2000 ina ua lipotia mai faapea o se kamupani faifaiva na auina atu i fafo ituaiga na maua o soona ola solo i le sami faapea na pu'eina mai e faafailele. Na fautua mai e Kinch (2002) e faapea o le isi "fete'ena'iga ma le fememea'i i le va o faigafaiva ma tulafono tau le siosiomaga" na alia'e mai ma fautuaina ai e fa'atatau ina ia mautinoa le manuia o le tulafono faatonutonu. Ae paga lea, o le su'esu'ega mulimuli na iloa i Papua Niu Kini na faia i le 1996 i le Engineer ma Conflict Island Groups. E fua i luga o mea na maua i suesuega, na fa'atatauina faapea o le aofa'i o le tele o faisua tetele (ituaiga uma i le lotoifale) ua fa'aitiitia e ala i le 82 pasene talu mai le amataga o le 1980, ae o le mamafa o *T. gigas* na fa'aitiitia i luga o le 98 pasene (Ledua *et al.*, 1996). A aunoa ma nisi fa'amatalaga lata mai, e le mafai ona matou iloa pe na aiaia se aafiaga o gaioiga fa'atonutonu i lenei ala.

E le gata i lea, e ui lava i tulaga eseese o le seleselega ma le auina atu i fafo i le tele o atumotu o le Pasefika, o Kinch ma Teitelbaum (2010) o lo'o fa'aalia ai le tele o lu'itau masani i le fa'amautinoaina o le pulea lelei o faisua tetele i totonu o nei komiuniti. E aofia ai le le lava o le agava'a mo le fa'atautaia o su'esu'ega o oloa, fa'alauiloaina o fa'ato'aga faisua lapopoa, fa'amalosia tulafono o seleselega, ma le mata'ituina ma le fa'atinoina o le fa'afoeina o le seleselega tele. O le lisi o lo'o aofia ai fo'i le leai o se a'oa'oga ma le mataala o tagata o le komiuniti e uiga i le tausisia o seleselega o faisua lapopoa, e le'i fa'amaopoopo fa'atulafono, ma le leai o se galulue fa'ava-o-malo e fa'alauiloa ai se maketi e tausisia ma fa'ateleina maketi mo faisua lapopoa na aoina mai e

faafanafanau. E tusa ai ma suesuega a Kinch ma Teitelbaum (2010), o atunuu ta'itasi na oo i ai i luitau nei i se tulaga 'ese, ae o le aotelega o lo'o fa'aalia ai le faigata i le puleaina lelei o le faitau aofa'i o faisua lapopoa mo atunuu laiti e ono leai ni punaoa fa'amalasia po o ni tomai. O lenei mea ua leaga tele e ala i le fa'aopopo i ai, i le tele o tulaga, e ala i le taua fa'aleaganu'u o faisua lapopo'a faapea o se punaoa i le gataifale, faapea e ono fa'atapula'aina ai le naunau o komiuniti o ituaiga tagatanu'u ina ia fa'aaogaina faiga fautuaina (Neo *et al.*, 2017).

I le faaopopo atu i fa'ata'ita'iga e lua o lo'o i luga, o lo'o i ai le tele o isi lipoti o lo'o fa'aalia ai le le atoatoa o tulafono fa'alotoifale e fa'afeiloa'i ai le fa'amata'u o le fa'aogaina i totonu o le Indo-Pacific region. I Malaysia, aemaise lava i Borneo, na lipotia mai ai le aoina faasolitulafono o faisua lapopoa e ui lava i le faasa a le atunuu i le aoina o faisua tetele (Ibrahim & Ilias, 2006). I le Atu Solomona, o seleselega faapisinisi ma le auina atu i fafo na faasaina i le 1998, ae o faamaumauga a le CITES na iloa ai le auina atu i fafo o faisua ma atigi e soona ola solo i le sami mai le Atu Solomona sa faaauau ona faia i le 2000 atoa ma talu ai nei i le 2015. O Yusuf ma Moore (2020) na maitauina faapea e ui lava ina puipuia atoatoa i lalo o le tulafono a Indonesia ma le salalau lautele o le mataala i le fa'asaina o seleselega, ae o faisua lapopoa na faifaipea seleselega i itulagi Sulawesi o Indonesia, e aofia ai le tele o le aoina mo aso fiafia faaleaganuu. Ina ua fesiligia e uiga i le fa'amalasia o puipuiga fa'aletulafono, na fa'amatalaina e tagata o lotoifale faapea o le mata'ituina i nisi o vaega e masani lava ona toesea (pe sili ona fa'asolosolo ma le aoga), ma i le itulagi atoa e "fa'atauva'a, masani ona va'aia e sese ma/pe le talafeagai, ma tele lava e le aoga." Ona o se vaega i le le aoga o tulafono

faatonutonu o lo'o i ai nei, ua fa'amauina e Yusuf ma Moore (2020) le fa'aitiitia o le faasolo ina tuutiitia o le faitau aofa'i o faisua lapopoa mai le 1999 i le 2002, 2007, ma le 2015, fa'atasi ai ma "isi ituaiga tetele (*T. gigas*, *T. derasa*, *T. squamosa*, ma le *H. porcellanus*) ua lē o toe maua i le tele o nofoaga." O le maualalo o le tele *T. squamosa*, *T. derasa*, *T. gigas*, ma *H. hippopus* ua mataituina foi i Atumotu o Anambas o Inidonesia, faapea o Harahap *et al.* (2018) na lipotia aile faifaiepa o seleselega ma le faaleagaina o nofoaga. I Mauritius, o faisua tetele o loo puipuia i lalo o le Tulafono o Faigafaiva ma Punaoa o le Gataifale 2007, ae o se su'esu'ega talu ai nei o lo'o fa'aalia ai le fa'aitiitia o le faitau aofa'i e o'o lava i totonu o nofoaga puipuia o le gataifale (Ramah *et al.*, 2018). E itiiti ni su'esu'ega e fa'amaonia ai le manuia o tulafono fa'alotoifale, ae o Rossbach *et al.* (2021) o lipoti e fua i luga o fa'atalanoaga ma tagata faifaiva faalotoifale faapea o faisua lapopoa e le o toe taulai i ai Saudi Arabia talu mai le fa'asaina o seleselega na faatuina mai i le amataga o le 2000. E ui lava matou te maitauina o faisua lapopoa na lisiina faapea o le "Taxa of High Conservation Priority" i Saudi Arabia's First National Report to the Convention on Biological Diversity in 2004 (AbuZinada *et al.*, 2004), sa lei mafai ona matou mauaina ni tulafono faatonutonu faaleatunuu e faatatau ma lenei tofiga.

O le le lava o fa'amatalaga mata'ituina mo taimi umi e faigata ai ona iloilo le aoga o faiga fa'alotoifale o fa'amata'u mai le so'ona fa'aogaina mo fa'amoemoe fa'apisinisi i tua atu o le fa'alagolago i tala fa'asolopito. I le tele o nofoaga, mo se fa'ata'ita'iga, ua fa'atuina le fa'asa o seleselega i totonu o le sefulu pe lua tausaga talu ai, ae e itiiti lava, pe afai e i ai, su'esu'ega tulitatao na faia talu mai lena taimi. Peita'i, i le fa'aaogaina o fa'amaumauga o su'esu'ega o lo'o maua, e mafai ona fa'ailoa faapea o tulafono na i ai sa

lei lava ina ia puipuia ai so'o se tasi o ituaiga faisua lapopoa e fitu mai le soona fa'aogaina. E ui lava i le fa'atupulaia o faasa i fefa'atauaiga i fafo, o le tele e fa'amalosia ai tulafono o lo'o iai e masani ona faatapula'aina, o tulafono o lo'o i ai nei e le fa'atapulaaina ai le fa'aauuina o seleselega i le tele o nofoaga, ma seleselega faasolitulafono ma fefa'ataua'iga o faisua tetele (aemaise ai lava mo fefa'ataua'iga o atigi) o lo'o fa'aauuina ona tulai mai pea (Kinch & Teitelbaum), 2010; Yusuf & Moore, 2020; Wildlife Justice Commission, 2021). Mo nei mafua'aga, ua fa'ai'uina ai faapea o le atoatoa o tulafono faatonutonu o seleselega faalotoifale e foia ai le soona fa'aogaina e faatatau i le lagolagoina o faigafaiva ma seleselega faasolitulafono i nofoaga uma i fafo atu o Ausetalia e saofagā tele i le umi o le lamatia o le *H. hippopus*, *T. derasa*, *T. gigas*, ma le *T. squamosa*. E le gata i lea, a mafaufau atu i le matua mauualalo o le tele ma le tapula'a o vaega *H. porcellanus* ma le *T. mbalavuana*, ua matou fa'ai'uina faapea o le atoatoa o tulafono faatonutonu o seleselega fa'alotoifale e foia ai le soona fa'aogaina e faatatau i le lagolagoina o faigafaiva e ono tula'i mai ai se lamatia mo se taimi puupuu o le fa'aumatia o nei ituaiga i se lata mai i le lumanai.

E tusa ai ma le amanaia i le *T. squamosina*, sa matou mafaufau foi aafiaga o nofoaga puipuia i gataifale (MPAs), o faiga faavae autu ia e talafeagai mo le puipuiga o faisua lapopoa mai le soona fa'aogaina i le Sami Ulaula. E fua i luga o tufatufaga iloa o *T. squamosina*, e tolu MPA e sili ona talafeagai i le ituaiga: Ras Mohammed National Park i South Sinai, Aqaba Marine Park i Jordan, ma le Farasan Islands Protected Area i saute Saudi Arabia. O loo i ai ni nofoaga e tolu faapea na *T. squamosina*, na mataituina muamua, ma o le faitau aofa'i o totoe e ono manuia mai le fa'asaina e faasaga i le tutuli po

o le aoina o meaola solo i totonu o tuaoi o MPA. E faatatau i Gladstone (2000), o le fa'asaina o le aoina o faisua tetele i Farasan Islands na aliali mai e aoga, fa'atasi ai ma seleselega e faatatau i le 1.7 pasene mamate, fa'atusatusa i se fua faatatau o le 11.1-47.8 pasene a o le'i o'o i le tulafono faatonutonu. O le Ras Mohammed National Park o lo'o fa'aalia foi e aoga i le puipuiga o le 345 km<sup>2</sup> o Ivaega i gataifale, faapea e aofia ai nofoaga taua o aau i le itu i saute o le Gulf of Aqaba.

Peita'i, i le tuufaatasiga, o nei nofoaga puipuia e tolu e aofia ai na o se vaega itiiti (5,756 km<sup>2</sup>) o le gataifale i le Sami Ulaula. I le tele o itulagi, o seleselega o faisua lapopoa e tumau le le faatulafonoina le tele. E pei ona faamatalaina i luga, o le seleselega i tala faasolopito o faisua lapopoa e foliga mai na i'u ai i le matuā maualalo o le tele *T. squamosina* i le Sami Ulaula, ma o loo i ai lipoti o loo fa'aauau pea seleselega i le tele o nofoaga. O lea la, ona o le le lava o tulafono faatonutonu a le atunuu e faatatau i le seleselega o faisua lapopoa i le Sami Ulaula, ua matou iloa ai o le le atoatoa o le fa'atulafonoina o lo'o i ai nei e foia ai le fa'amata'u o le so'ona fa'aaoga e fesoasoani tele i le fa'aumatia i taimi umi mo *T. squamosina*. Peita'i, ona o le tele o MPA ua fa'avaeina i ni vaega taua na maitauina faapea o ituaiga nei na mataituina, ua matou fa'ai'uina faapea o lea mea moni e le mafua ai se tulaga lamatia i le fa'aumatia i se taimi lata mai i le lumanai.

#### Tulafono Faatonutonu mo Fefaatauaiga Faava-o-malo

O faisua lapopoa o lo'o lisiina i lalo o le Fa'aopoopoga II o le CITES, lea e aofia ai ituaiga o meaola e "le ofa'amata'u i le taimi nei i le fa'aumatia, ae e mafai ona fa'apea se'i vagana ai ua mataituina lelei fefa'ataua'iga." O lea fa'aailoga e le fa'atapula'aina ai



fefa'ataua'iga o ia ituaiga, ae e mana'omia ai so'o se ituaiga i fefa'ataua'iga ua maua fa'aletulafono ma se fa'amatalaga e le afaina ai le ola o ia ituaiga e ala i le auina atu i fafo e le Puleaga Fa'asaienisi a le Itu (Part's Scientific Authority). O le CITES e fa'atonutonu uma fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo i faisua lapopo'a (e aofia ai ituaiga o lo'o ola, mate, ma ituaiga e pu'e e faafanafanau) ma e mana'omia le tu'uina atu o pemita auina atu i fafo ma pemita e toe auina atu i fafo. Mo lisi ta'itasi, e mafai e se Itu ona ave se fa'aagaga i lenei lisi, o lona uiga o le Itu o le a le noatia ai e lel i le tuuina atu o le tuufaatasia e fa'atatau i fefa'ataua'iga i lenei ituaiga. A o aoga le fa'asao, o le Itu (Party) o lo'o fa'atatau i ai faapea e le o le Itu (Party) e fa'atatau i fefaatauaiga i lea ituaiga faapitoa. I le taimi nei, o Palau o lo'o i ai ni fa'aagaga i luga o lisi uma o faisua tetele uma gs. O Itu (Parties) o lo'o i ai fa'aagaga po o isi e le i ai i Itu (Party) faapea o lo'o fefa'ataua'i ma le CITES Party e mana'omia ina ia i ai fa'amaumauga e fa'atusatusa i pemita a le CITES. E pule lava le Pati a le setete o loo mauaina le auina atu i fafo pe talia lenei pepa e sui ai pemita a le CITES.

O le aoga o le fa'amalosia o le CITES e tele lava ina fa'alagolago po o atunu'u o lo'o a'afia ai o saina i le Feagaiga, fa'apea fo'i ma le sa'o o fa'amaumauga tau fefa'ataua'iga o lo'o tu'uina mai e Itu (Wells, 1997). Mai le 60 atunuu ma teritori e faapea o ituaiga faisua lapopoa e fitu o lo'o tutupu faanatura, e 52 o lo'o saina i le Feagaiga. O lenei e aofia ai le Iunaitete Setete ma ona teritori uma o atumotu o le Pasefika. O nisi o atunu'u faapea sa i ai tala fa'asolopito o lo'o i ai se sao taua i fefa'ataua'iga o oloa o faisua tetele e le o ni vaega fa'akonekarate a le CITES (*e.g.*, Atu Kuki, Kilipati, Marshall Islands, FSM) pe sa na o na matua lata lava i ai lata mai nei (*e.g.*, Palau i le 2004, Atu Solomona i le 2007, Maldives i le 2012, Toga i le 2016). Ae ui i lea, o Itu uma fefaatauaiga a le CITES na

lisiina ituaiga ma atunu'u e le o ni sui o le CITES, po o i le pati a le CITES na latou faia se fa'aagaga i ituaiga, e tatau lava ona sailia fa'amaumauga faatusatusa mai pulega agavaa o le Vaega fa'asao po o sui e le auai i atunuu, lea e matua'i ogatasi ma manaoga masani a le CITES mo fefa'ataua'iga i ituaiga. O le mea taua, e o'o lava i tulaga o lo'o auina atu i atunuu i ma Vaega i le CITES, o fa'amatalaga tau fefa'ataua'iga e tatau ona fa'aliliuina ma le fa'aeteete mo mafua'aga e ono aofia ai le tele o fa'aletonu i fa'amaumauga le tele o le auina atu i fafo ma le aumai i totonu, fa'aletonu i tu'utu'uga po o iunite o lo'o fa'aaogaina e fa'amatala ai fefa'ataua'iga, nisi taimi e fa'amisi ai avea faamalosi po o le faoa o ituaiga, fa'asese la tuuina i totonu o faamaumauga, ma tuai po ua le mafai ona faaulu atu fa'amaumauga tau fefa'ataua'iga i le Secretariat (UNEP-WCMC, 2012; CITES, 2013; Neo *et al.*, 2017).

I le aotelega, o le taufaamata'u o le le lava o tulafono faatonutonu e faatatau i fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo o oloa o faisua tetele e talafeagai na o ituaiga faapea o lo'o fefa'ataua'i i le tele o aofa'iga. O lenei e le o aofia ai le *T. balavuana* po o le *T. squamosina*, faapea e lei mafai ona maua ni faamatalaga ina ia iloa ai faapea o loo i ai lava se maketi faapisinisi faavaomalo e auina atu i fafo mo ituaiga nei. E tusa ai ma le *H. hippopus*, *T. derasa*, ma le *T. squamosa*, o fa'amaumauga faaletausaga a le CITES o lo'o fa'aalia ai o le tele o fefa'ataua'iga faava-o-malo talu ai nei o ituaiga nei e faaolaola fa'aleaganu'u ma oloa. Talu mai le 2010, na o le 2,756 *H. hippopus* o atigi ma le 7,302 o loo ola *H. hippopus* o ituaiga na fa'amaumauina i fefa'atauaiga. E tusa ma le 51.2 pasene o atigi fefa'ataua'i i lenei vaitau o ituaiga moni na maua o loo ola solo, aemaise lava mai le Atu Solomona i le 2014, ae 34.1 pasene na lipotia mai na faafailele le fa'atupuina. Mai

ituaiga ola, e na o le 2.6 pasene na maua o loo ola solo, ae o le 96.2 pasene na lipotia mai na faafailele le faatutupuina.

Faafea foi, talu mai le 2010, e 154,245 mai le 158,319 o lo'o ola *T. derasa* o ituaiga na fa'amauina i fefa'ataua'iga na faafailele le fa'atupuina (97.4 pasene), ae na o le 3,514 na lipotia mai na maua o loo ola solo (2.2 pasene). O se vaega la'ititi o atigi ma oloa o atigi na fa'amauina i fefa'ataua'iga talu mai le 2010 o le *T. derasa* na faafaileleina, ae o le aofa'i o le tele o fefa'ataua'iga e matua mauualalo lava. I le aofa'i, e 3,775 mai le 11,100 *T. derasa* atigi ma oloa o atigi na faafaileleina le faatupuina (34 pasene), ae 7,312 na maua o loo ola solo (65.9 pasene).

O le maketi muamua mo le *T. squamosa* i fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo o pipi ola mo le fale gaosi mea'ai mea teuteu, ma e foliga mai o le tele o tagata fa'atau atu oloa ua suia a latou sapalai i mea fa'atutu. O le tetele e le o aofia ai o Cambodia ma Viatenam, faapea na fa'atasi ai i le auina atu i fafo e silia ma le 50,000 na maua o ola solo *T. squamosa* talu mai le 2010. O le malo o Viatenam sa faatuina se fa'atatau i faiga e fua pau ina ia fa'atonutonu ai seleselega fa'apisinisi o faisua lapopo'a e so'ona ola solo ina ua uma atu popolega i le amataga o le 2010 e uiga i le maualuga o le fa'aaogaina. Ae ui i lea, o le si'itia mulimuli ane i le auina atu i fafo o ituaiga o loo ola *T. squamosa* mai Cambodia i Vietnam ua fautuaina faapea ai o lenei tulafono faatonutonu na o le fa'aliliuina o seleselega i vai tuaoi. A o mamafa lenei seleselega e ono lamatia ai le tausisia o *T. squamosa* o le faitau aofai i Cambodia i se taimi umi, o lo'o maua ai lipoti o lo'o fautuaina mai ai faapea o ituaiga o loo masani ona i ai pea atunuu uma e lua.

E fua i luga o nei fa'amauga, ua matou fa'ai'uina faapea o aiaiga faatonutonu

a le CITES i le fa'aliliuina aoga le tele o sapalai fa'ava-o-malo o *H. hippopus*, *T. derasa*, ma *T. squamosa* oloa aveese mai e mai le selesele mai soo se mea o ola ai ma agai atu i fa'atinoga o fa'ato'aga ma o lea la, fa'aititia ai le lamatia i mea nei e tolu ituaiga mai le soona fa'aaogaina e faatatau i fefaatauaiga faava-o-malo. I se isi faaupuga, e foliga mai e le mafai e lenei mea ona fesoasoani tele i le lamatiaga o le fa'aumatia o nei meaola.

E faatatau i le *H. porcellanus*, e na o le lima atigi na faamaumuina i fefaatauaiga faava-o-malo talu mai le 2010--e lua na auina atu i fafo mai Malaysia i Netherlands i le 2013, ma le tolu na auina atu i fafo mai Filipaina ma faoa faamalosi i le Iunaite Setete i le 2011 ma le 2016. Ae ui i lea, e foliga mai o le maualalo o fefa'ataua'iga o lo'o fa'aalia ai le maualalo le tele o meaola ma le aoga o tulafono faatonutonu faava-o-malo. Po o le a lava, e ui lava o fefa'ataua'iga fa'apisinisi o nei ituaiga na matua fa'aititia lona tele i le taimi ua tuana'i, o loo itiiti lava ni fa'amaoniga e ta'u mai ai o fefa'ataua'iga faava-o-malo o se fa'amata'u o lo'o fa'atinoina nei i luga o ituaiga nei, ma a tu'uina atu fa'amatalaga o loo maua e fautuaina ai i se isi itu, o tulafono faatonutonu e aliali mai ina ia lava lelei ina ia tali atu i lena taufaamata'u.

E tusa ai ma *T. gigas*, e le pei o *H. hippopus* ma *T. derasa*, o faamaumauga a le CITES o lo'o fa'aalia ai o le tele o fefa'ataua'iga na lipotia talu mai le 2010 o ituaiga na maua mai e ola solo, na fautuaina ai faapea e le o i ai se sao taua i le liliuina mai o seleselega mai faitau aofai mai lea e soona ola solo. E faapea lata mai nei i le 2018, o Indonesia na auina atu i fafo le 59,000 na salasala mai mea na soona ola solo *T. gigas* atigi i Saina e ui i le lipotia mai o le maualalo o le *T. gigasi* le itulagi atoa ma e ui lava o malo uma e lua o ni Itu (Parties) o loo faakonekarate i le CITES. Ae o le tele o atunuu ma

teritori i totonu o le faasologa o *T. gigas* o lo'o fa'atulafonoina i lalo o aiaiga a le CITES, o puipuiga e fa'ataua na manino lava e le lava ina ia foia ai le fa'asalalauina o le lusi o le faitau aofa'i ma fa'aumatia ai faalotoifale ituaiga mai le tele o nofoaga lava e tasi (Neo *et al.*, 2017). O lea la, ua matou fa'ai'uina faapea o le lava o tulafono fa'atonutonu o fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo e maua ai le fa'amata'u o le so'ona fa'aaogaina e tele le lamatia o le faaumatia mo se taimi umi o *T. gigas*.

#### Tulafono Faatonutonu i Suiga o le Tau

I le tulafono mulimuli ina ia lisi ai le 20 amu e fausia ai a'au amu i lalo o le ESA (79 FR 53851), na matou iloiloaina le talafeagai o faiga fa'atulafono o lo'o i ai nei ina ia tuu ititia ai kesi mai fale e faafailele ai la'au toto (GHG) i le lalolagi atoa ma foia ai aafiaga i le salalau o mai i 'amu ma a'au amu. Na matou fa'ai'uina faapea o faiga fa'atulafono o lo'o i ai nei na lei lava ina ia fa'afetaui lelei ai lea fa'amata'u. Talu mai le lomiga o lena tulafono mulimuli i le 2014, e 197 atunuu ma le Iuni a Europa (EU) na latou taliaina le Paris Agreement i suiga o le tau, e faapea na faatulaga ai se sini o le faatapulaaina o le maualuga o le vevela o le lalolagi i lalo ifo o le 2°C ma ia tausisia lelei i le 1.5°C. Talu ona amata faamamaluina le Maliega ia Novema 4, 2016, e 191 atunuu ma le EU ua fa'amaonia pe fa'atagaina ana aiaiga, ma ua faia e Party ta'itasi le tautoga ina ia fa'aititia le GHG le kesi e alu a'e i luga ina ia ausia ai ana sini (UNFCCC, 2018). O le Iunaite Setete, lea o lo'o tu'uina atu i le taimi nei le tasivae-lima o kesi oona i le lalolagi, na folafola ina ia fa'aititia e ala i le 26-28% pasene. Ae ui i lea, e tusa ai ma le 2023 Synthesis Report mo le IPCC's Sixth Assessment Report, o lo'o tumau pea se "tele le va o kasa oona" i le va o le fa'ataua o kasa e alu a'e i luga o alafua e faatatau i faatinoga o le

tau o lo'o fa'atulagaina nei e Itu auai i le Paris Agreement ma ala feso'ota'i o alafua faatai ai ma le fa'aitiitia e fa'agata ai le mafanafana i le 1.5°C po o le 2°C i le 2100 (IPCC 2023). Na lipotia mai e le IPCC ma le talitonuga maualuga o le fa'atapula'aina o le alualu i luma o le fa'aitiitiga o le GHG e foliga mai o le mafanafana e sili atu i le 1.5°C i le 2100 ma fa'afaigata ai ona fa'atapula'aina le mafanafana i lalo o le 2°C. E le gata i lea, o le IPCC na fuafuaina ma le mautinoa o le ala o lo'o i ai nei e aunoa ma le fa'amalosia o faiga fa'avae o le a ta'ita'ia ai le maualuga o le vevela o le lalolagi i le 3.2 ° C i le 2100, ma le va o le 2.2 ° C i le 3.5° C (IPCC, 2023).

I lenei fua faatatau, se'i vagana ai ua matua fa'amalosia sini fa'aitiitia tele le fa'amalosia, van Hooijdonk *et al.* (2016) poloketi e sili atu i le 75 pasene o aau o le a o'o i tausaga ta'itasi le toe tulai mai o tulaga ogaoga ai fa'ama'i ae le'i o'o i le 2070. I se iloilogia e tai tutusa, Hoegh-Guldberg *et al.* (2007) na su'esu'eina auala e fa i le fa'aitiitia o kasa oona o lo'o faapea ona fa'aaogaina e le Intergovernmental Panel on Climate Change ma maua ai e na o le sili le malosi o se mea e tulai mai o le a faataga ai ona fa'amautu le aga'i i lalo i a'au amu. O le su'esu'ega o lo'o valoia e o'o lava i le tuuitiitia o le itiiti ifo o kasa oona o le a o'o atu ai i le leiloa o le sili atu i le 50 pasene o aau 'amu i le 2040-2050. E tusa lava pe ausia sini o le Paris Agreement, o aafiaga i a'au amu ua fuafua ina ia salalauma ogaoga. Peitai, e pei ona talanoaina i luga, e ui o loo i ai faamaoniga manino o le a oo i ai ni suiga tetele ona o le mafanafana o le sami ma le malosi o le oona, ae e le o manino pe o le a le maualuga o suiga i le tuufaatasiga o aau ma galuega tau le siosiomaga o le a lamatia ai le ola ma gaosiga o faisua tetele. E le gata i lea, e pei ona talanoaina i lalo *Other Natural or Man Made factors*, o lo'o i ai le tele o fa'amaoniga e ta'u mai ai e

mafai e faisua lapopo'a ona o'o i suiga tetele o le tino i lalo o le fa'atatau i le vevela o le sami. O le tonu sa'o o le tele o nei a'afiaga e le mailoa, ae o so'o se suiga taua i le mana'omia o le faagasologa o sua oona i totonu o le tino (metabolic), manuia o le fanautama, ma le ono mafai ona fa'apa'epa'e ona o le vevela o le tau mafanafana, e ono fa'atupula'ia ai le lamatia o le fa'aumatia. Mo le mafua'aga leni, ua matou iloa faatasi ai ma le amanaia ai e tusa ai ma ituaiga uma e fitu o le le atoatoa o tulafono faatonutonu e foia ai suiga o le tau e mafai ai, faatasi ai ma aafiaga ua ta'ua muamua, e tele sona sao i se tulaga lamatia mo se taimi umi pe lata mai i le lumana'i o le fa'aumatia, ae e foliga mai e le o se lamatiaga tele na o ia lava.

Le atoatoa o Tulafono Faatonutonu i le South China Sea

E pei ona talanoaina i luga, o *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. gigas*, ma *T. squamosa* o loo feagai foi ma le taufaamata'u i le faaleagaina o nofoaga i vaega o le South China Sea faapea e omai ai le au faifaiva, aemaise lava mai le Itumalo o Hainan o Saina, na matua faaleagaina vaega papa'u o a'au amu i le sailiga mo atigi faisua lapopoa (silasila i le *Taimi nei po o le Fa'aleagaina po o le Fa'amata'u i le Faaleagaina, Suiga, po o le Fa'aitiitia o Lona Nofoaga po o le Faasologa*). I se taumafaiga e fa'aitiitia leni faatinoga o le fa'aleagaina, na pasia ai e le Hainan Province People's Congress tulafono ia Ianuari 2017 e fa'asa ai fefa'ataua'iga o ituaiga uma o faisua lapopoa i totonu o le itumalo. Ae ui i lea, o se lipoti talu ai nei mai le Wildlife Justice Commission (2021) o lo'o fautua mai ai o seleselega faasolitulafono ma fefa'ataua'iga o atigi faisua lapopoa o lo'o fa'aauau pea ona tupu i le pitonuu, ma va'a fou o seleselega ua toe fo'i i le Itumalo o Hainan talu mai le 2018. Mo leni mafua'aga, ua matou faai'uina faapea o le le atoatoa o

tulafono faatonutonu o lo'o i ai nei e foia ai le fa'amata'u o le fa'aleagaina o nofoaga i le South China Sea ona o galuega tetele i seleselega o atigi faisua lapopoa e saofagā tele i le fa'aumatia taimi umi o le *H. hippopus*, *T. gigas*, ma *T. squamosa*. E fa'aopopo i ai, ona o le maualalo o le tele o le *H. porcellanus*, lea e aofia ai le itu i saute o le South China Sea, o le tu'ufa'atasia o nei fa'amata'u e ono fesoasoani foi i le lata i le fa'aumatia i le lumanai mo le *H. porcellanus*.

#### *O isi Mea Fa'alenua po o Mea Faia e Tagata*

E tele isi mea fa'alenua po o mea fa'aletagata e a'afia ai faisua tetele, e pei o le mafanafana ma le oona o le sami, fa'aleagaina o le gataifale ma le palapala, ma mea tutupu e mamate ai e le masani ai. I lalo ifo, matou te ootoina ia mea taua nei, ma afai e lava fa'amatalaga o lo'o maua, iloilo le ogaoga o le fa'amata'u e faatatau i ituaiga ta'itasi e fitu o faisua lapopoa.

#### Faamafanafanaga o le Vasa

E pei ona ta'ua i luga, o faisua lapopo'a e feso'ota'i fa'atasi ma se vaega eseese o alafa (dinoflagellates) o le aiga o alafa o le sami (Symbiodiniaceae) o lo'o nonofo i totonu o se tuufaatasiga o mea laumiumi e vaapiapi e lala ese mai le vaega muamua o le ga'au e faamalu ai mea'ai ma salalau i luga atoa o le pito i luga o le kava (Norton *et al.*, 1992). O faisua lapopo'a e tu'uina atu mea'ai ua liusuavai i le limu enaena (zooxanthellae) e ala i le miti sa'o mai o le suasami po o se mea e maua mai i le manava, ma i le toe foi mai, e maua ai le kasa oona (carbon photosynthetic) i foliga o le suka, vai suamalie (glycerol), oligosaccharides ma amino acids, e aofia ai le tele o latou metabolic carbon manaoga (Klumpp *et al.*, 1992; Hawkins & Klumpp, 1995). O le fa'aaliali i tulaga faigata



o si'osi'omaga, peita'i, e mafai ona mafua ai le fa'aletonu i le galulue faatasi (symbiosis) ma, i tulaga ogaoga, e mafai ona o'o atu ai i se tali faalanu pa'epa'e lea e tuli'esea ai le limu enaena mai le 'a'ano o le kava. Pe a pisia, e le maua e faisua lapopo'a se puna taua o mea'ai ma o'o ai i suiga tetele i lo latou suesuega o le ola (physiology), e aofia ai le fa'aitiitia o le suka ma le pH i le aano suavaia e maua i le tino (hemolymph), o se fa'ateleina o le toto'o o le sua oona (e.g., CO<sub>2</sub> ma le HCO<sub>3</sub><sup>-3</sup>), ma le fa'aitiitia o le tele mo le ammonium fa'atasi (Leggat *et al.*, 2003).

O le maualuga o le vevela, aemaise lava, ua lauiloa e fa'aosoina ai le pisapisao i pipi tetele. O le tele o le faalanu pa'epa'e o faisua lapopoa na mataituina i le ogatotonu o Great Barrier Reef, Ausetalia i le 1997-1998, ina ua siitia le vevela o le vai faatasi ai ma le maualalo o le oona na mafua ai le 8,000 o le 9,000 na su'esu'eina *T. gigas* e o'o i tulaga eseese o le faalanu pa'epa'e (Leggat, pers. comm, ta'ua i Buck *et al.*, 2002; Leggat *et al.*, 2003). O nisi taitoatasi na mafatia i le leiloa atoa o symbionts, ae o isi na afaina i le ogatotonu po o le pito o le ofu talaloa (Grice, 1999). O se fa'ata'ita'iga tuli tatao na fafauina ina ia toe fa'ata'ita'ia ai tulaga o le siosiomaga i le taimi o lenei mea na fa'aalia ai o le maualuga o le vevela fa'atasi ma le maualuga o le susulu o le la na mafua ai se tali fa'afefete faifaipea i *T. gigas* (Buck *et al.*, 2002). O le faitau aofa'i o le *T. squamosa* i tafatafa o le motu o Mannai, Thailand na pagatia foi i le tele o le lanu pa'epa'e i le ogatotonu o le 2010 ona o le umi o le fa'aalia i le vevela e tusa ma le 32.6 ° C (Junchompoo *et al.*, 2013). Na fa'amaumauina le fa'alano pa'epa'e o ituaiga *T. squamosa* uma na maitauina (n = 12), lea e na o le to'afa taitoatasi na toe maua mai ae o le isi lua vaetolu na maliliu (Junchompoo *et al.*, 2013).

A o le tulaga mai o foliga e tutusa ma le tali atu o lo'o va'aia i 'amu, e tulaga ese le fa'alanu pa'epa'e o faisua tetele i ni auala taua se lua. Muamua, e 'ese'ese le fa'ainisia ona o le zooxanthellae o lo'o nonofo fa'atasi i totonu o pipi tetele. Nai lo le tuliese mai sela talimalo, e pei o le tulaga i 'amu, o le limu enaena (zooxanthellae) ua manatu e tuliese mai le tino tele o faisua lapopoa e ala i le mea umi ma fa'aalu ane i fafo e ala i le ga'au e faamalu ai mea'ai (Norton & Jones, 1992; Norton *et al.*, 1995). O le alu ese mai o sela o limulimu e feso'ota'i ma le faasolo ina tuuititia o mea uumi e pei o ni faaga'au o le limu enaena (tertiary zooxanthellae tubes), lea e manatu e taofia ai le toe fo'i mai o le limu enaena i le faisua o loo pipi'i ai (Norton *et al.*, 1995). E tusa ai ma se faamatalaga e tasi, o nisi matutua *T. gigas* o lo'o tumau pea le fa'alanu pa'epa'e mo le silia ma le tausaga (R. Braley, pers. comm., ta'ua i Norton *et al.*, 1995). Lona lua, o lo'o i ai fa'amaoniga e sili atu le malosi i le falanu pa'epa'e o faisua lapopo'a nai lo amu ma e mafai ona gafatia le malosi o le vela mo se taimi umi (Grice, 1999; Buck *et al.*, 2002; Leggat *et al.*, 2003). E faatatau ia Leggat *et al.* (2003), o le 6,300 *T. gigas* na pisia i Orpheus Island, Ausetalia i le 1998, e sili atu i le 95 pasene na toe malosi atoatoa ina ua mavae le 8 masina. E lē gata i lea, i le taimi e tolu na tutupu ai le pisia o amu i le lalolagi atoa ina ua fa'afefeteina le vela na mafua ai le tele o le mamate o 'amu ma'a (1998, 2010, ma le 2014-2017), o lipoti e uiga i le faalanu papa'e tele o faisua e seasea ma fesuisuiai i ituaiga ma fa'afanua. Neo *et al.* (2017) na lipotia mai i le 2016, "*Tridacna maxima* [lea e le o noatia i leni tulafono] e le'i lanu pa'epa'e i Mauritius (R. Bhagooli, pers. comm., ta'ua i Neo *et al.*, 2017), ae o latou i Sigapoa (ML Neo, pers obs.), Guam (A. Miller, pers. comm., ta'ua i Neo *et al.*, 2017), ma East Tuamotu (S. Andréfouët, pers.

comm., na ta'ua i le Neo *et al.*, 2017) na ogaoga le faalanu pa'epa'e. I le Lizard Island, Ausetalia, *T. gigas* na lipotia mai na mafatia i le "maualalo teisi" o le mamate nai lo *T. derasa* ma *T. squamosa* i le taimi o le 2016 mea na tupu (AD Lewis, pers. comm., ta'ua e Neo *et al.*, 2017). O le televave sa'o o le mamate e lei tuuina mai.

E tusa lava pe le i ai se faalanu pa'epa'e, o le mafanafana e faatatau i le atuatuvaale e mafai ona matua a'afia ai le tuputupu a'e ma le toe fanafanau o faisua lapopo'a. O fua o le tuputupu a'e o faisua lapopoa e masani ona mulimulita'i i tulaga mafanafana o le fa'atino lea e fa'afetaui lelei ai le tuputupu a'e ma le vevela e o'atu i se vevela sili ona lelei (Pearson & Munro, 1991; Hart *et al.*, 1998; Schwartzmann *et al.*, 2011; Van Wynsberge *et al.*, 2017). I tua atu o le tulaga lea, o le mafanafana atili atu e mafai ona mafua ai le tupu a'e o atigi e fa'alavelave ma fa'agesegese tele (Schwartzmann *et al.*, 2011; Syazili *et al.*, 2020). O le vevela tele ua fa'aalia foi e fa'aitiitia ai le malosia e ala i le fa'aitiitia o le gaosiga e faatatau i ai (Brahmi *et al.*, 2021), suia le fua o le faasologa o le manava e faatatau i ai (Braley *et al.*, 1992; Blidberg *et al.*, 2000; Elfwing *et al.*, 2001), fa'aitiitia le malosia ma le masima o lo'o i totonu o atigi (Syazili *et al.*, 2020), ma fa'aitiitia le manuia o le fa'ama'iina (Armstrong *et al.*, 2020). O la'asaga amata o le olaga e manatu e sili ona ma'ale'ale i nei a'afiaga, ona o le mafanafana ua fa'aalia ina ia fa'avavevave ai le alualu i luma e ala i le vave atina'e, e o'atu ai i le fa'alavelavea atia'e, fa'aitiitia le nofoia, ma le tuuititia ai le ola atoa o mea laiti (Watson *et al.*, 2012; Neo *et al.*, 2013; Enricuso *et al.*, 2019).

I le iloiloaina o le sao o le mafanafana o le sami i le lamatia i le fa'aumatia o ituaiga e fitu o lo'o iloiloaina i lenei tulafono, na matou fa'alagolago i fa'amatalaga

fa'asaienisi ma faamaumauga faapisinisi sili ona lelei e fa'atatau i ituaiga faapitua ta'itasi. E tusa ai ma le *H. hippopus*, o i'uga mai se su'esu'ega falesuesue i Filipaina na fa'aalia ai o le *H. hippopus* fa'aalia le fa'ateleina o le manava i lalo o le maualuga o le vevela ma sili atu ona maaleale i le mafanafana nai lo isi ituaiga e lua na suesueina (*T. gigas* ma *T. derasa*). A mae'a le 24 itula o le fa'aalia i le maualuga o le vevela (3 ° C i luga a'e o le siosiomaga faataamilo), e lei mataituina se faalanu pa'epa'e (Blidberg *et al.*, 2000). E le gata i lea, Schwartzmann *et al.* (2011) fa'amaumauina le tali atu i le *H. hippopus* i le faasolosolo maualuga o le vevela i New Caledonia. I le faaiuga o le taumafanafana, o le tuufaatasiga o le maualuga o le vevela ma le maualuga o susulu na suia ai le tuputupu a'e ma le va o amioga a *H. hippopus*. I le maualuga o le la, o le tuputupu a'e o aso taitasi ma le va i amioga ua amata ona le mautonu, e faailoa ai sina tulaga o le tiga faaletino. O le a'afiaga na fa'aalia pe a tumau le vevela i luga a'e o le 27 ° C, lea e latalata i le maualuga o le taumafanafana i lenei itulagi.

O nai su'esu'ega na maua e fa'atatau i le *T. derasa* na maua ai o tamaiti laiti na mafatia i le fa'aitiitia o le gaosiga o le limu enaena ma le manava pe a fa'aalia i le mafanafana o le 3°C, ae e le'i lipotia mai a le faalanu pa'epa'e o le mamate (Blidberg *et al.*, 2000). Neo *et al.* (2017) na maitauina foi le tele o le mamate o *T. derasa* i le Lizard Island, Ausetalia ina ua mae'a le vevela i le 2016 lea na mafua ai le salalau o le faalanu pa'epa'e o le 'amu ma mulimuli ane i le tolu tausaga sosoo o afa, ae le'i maua ai se fa'amaoniga sa'o e faapea ai o le mamate i se tasi na mafua ai po o le isi.

O le sili o fa'amaumauga fa'asaienisi ma faamaumauga o fefa'ataua'iga na fautuaina ai faapea o le *T. gigas* e ma'ale'ale i le mafanafana o le sami i le tele o vaega o

le olaga. Mo se fa'ata'ita'iga, Enricuso *et al.* (2019) na maua ai o le maualuga teisi atu o le vevela o le vai (33°C, fa'atusatusa i le 28°C ma le 30°C) fa'ateleina le alualu i luma e ala i le amataga o le atina'e, ae i'u i le fa'aititia o le ola atoa faapea o se taunuuga o le fa'aletonu o le atia'eina ma fa'aititia ai le faasao mai o le nofoia. Lucas *et al.* (1989) na maua ai o le tuputupu a'e o le vaega laiti na fa'atupulaia i masina o le taumafanafana pe a o'o le vevela i le 30°C, ae na maitauina o le maualuga teisi atu o le vevela (33-35°C) e mafai ona i'u atu ai i le liu pa'epa'e (Estacion & Braley, 1988). E pei ona talanoaina i luga, o le salalau tele o le *T. gigas* na mataituina i le ogatotonu o le Great Barrier Reef, Ausetalia i le 1997-1998 (Leggat, pers. comm., Cited in Buck *et al.*, 2002; Leggat *et al.*, 2003), mulimuli ane fa'atatau i le tu'ufa'atasia o le faasolo ina maualuga le vevela ma le maualuga o le susulu o le la (Buck *et al.*, 2002). Ae maise, e tusa ai ma Leggat *et al.* (2003), e sili atu i le 95 pasene o le *T. gigas* lea na mataituina ua lanu pa'epa'e i le 1998 na toe malosi atoatoa ina ua mavae le 8 masina, e fa'ailoa ai faapea ai e *T. gigas* mafai ona tatali le mamafa o le lanu papa'e pe a le fa'aumiumi tulaga fa'aleagaina.

E tusa ai ma le *T. squamosa*, e lua su'esu'ega tutusa na fa'aaogaina ai se fa'ata'ita'iga fa'asolosolo e su'esu'e ai a'afiaga fa'atasi o le maualuga o le vevela ma le pCO<sub>2</sub> i luga o le faasao mai ma le tuputupu a'e o mea laiti. Watson *et al.* (2012) na maua ai faapea na fa'aititia le faasao mai o mea laiti i le fa'atupulaia o le vevela, fa'atasi ai ma le maualalo o le sao mai o loo tulai mai i le feololo ma le maualuga o le vevela o le suasami (30.0° ma le 31.5°C, fa'atusatusa i le 28.5°C) fa'atasi ai ma le maualuga o togafitiga o le oona (1019 ppm pCO<sub>2</sub>, versus 416 ma 622) ppm). E faapena foi, Syazili *et al.* (2020) na maua ai faapea o le faasolo i luga o le maualuga o le vevela na matua

fa'aitiitia ai le tuputupu a'e o mea laitī, fa'apea fo'i le malosī ma le masima o lo'o i totonu o le atigi, e fa'atatau i togafitiga o le vevela o le 30, 32, ma le 34°C. Ae ui i lea, o se su'esu'ega ese mai ai a Armstrong *et al.* (2022) na maua ai ni taunuuga fete'ena'i na iloa ai le tuputupu a'e o mealaiti *T. squamosa* e le'i a'afia i le faateleina o le vevela. O nei su'esu'ega na fa'avae i luga o togafitiga o le vevela o le 28.5° ma le 30.5°C, o lona uiga e fa'ata'ita'iina tulaga o aso nei ma le faaiuga o le seneturi. Elfwing *et al.* (2001) na maua ai faapea o faaitaiga o le faaleleia o le fua o le manava i *T. squamosa* mea laitī ma, o le aoga, fa'aititia le fua o le fa'aaogaina e la'au le la e maua ai le okesene. O le maualuga o le vevela ua fa'aalia foi e fa'aleleia ai le manuia o le fertilization i le *T. squamosa* ae fa'aitiitia ai le ola o le trochophore (Neo *et al.*, 2013). Na o le 3.6-13.9% o anufe na sao mai i le 24 itula na fa'aalia ai i le 29.5°C fa'atusatusa i le 32.5-46.8% sao mai i le 22.5°C.

E fua i luga o fa'amatalaga nei, ua matou iloa ai faapea e foliga mai o le mafanafana o le sami o le a'afaina ai le malosī o *H. hippopus*, *T. derasa*, *T. gigas*, ma *T. squamosa* i auala eseese ma e ono mafai, fa'atasi ai ma isi fa'amata'u ma isi lamatiaga ma le lamatia o le aofai o mea taua, e saofagā i le fa'agata umi o lamatiaga mo nei ituaiga. Ae ui i lea, ona o le fa'atapula'aina o fa'amatalaga o lo'o maua ma le fesuisuia'i o a'afiaga lipotia o le mafanafana o le sami i su'esu'ega ma ituaiga, e le mafai ona matou fa'amaonia faapea o le mautinoa o le mafanafana o le sami lava ia o lo'o i ai se lamatiaga taua mo se taimi umi po'o le lata mai i le lumana'i i le *H. hippopus*, *T. derasa*, *T. gigas*, ma *T. squamosa*.

E tusa ai ma le *H. porcellanus*, *T. mbalavuana*, ma le *T. squamosina*, e le'i mafai ona matou maua ni fa'amatalaga patino e fa'atatau i a'afiaga o le mafanafana o le sami i

tua atu o mea o lo'o talanoaina i luga e faatatau ai ma isi ituaiga o faisua lapopo'a. E fua i luga o fa'amatalaga o lo'o maua mo isi ituaiga, ua matou iloa ai faapea o le mafanafana o le sami atonu e, ona tuufa'atasia ma isi fa'amata'u ma tala moni i le lamatia o le aofai o tagata, e mafua ai lamatia i le faaumatia i taimi umi mo *H. porcellanus*, *T. mbalavuana*, ma *T. squamosina*. Ae ui i lea, e ui lava e mafai ona tatou fa'aalia faalatele le mafanafana o le sami e ono a'afia ai le malosi o nei ituaiga i nisi itu, matou te mumusu e faia ni fa'amatalaga mai nei su'esu'ega e uiga i le natura patino po o le tele o a'afiaga, faapea e mafai ona fesuisuia'i tele le fa'afitauli i totonu o ituaiga. Mo se fa'ata'ita'iga, o meaola e pei o *H. porcellanus* po o *T. squamosina*, lea e sili ona fiafia e mau i nofoaga papa'u faapea o le vevela e fesuisuia'i e mafai ona matua leaga tele, atonu na maua ai i se maualuga e gafataia i nei ituaiga o tulaga. Ona o lenei le mautonu, e le lava a matou fa'amatalaga ina ia fa'amaonia ai faapea o le mafanafana o le sami o se fa'amata'u tele i *H. porcellanus*, *T. mbalavuana*, ma *T. squamosinana* o ia lava.

#### Oona o le Vasa

O lo'o i ai le atugaluga faapea o le oona o le sami e ono tula'i mai foi se lamatiaga tele i faisua lapopo'a, e fa'atatau i fa'amaoniga o fa'ata'ita'iga mai isi meaola vaivai tino i atigi. I le lua su'esu'ega au'ili'ili, mea uma e lua Parker *oet al.* (2013) ma Gazeau *et al.* (2013) fa'ai'u e fa'apea, o a'afiaga o le fa'asa'oina o le oona o le sami mo le fa'amaloina o meaola o le gataifale (ma meaola e vaivai tino fa'apitoa) e ono oo i le ogaoga, ona o lo'o fa'alagolago i le fa'aaogaina o minerale ma le masima mo le tuputupu a'e o atigi ma le fa'amaloina. Ae ui i lea, e ui o le tele o su'esu'ega ua fa'aalia ai se aafiaga le lelei i le tuputupu a'e o meaola o le gataifale e vaivai tino, o nisi o ituaiga e le'i fa'aalia se tali po

o se tali lelei i le tuputupu a'e e tali ai i le oona o le sami (Ries *et al.*, 2009; Gazeau *et al.*, 2013; Parker *et al.*, 2013).

E fa'atatau i faisua lapopo'a fa'apitoa, o fa'amaumauga o fa'ata'ita'iga i a'afiaga o le fa'asa'o o le oona o le sami e fa'atapula'aina ma e faapena fo'i e le o mautinoa. Syazili *et al.* (2020) na maua ai faapea o mea laiti *T. squamosa* na fa'aalia le fa'a'itiitia o le tuputupu a'e ma le vaivai o le fausaga o atigi i lalo o le faasolo i lua o le pCO<sub>2</sub>; peitai, Armstrong *et al.* (2022) na maua le faafeagai, o fua o le tuputupu a'e o mea laiti *T. squamosa* faaleleia togafitiga i lalo o le oona. Watson *et al.* (2012) na maua ai faapea o le laitiiti *T. squamosa* na mafatia tele i le mamate pe a fa'a'ailoa agai i luga le pCO<sub>2</sub> (silasila foi Syazili *et al.*, 2020), ma le manuia o le fa'afaileleina o *T. maximana* maua e le afaina (Armstrong *et al.*, 2020). O le mea mulimuli, i le fa'atusatusaina o le tuputupu a'e ma le ola o ituaiga o faisua lapopo'a se fa i tulaga e fa'atatau tonu i meae tulai mai i le oona o le sami i le lumanai, Toonen *et al.* (2011) na maua tali e eseese i ituaiga. *T. maxima* ma le *T. squamosa* na matua maualalo le fua o le tuputupu a'e i le maualalo o le pH, *T. derasa* sa i ai se maualuga maualuga o le tuputupu ae, ma o le *T. crocea* e le'i matua ese lava i le va o le pH maualalo ma le suasami o loo siomia ai. Na faai'u e tusitala faapea "o ia ituaiga malosia-fa'apitoa eseese ma galulue faatasi i le va o fesuaiga o togafitiga [...] fa'aeteete e fa'asaga agai i le lautele o lo'o faia i luga o a'afiaga o komiuniti i aafiaga o le oona o le vasa mai su'esu'ega fale su'esu'e e tasi" (Toonen *et al.*, 2011).

E le gata i lea, e pei ona ta'ua i luga, o le fa'a'o'onaina o le sami e foliga mai o le a le afaina ai itulagi uma, ona o le malosia o le masima o le suasami e maualuga le fa'alagolago i le tele o mea fa'apitonu'u, e pei o le vevela, latalata i le tafe mai eleele,



latalata i puna o le sami CO<sub>2</sub>, le oona, mea'ai paleni, fa'apea fo'i le le fa'aaogaina o le la i nofoaga o mea e ola faatasi ai i le siosiomaga ma le fua o le manava. O le mea lea e faigata ai ona iloilo pe fa'apefea ona a'afia ai faisua tetele i le taimi nei pe ono a'afia ai i le lumana'i. Ona o lea mafua'aga, ma ona o le le mautonu o lo'o i ai nei e uiga i a'afiaga o le oona o le sami i luga o faisua tetele, e le lava fa'amatalaga e fa'atatau i lena fa'amata'u i su'esu'ega o lamatiaga mo ituaiga ta'itasi.

Punaoa o le Fa'aotaota e Fua i luga o Eleele

O faisua lapoo'a e mafai fo'i ona a'afia i puna'ele'ele o lo'o fa'aleagaina, e aofia ai le palapala, siitia i luga mea'ai paleni, suiga o le masima, ma le fa'aloa o u'amea mamafa. Fa'atasi, o nei mea e fa'atusalia ai tulaga o le si'osi'omaga faapea e ono o'o i ai faisua lapopo'a pe a mae'a timuga mamafa, aemaise i tafatafa o gataifale faapea ua suia e le atina'eina e tagata. I lana Sixth Assessment Report, na iloa ai e le IPCC faapea o le tele o taimi ma le malosi o timuga mamafa e foliga mai ua faateleina i le lalolagi atoa talu mai le vaitaimi a'o le'i faia pisinisi ma fa'aalia ai o lena tulaga e "toetoe lava mautinoa" ina ia fa'aaau faatasi ai le mafanafana fa'aopopo i le lalolagi (Seneviratne *et al.*, 2021). Na maua foi e le IPCC "atonu" faapea o le liu suavai ma le toe pau ifo i le eleele o lea faatupulaia faaletausaga i luga o itulagi o le Pasefika ma itulagi malosi timuga i lalo o se faatulagana faapisinisi-e masani ai, ma fuafua faatasi " mautinoa le feololo" o lologa ma faatatau i tafega o le a i luga o vaega i le Southeast Asia i le 2100 (Douville *et al.*, 2021). O le mea lea, e foliga mai faapea o le a feagai ma se faateleina o mea e tulai mai o timuga mamafa, tafega, ma suiga e faatatau i suiga i le lelei o le suavai i le tele o latou vaega.

O fa'amaoniga o lo'o maua na fautuaina faapea o a'afiaga o le palapala e ono

eseese i le va o ituaiga. O le fa'aitiitia o le maualuga o le malamalama e feso'ota'i ma le palapala ua fa'aalia ai e fa'aitiitia ai le tuputupu a'e o le *T. squamosa* (Beckvar, 1981; Foyle et al., 1997; Guest et al., 2008), atonu e ala i le fa'atapula'aina o le fa'aaogaina o le la o le fesootaiga umi o limulimu (Jantzen et al., 2008; Przeslawski et al., 2008). Ae ui i lea, o fa'amatalaga i le tulaga mai Pioneer Bay, Ausetalia na fa'aalia ai o le *T. gigas* e vave le tuputupu a'e i tulaga sili atu ona palapala pe a fa'atusatusa i nofoaga e lua i e ese mai gatafaifale (Lucas et al., 1989). O nei fa'aiuga e iloga le eseese a tonu e tautua atu faapea o se faailoga e iloa ai le eseese o auala e fai ai i le va o ituaiga (Klumpp et al., 1992), fa'apea o nisi ituaiga e mafai ona totogi mo le fa'aitiitia o le fa'aaogaina o le la e ala i le fa'ateleina o le sao i le gaosiga o mea'ai mo le isi.

O faisua lapopo'a e ma'ale'ale fo'i i suiga o le oona, mea'ai, ma le mamafa o u'amea. Blidberg (2004) na fa'aalia ai faapea o le fa'aitiitia o le masima na matua fa'aitiitia ai le ola o le *T. gigasanufe*. Na o le 1.1 pasene ma le 2.2 pasene o anufe na ola pe a fa'ailoa i masima o le 20 vaega i le afe (ppt) ma le 25 ppt, fa'atusatusa i le fua faatatau o le ola o le 4.2 pasene i le 32 ppt pulea. Maboloc et al. (2014) na maua ai foi le maualalo o le masima (18 ppt ma le 25 ppt vs. 35 ppt) na fa'aitiitia ai le fafagaina o le mea laitiiti *T. gigas* ona o fesuiaiga o le puta e faamalu ai mea'ai. O a'afiaga lava e tasi, e ui i lea, e le'i mataituina mo *T. squamosa*, ona o le fa'aitiitia teisi o le masima (27 ppt vs. 30 ppt) na mafua ai le fa'ateleina o le ola o *T. squamosa* o anufe ma leai se aafiaga taua i le ola *T. squamosa* vaega muamua o le foafoaina (Neo et al., 2013).

O le fa'aitiitia tele o le masima ua fa'aalia ai na suia ai le amio i le amataga o le olaga. *T. squamosa* o anufe e amata ai ma le tulaga lona lua o le tupu a'e o faisua na

magoto i lalo o le aau faataitai ai pe a fa'aalia i le masima o le 9 ppt ma le 12 ppt; e ui lava, ina ua toe fo'i tulaga masani, na toe fa'aauau le 'a'au masani e faagaioi ai i totonu o se itula (Eckman *et al.*, 2014). O nei fa'ai'uga o lo'o maua ai ni fa'amaoniga faapea o faisua lapopo'a e mafai ona tatalia suiga le tumau o le masima. Ae ui i lea, e le taumate latou te o'o ai i ni tulaga ogaoga i le tulaga. Mo se fa'ata'ita'iga, ia Oketopa 2010, i le taimi lava na mae'a ai le mamafa o timuga i le vaiaso i le itulagi o Bolinao o Filipaina na aumaia e le Typhoon Megi, sa fuaina le masima o faisua lapopoa i le pusa e faafailele ai i le gataifale e 25 ppt (Maboloc *et al.*, 2014).

E tusa ai ma mea'ai paleni, o lo'o i ai fa'amaoniga tumau o le fa'atamaoiga o le kesi e leai se lanu (nitrogen) e fa'atupulaia ai le malosi o le limu enaena i totonu o le 'a'ano o le faisua (Braley *et al.*, 1992; Belda, Lucas, et al., 1993; Belda-Baillie *et al.*, 1999) ma, i le tele o tulaga, fa'aleleia le saosaoa o le tuputupu a'e o faisua tetele. O le fa'aopoopoga o le kesi e leai se lanu (nitrogen) na ta'ita'ia ai le fa'aluaina o le tuputupu a'e o le talavou tlaititi *T. derasa* (<1 cm) ma se 20 pasene le fa'ateleina o le umi o atigi i mea feololo i luga o le puleaina (Heslinga *et al.*, 1990). Talitutusa, o le *H. hippopus* feololo na fa'aalia ai le 110 pasene o le fa'atupulaia o le tuputupu a'e i le masina pe a fa'aalia i le maualuga o le kesi e leai se lanu (nitrogen) (Solis *et al.*, 1988). O le fa'atamaoigaina o le Nitrogen ua fa'aalia foi e fa'aleleia ai le atigi ma le tuputupu a'e o le *T. gigas* (Belda, Cuff, *et al.*, 1993; Belda, Lucas, *et al.*, 1993).

O le faasolo i luga o le mamafa o u'amea e saofagā i le fa'alavelave o le si'osi'omaga i le fa'aleagaina o vai e latalata i le atina'eina faaletagata. Mo se fa'ata'ita'iga, i le Atu Kuki, ofaisua lapopo'a na aoina mai i le Pukapuka Atoll o lo'o nofoia e sili atu le

maualuga o le totoo o le u'amea, manganese, zinc, ma le tpulu nai lo faisua mai le Atoll o Suvorov e le'i nofoia (Khristorova & Bogdanova, 1981). E tolu su'esu'ega na faatinoina faapea na fa'ailoa ai le *T. gigas*, *H. hippopus*, ma le *T. squamosa* i le maualalo o le tulaga o le kopa (*T. gigas* ma le *H. hippopus*: 5  $\mu\text{g l}^{-1}$ ; *T. squamosa*: 50  $\mu\text{g l}^{-1}$ ) fa'aititia le gaioiga o le fa'aaogaina o le la ma, i lona aoga, e matua fa'aititia ai le fua o le gaosiga-manava (Elfwing *et al.*, 2001; Elfwing *et al.*, 2002; Elfwing *et al.*, 2003). O lenei mea e fetau ma galuega talu ai o lo'o fa'aalia ai o le kopa e galue o se faalavelave i le fa'aaogaina o le la (Cid *et al.*, 1995 va'aia i Elfwing *et al.*, 2001).

I le tele o tulaga, peita'i, e le taumate o le a na o le tasi o fa'afitauli o lo'o ta'ua i luga e feso'ota'i ma puna'ele'ele o le filogia e tutoatasi mai isi. O tafega o vaitafe ma tafega mai timuga mamafa o le a suia ai le masima, ma i le tele o tulaga o le a ave ai fo'i palapala o lo'o taofiofia, mea'ai paleni ua faamaluina, u'amea mamafa, po o le tu'ufa'atasia o mea e tolu i le siosiomaga lata ane i matafaga. Blidberg (2004) o lo'o fa'ailoa mai e fa'apea o a'afiaga fa'atasi o le fa'atupuina o u'amea mamafa fa'atasi ma le maualalo o le masima atonu e sili atu ona fa'aleagaina o faisua lapopo'a nai lo mea uma. I se fua maualalo teisi ane o le fua o le kopa (2.5  $\mu\text{g l}^{-1}$ ), *T. gigas* faasao mai o le anufe e le'i matua suia, ae tu'ufa'atasia ma se fa'aititiga feololo o le masima (25 ppt vs. 32 ppt), le fua o le faasaoina mai o le anufe na fa'aititia e toetoe lava 75. pasene. Mai nei fa'ai'uga, na manatu Blidberg (2004) o se manatu na tuuina atu fa'apea na fa'aauuina ai le maualuga o le kopa ma le maualalo o le masima e mafai ona fa'amatalaina ai le leai o ni faisua lapopo'a latalata ane i nofoaga o tagata ma le mata o le vaitafe.

I le aotelega, o fa'amaumauga fa'asaienisi o loo maua ma fa'amaumauga

faapisinisi e maua ai ni fa'amatalaga e fa'apea o le palapala, suiga o le masima, fa'atamaoigaina i mea'ai paleni, ma le fa'atuputeleina o le malosi e taula'i ai i u'amea mamafa e ono a'afia ai suseuga o le olaga ma le malosi o faisua tetele i nisi itu. Ae ui i lea, o a'afiaga e masani ona le tausisia i le va o ituaiga ma, i nisi tulaga, o togafitiga fa'ata'ita'i e le atagia ai tulaga e ono mafai ona o'o moni i ai faisua lapopo'a i le siosiomaga masani. Ona o lenei le mautonu ma foliga mai o le natura o nei a'afiaga e lata ane i nofoaga o lo'o maualuga ai tafega, matou te fa'ai'uina ai faapea o le taufa'amata'u o puna'oa fa'avae i eleele e foliga mai e le mafai ona tele sona sao i le lamatia e fa'aumatia o so'o se tasi o ituaiga faisua tetele e fitu o lo'o vaavaai i ai iinei, pe ina ia tuufa'atasi ma isi fa'amata'u ma le faitau aofai ma mea fai.

#### Stochastic Mortality Events

O loo tele lipoti i le tele o le mamate faisua tetele e aunoa ma se mafuaaga mautinoa. Mo se fa'ata'ita'iga, o lipoti mai le Lizard Island, Great Barrier Reef na faailoa mai ai e 25 pasene o *T. gigas* ma *T. derasa* na mamate i le 6-vaiaso i le ogatotonu o le 1985, ma i luga o le 18 masina na sosoo ai, o le aofa'i o le mamate e 55-58 pasene. (Alder & Braley, 1988). Na fa'amanino e le au tusitala mea oona, manu fe'ai, tulaga o le si'osi'omaga, ma tausaga matua e pei o mafua'aga e mafai ai, ma manatu e tuuina atu faapea e lua fa'ama'i na mataituina (*Perkinsus* ma se manu ninii e le mailoa) e ono tu'ua'ia. Ae ui i lea, o mea na maua e le fa'amaonia, ma e le'i fa'amaonia le manatu. Malosi tele le mamate na lipotia mai i le amataga o le 1990 i le Atu Solomona, faapea o le *T. gigas* ma le *H. hippopuso* ituaiga taua na aafia ai (Gervis, 1992).

O mea tutupu i le tele o le mamate e faalauiloa ai se lavelave, e le'i fa'amoemoeina

faapea e mafai ona fa'atupu ai le fa'aleagaina tele o le faitau aofa'i o faisua lapopoa e laitiiti se lapataiga. I tulaga ta'itasi, e na o ni ituaiga faisua lapopo'a ma nisi o vaega na a'afia i mea na tutupu i le olaga nei, ae o isi ituaiga, isi ituaiga e tutusa mamanu (mollusks bivalve), ma isi itulagi e foliga mai e le'i afaina (Lucas, 1994). Mo lea mafua'aga, o le lamatia o le lamatia e faatatau i le tuputupu a'e o nisi faitau aofai e foliga mai e sili ona taua mo ituaiga o lo'o i ai se vaega fa'atapula'aina po o se faitau aofai o totoe, e pei o *H. porcellanus*, *T. mbalavuana*, ma le *T. squamosina*. Ae ui i lea, o le le mautonu o nei mea tutupu e maua ai se talitonuga itiiti i so'o se iloiloga e uiga i le taimi o lenei fa'amata'u. I le aotelega, matou te fa'ai'uina faapea o le taufa'amata'u o mamate o le tuputupu a'e o nisi faitau aofai e ono mafai, ona tuufa'atasi ma le maualalo o le aofa'i, e saofagā tele i le lamatia umi o le fa'aumatia o *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalvuana*, ma *T. squamosina*. Mafaufau i le lautele o le faasologa o le *T. squamosa*, e aofia ai le tele o itulagi o lo'o maualuga tele, ua matou iloa ai e le mafai e lenei fa'amata'u ona fesoasoani tele i lamatiaga o le taimi umi po o le lamatia i le faaumatia i le lumanai o *T. squamosa* e ala i le na o ia pe tuufa'atasi ma isi fa'amata'u po o le faitau aofa'i o le lamatia o mea fai.

### **Auiliiliga o le Lamatia o Mea Fai i le Faitau Aofai**

#### *O le Tele*

Talu ai e leai ni fa'atatauga o le aofa'i o le lalolagi mo ituaiga e fitu o lo'o vaavaai nei i ai, ua matou fa'alagolago i fua fa'atatau o le tulaga o le faitau aofa'i o lo'o aoteleina i le Table 1, lea e fa'avae i luga o fa'amaumauga sili ona maua mai su'esu'ega mai atunu'u uma po o teritori faapea o lo'o fa'amaumauina ai ituaiga ta'itasi.

## *H. hippopus*

O fa'amaumauga o lo'o maua o loo iloa ai faapea o le *H. hippopus* na mafatia tele i le fa'aitiitia o le faitau aofa'i i le tulaga e seasea maua, fa'aumatia, toe fa'afo'isia pe a uma ona fa'aumatia, po o le lava o fa'amaumauga (e foliga mai e seasea pe fa'aumatia) i le 21 o le 26 nofoaga i lona lautele. Mo fa'asalalauga fa'afanafanau meaola ninii e pei o le *H. hippopus*, lea e fa'alagolago i le fa'afailleleina i fafo o sela toe fanafanau, o le faatuina mai o nei tufatufaga solo i le toe gaosia e mafai ona taua tele. E pei ona ta'ua i luga, na mataituina e Braley (1984) e 70 pasene o faisua tetele lata ane (*T. gigas*) na maua i totonu o le 9 mita le tasi mai le isi, ae na o le 13 pasene i le va o le 20-30 mita le tasi mai le isi. O nei su'esu'ega o lo'o fautuaina na fa'ailoa mai ai o ta'ito'atasi i se faitau aofa'i e seasea fa'atupuina e fa'aitiitia fa'atasi ma o le i'uga e ono maua ai se fa'agasologa fa'asolosolo manuia fa'atupu fa'anatinati. O lenei sootaga le lelei i le va o le faitau aofa'i o le tele ma le gaosiga, e ta'ua o le Allee effect, e mafai ona mafua ai le fa'aitiitia o le aofa'i o le faitau aofa'i o le tele ma tuu ai le faitau aofa'i o mea e seasea o *H. hippopus* i se tulaga sili atu ona lamatia i le fa'aumatia ai.

I le 5 o le 26 nofoaga faapea na *H. hippopus* sa faamaumauina, le ituaiga o meaola na vaavaai i ai sa masani, e fa'aalia ai le tele o le faitau aofa'i i le va o le 10 ma le 100 ind ha<sup>-1</sup>. E aofia ai le Great Barrier Reef, motu i fafo o NW Ausetalia, Marshall Islands, Vanuatu, ma Palau. Mai nofoaga nei, e na o Ausetalia ua fa'atulafonoina le fa'asa atoa o seleselega o *H. hippopus*. O isi atunu'u ua fa'atulafonoina le auina atu fa'apisinisi i fafo o faisua tetele, ae o lo'o fa'aauau pea seleselega. I Vanuatu, o le *H. hippopus* o loo vaavaai i ai se mea'ai e lagolagoina ai le ola ma o loo seleseleina e le aunoa mo taumafa a aiga ma

taimi fa'apitoa. Na lipotia mai e Zann ma Ayling (1988) e faapea o le *H. hippopus* na soona seleseleina i motu e le nofoia i Vanuatu ma malupuipua i luga o a'au e lua; e le mailoa pe afai o nei faitau aofai tumamao pe sa aafia i seleselega i le tolu sefulu tausaga ua mavae talu mai le faasalalauina o mea na mataituina. E faapena fo'i i le Marshall Islands, o lipoti o loo maua mai e faapea o faisua lapopo'a ua matuā fa'aaogāina e lata ane i nofoaga autū e toatele ai, ma o *H. hippopus* na lipotia mai na matua tele i le na o le tolu motu mamao. O le mea lea, i Vanuatu ma Marshall Islands, o le so'ona fa'aaogaina o lo'o tumau pea le fa'amata'u tele i le faitau aofa'i o *H. hippopus*. I Palau, o le su'esu'ega sili ona lata mai ia Helen Reef, o se motu mamao e le'i nofoia i Western Caroline Islands na faatautaia i le 1976, ina ua fa'amautu oloa o *H. hippopus*ena faatatauina e sili atu i le 70,500 (po o le 40.1 ind<sup>ha-1</sup>) (Hirschberger, 1980). Ae ui i lea, ona o lona mamao ese mai motu nofoia o Palau ma le faigata o le mata'ituina o le eria, o Helen Reef na taula'i fa'asolopito e ala i faifaiva faagaoi o faisua lapopoa i le 1970. E ui tatou te le o iloa se mea fou o soo se fagota faagaoi lata mai nei i le eria, ae atonu e le o iloa ia gaioiga. O le mea lea, o le tulaga o lo'o i ai nei *H. hippopus* i le Helen Reef e le o iloa. O se su'esu'ega talu ai nei mai le motu autu i Palau (Rehm *et al.*, 2022) na fa'amaumauina ai lefaapeogolua o le tele o le faitau aofa'i o le 51.5 ind ha<sup>-1</sup>, ae na maitauina e tusitala o seleselega o le *H. hippopus* i lenei eria o lo'o "masani ai lava". I Ausetalia, e matua utiuti lava fa'amaumauga o su'esu'ega i le tele o *H. hippopus* i luga o le Great Barrier Reef; ae ui i lea, o tala fa'asolopito e masani ona ta'u mai ai o le faitau aofa'i o faisua lapopo'a i le lautele e soifua maloloina fa'atusatusa i isi vaega o le Indo-Pacific. E le gata i lea, o lo'o i ai fa'amaoniga o tulafono faatonutonu o lo'o i ai nei ua aoga i le puipua o seleselega



faasolitulafono ma fa'aitiitia ai le lamatiaga o le so'ona fa'aaogaina o faisua tetele i ogasami o Ausetalia. E tele lipoti o lo'o fa'ailoa mai ai le tuuitiitia tele o le faitau aofa'i mai le 1999 i le 2009 i Ashmore ma Cartier Reefs, e lua motu i le NW Ausetalia e tele le faitau aofa'i o *H. hippopus*. O le mafuaaga o le tuuitiitia ma le tulaga o lo'o i ai nei le tele e le o iloa.

O le mea lea, a o matou vaavaai i ai o le *H. hippopus* e masani ona maua i le 5 o le 26 nofoaga o lo'o tulai mai ai faalenatura (*i.e.*, i mea e le'i fa'alauiloaina fa'apitoa), i le 2 o nei nofoaga (Vanuatu ma Marshall Islands), o lipoti o lo'o maua e fa'aalia ai na o nai nofoaga mamao e fai si tele ai. O le tele o le *H. hippopus* i fafo atu o nei nofoaga mamao, aemaise lava e lata ane i nofoaga autu o tagata, e matua maualalo lava ma o lo'o a'afia i le fa'amata'u faifaipea o le le fa'atonutonuina o seleselega faalotoifale. O le faitau aofa'i o *H. hippopus* i Palau, NW Ausetalia, ma luga o le Great Barrier Reef e foliga mai e maloloina, e ui lava o lo'o fa'aaauu pea seleselega i Palau. Mafaufau i nei nofoaga i autafa o isi nofoaga e 21 i le tele o ituaiga o lo'o so'ona fa'aaogaina le unaia *H. hippopus* i le maualalo o le tele, ua matou iloa ai o lenei mea e foliga mai e tele sona sao i le lamatiaga umi o le fa'aumatia, ae e le o ia lava e aofia ai se lamatiaga o le fa'aumatia i se taimi lata mai i le lumanai.

### *H. porcellanus*

E ui o le faatatau i le tele o le aofa'i e faatapulaa, o fa'amaumauga fa'asaaienisi e sili atu na maua ma fa'amaumauga faapisinisi na fautuaina ai faapea o le *H. porcellanus* na mafatia i le fa'aitiitia tele o le faitau aofa'i talu mai le 1970, ma o'o atu ai i le maualalo o le aofa'i ma to'aitiiti na totoe i lona fa'asolopito. E na o le 55 mea taitasi na mataituina

ma faamaumauina i su'esu'ega na lomina talu mai le 1989, ma o lipoti talu ai nei o lo'o fa'aalia ai ua mou atu le ituaiga o meaola mai le tele o eria o Filipaina ma Indonesia, lea sa avea muamua ma totonugalemu o le tufatufaina atu o lenei ituaiga. Na o le lua nofoaga, Tubbataha Reefs Natural Park i Filipaina ma Raja Ampat i Indonesia, e manatu e tele le faitau aofa'i o *H. porcellanus*. Ae ui i lea, e ui o lo'o i ai ni fa'amaoniga e mafai ona toe maua mai le *H. porcellanus* i se tulaga i Tubbataha Reefs ina ua mae'a le luasefulu tausaga o puipuiga mai le seleselega (Dolorosa & Jontila, 2012), o fa'amaumauga lata mai o su'esu'ega na maua mai le 2008 ma e na o le 0.42 ha e aofia ai le 96,828 ha i le paka. Ona o le tala faasolopito o le malosi o le fa'aaogaina o lenei ituaiga i Filipaina ma fa'amaoniga lata mai o le fa'aaauu pea o le fagotaina o faisua i totonu o le itulagi, e le mafai ona tatou fa'amaonia o lenei faitau aofa'i ua toe fa'aleleia i se tulaga tausisia.

Faatasi ai ma le toaitiiti o totoe o le faitau aofa'i ua fa'aititia i se vaega itiiti o le talafaasolopito o le ituaiga, *H. porcellanus* e matua a'afia i fa'amata'u faifaipea ma le lumana'i o lo'o fa'amatalaina i luga, e aofia ai le atina'eina o le gataifale, fa'aaauu seleselega, le le atoatoa o tulafono o lo'o i ai nei, faasologa eseese o mafanafana o le sami, ma le tulai mai o le mamate o mea eseese. O le fa'aaauuina o le fa'aitiiti o le faitau aofa'i ona o nei mea e fa'amata'u ai le tumau pea o le faitau aofa'i, ma o lona uiga, e matua si'itia ai le lamatiaga o le fa'aumatiaina o le *H. porcellanus*. O le mafua'aga lea, ua matou iloa ai o le maualalo o le tele o ituaiga e o'o ai i se tulaga lamatia e fa'aumatia ai i se taimi lata mai.

*ituaiga faisua lapoa*

O fa'amaumauga fa'asaïenisi ma fa'amaumauga faapisinisi faapea o *T. derasa* na mafatia tele i le fa'aitiitia o le faitau aofa'i i le tulaga e manatu ai le ituaiga o meaola e seasea, fa'aumatia, pe na toe fa'afouina pe a mae'a i le 15 o le 18 nofoaga i lona lautele. E pei ona talanoaina e tusa ai ma le *H. hippopus*, o ia tufatufaga seasea e mafai ona fa'aitiitia ai le manuia o le fanafanau e ala i le fa'alavelaveina o le fa'atupuina o le tuufaatasi i le taimi e tasi ma fa'aitiitia le fua o le fa'afaïleleina. I so'o se nofoaga e manatu ai e seasea maua *T. derasa*, o lo'o fa'atagaina pea seleselega e ola ai po o le fa'asaina o seleselega o i ai, e pei o Indonesia ma Filipaina, e tele lava ina le aoga i le fa'aumatia o seleselega fa'asolitulafono. I nei nofoaga, o le maualalo o le tele o *T. derasa* e fa'ateleina ai le lamatia o le fa'aumatia e feso'ota'i ma le fa'aauau pea o seleselega.

Mai nofoaga e 18 e tupu ai le *T. derasae* tupu faalenatura (*i.e.*, i mea e le'i fa'alauiloaina fa'apitoa), e na o le 3 nofoaga o lo'o ta'u mai ai i lipoti e foliga mai e masani ona maua ia ituaiga - o le Great Barrier Reef, motu i fafo atu o NW Ausetalia, ma Palau. O nofoaga uma e lua i Ausetalia o lo'o faapea e i lalo o faasaina atoa o seleselega o *T. derasa*. E pei ona talanoaina e tusa ai ma le *H. hippopus*, e ui o lo'o i ai se fa'atapula'a o fa'amatalaga su'esu'e talu ai nei i luga o le tele o *T. derasa* luga o le Great Barrier Reef, o tala fa'asolopito o lo'o fautua mai pea o le faitau aofa'i o faisua tetele (e aofia ai le *T. derasa*) i Ausetalia o soifua maloloina. fa'atusatusa i isi vaega o le Indo-Pacific.

I le NW Ausetalia, o fuainumera o le faitau aofa'i *T. derasa* e fesuisuia'i, e amata mai i le 1.3 ind ha<sup>-1</sup> i Ashmore Reef i le 77.7 ind ha<sup>-1</sup> i N Scott Reef (Skewes *et al.*, 1999). I Palau, o lo'o i ai le fa'asaina o le auina atu i fafo fa'apisinisi o faisua lapopoa, ae

o le seleseleina mo mea e ola ai ma fa'atau atu i totonu o le atunu'u o lo'o lipotia mai o lo'o taatele, ma o *T. derasao* lo'o ave'a pea ma mea'ai e sili ona mana'omia, ma tu'u ai nei faitau aofai i le lamatiaga o le soona fa'aaogaina.

I le aotelega, o le tele o le *T. derasa* ua matua fa'aitiitia mai tulaga fa'asolopito i lona lautele, ae na o le tolu nofoaga e le o manatu e seasea pe fa'aumatia. O le ituaiga o lo'o fa'aaauu ona lamatia i le so'ona fa'aaogaina i nofoaga uma e maua ai, se'i vagana ai Ausetalia, ona o le fa'aaauu pea o seleselega ma le lava o tulafono faatonutonu. E fua i luga o lenei fa'amatalaga, ua matou mauaina faapea o le tele o le faitau aofa'i o lo'o saofagā tele i le lamatia umi o ituaiga, ae e le o se tulaga lamatia o le fa'aumatia i se taimi lata mai.

#### *T. gigas*

O fa'amaumauga fa'asaienisi ma faamaumauga o fefa'ataua'iga o loo iloa ai o *T. gigas* na mafatia tele i le fa'aitiitia o le faitau aofa'i e o'o lava i le tulaga ua manatu ai le ituaiga e seasea, fa'aumatia, toe fa'afo'i mai pe a mae'a, po o le lava o fa'amaumauga (e foliga mai e seasea pe leai) i le 32 o le 33 nofoaga o lo'o tupu fa'alenua ai (*i.e.*, i mea e le'i fa'alauiloaina fa'apitoa). E pei ona ta'ua i luga, e mafai ona fa'aitiitia le manuia o le fa'ato'aga e ala i le fa'alavelaveina o le fa'atupuina ma fa'aitiitia fua o le fa'atosina. I so'o se nofoaga e faapea o *T. gigas*, se'i vagana ai le NW Ausetalia, o lo'o fa'ataga pea seleselega pe fa'asa seleselega o lo'o i ai, e pei o Indonesia ma Filipaina, e tele lava ina le aoga i le fa'aumatia o seleselega fa'asolitulafono. I nofoaga nei, o le maualalo o le tele o *T. gigas* e fa'ateleina ai le lamatia o le fa'aumatia e feso'ota'i ma le fa'aaauu pea o seleselega.

Mai le 33 nofoaga faapea o *T. gigas* e tulai mai faalenatura, pau lava le nofoaga o loo vaavaai i ai " e faa sosoo" i le Great Barrier Reef i Ausetalia. O le faitau aofai i luga o le Great Barrier Reef o lo'o puipuia e le fa'asa atoa o seleselega o faisua tetele. E pei ona ta'ua i luga, e ui o lo'o i ai le fa'atapula'aina o fa'amatalaga o su'esu'ega talu ai nei i luga o le tele o *T. gigas* i luga o le Great Barrier Reef, o fa'amatalaga o lo'o maua, fa'apea fo'i ma tala fa'asolopito, e fa'aalia pea le faitau aofa'i o faisua tetele (e aofia ai *T. gigas*) i Ausetalia o loo maloloina fa'atusatusa i isi vaega o le Indo-Pacific.

I le aotelega, o le tele o le *T. gigas*ua matua fa'aitiitia mai tulaga fa'asolopito i lona lautele, ae na o le tasi le nofoaga e le o manatu ai e seasea pe fa'aumatia i le lotoifale. Ae ui i lea, e taua tele, a o tatou ta'ua le Great Barrier Reef e na o le tasi le nofoaga, o lo'o aofia ai se fa'afanua lautele e aofia ai se vaega taua o le nofoaga talafeagai i totonu o le tele o ituaiga. Ae ui i lea, i nofoaga uma o lona lautele i fafo atu o le Great Barrier Reef, *T. gigas* o lo'o i ai pea i le lamatiaga o le so'ona fa'aaogaina ona o le fa'aauau pea o le seleselega ola ma le lava o tulafono faatonutonu. E fua i luga o lenei fa'amatalaga, ua matou mauaina faapea o le tele o le faitau aofa'i o lo'o saofagā tele i le lamatia umi o ituaiga, ae e le o se tulaga lamatia o le fa'aumatia i se taimi lata mai.

#### *T. mbalvuana*

E ui lava e le o maua fua fa'atatau o le aofa'i, o fa'amatalaga fa'asaïenisi ma fa'amaumauga faapisinisi sili ona maua e ta'u mai ai o le *T. mbalavuana* e tupu i le maualalo o le aofa'i ma e fa'asalalau fa'apitoa "ma mea taitasi e maua i le tele o nofoaga" (Leduaet al., 1993). O se vaega o se taumafaiga loloto e aoina mai ituaiga e toe fananau *T. mbalavuana* mo le taumafai e fa'afanafanau ma aga masani o faafaïleleina, Ledua et al.

(1993) fa'atatau i le aofa'i o faisua na maua i le tasi o tagata-itula o su'esu'ega i le SCUBA. O fa'amaumauga na fa'aalia ai e tusa ma le tasi le faisua i le tagata-itula na aoina i Toga, ae tusa ma le 0.26 faisua i le tagata-itula na aoina i Fiti. E na o le tolu nofoaga na maua ai le sili atu ma le ono faisua, ma o mea uma na siomia ai Ha'apai, Tonga, lea na fautuaina tusitala atonu o le totonugalemu lea o le tufatufaina atu o le *T. mbalavuana* ma le "tetele o mea e teu ai ituaiga." I le aotelega, e 76 *T. mbalavauana* na mataituina ma aoina i Fiti ma Toga i le va o le 1986 ma le 1992 i le silia ma le 277 itula o sailiga.

Talu ai ona o le matua maualalo o le faapitoa, tufatufaga e le lava, ma le maualuga o le tapula'a, o le *T. mbalavuana* e sili ona a'afia i fa'amata'u fa'aauau ma le lumana'i na fa'amatalaina muamua, e aofia ai le fa'aauauina o seleselega i totonu o le atunu'u, le le atoatoa o tulafono o lo'o i ai nei, ma le avanoa o a'afiaga o suiga o le tau i le lumana'i i nofoaga e nonofo ai amu. O le fa'aitiitia o le faitau aofa'i ona o nei mea e fa'amata'u ai le fa'aauau pea o le faitau aofa'i o lo'o totoe, ma o lona uiga, e matua si'itia ai le lamatiaga o le fa'aumatiaina o le *T. mbalavuana*. O le mafua'aga lea, ua matou iloa ai o le maualalo o le tele o ituaiga e o'o ai i se tulaga lamatia e fa'aumatia ai i se taimi lata mai.

#### *T. squamosa*

E fua i luga o fa'amatalaga fa'asaienisi ma fa'amaumauga faapisinisi sili atu na maua, manaoga fa'asolopito mo *T. squamosa*, aano ma atigi, fa'aauau pea le mana'omia mo ituaiga ola mo fale gaosi mea teuteu, ma seleselega umi ua fa'aitiitia ai le faitau aofa'i o *T. squamosa* i le tele o vaega o lona faasologa. Ae ui i lea, e ui lava i le fa'ateleina o le fa'alauiloaina, o le tele i le lalolagi o *T. squamosa* e maualuga tele pe a fa'atusatusa i isi ituaiga o faisua lapopo'a, ma le tele o nofoaga e foliga mai e masani pe tele le faitau

aofa'i. O lenei e aofia ai Ausetalia (Great Barrier Reef), Indonesia, ma Filipaina, e faapea o nofoaga ia e tolu e sili atu le tele o eria a'au 'amu (ma e foliga mai e talafeagai ma nofoaga mo *T. squamosa*) o nofoaga uma i totonu o le tele o ituaiga. Mai le 63 nofoaga o lo'o tupu fa'afuase'i ai *T. squamosa*, e foliga mai e tele i nofoaga e 5, e masani i le 14, e seasea i le 32, ma fa'aumatia i nofoaga e 2, fa'atasi ai ma isi nofoaga o lo'o fa'aalia e le lava fa'amaumauga. O lipoti na maua o lo'o fautua mai ai o le tele aemaise ai lava le maualuga i le Sami Ulaula ma i itulagi o Asia i Saute, e ui lava o nei eria o lo'o a'afia i le tele o seleselega olaola ma, i le tulaga o Asia i Saute, o lo'o i le ofisa tutotonu fa'apisinisi o atigi ma atigi o mea taulima o le 1980. Ona o le tele o le mamafa o seleselega, o lenei auala e faia ai e faapea o *T. squamosa* le tele i itulagi nei e fai si malosi o le tuuititia o le faitau aofa'i, masalo ona o le tele o le faitau aofa'i o le tetele po o le maualuga o feso'ota'iga o le faatautaia o le fesuiaiga o anufe i le va fesootai ma le faitau aofai i totonu o itulagi taitasi. O lea fa'aaliga o le a fetau lelei ma feso'ota'iga o tupuaga o lo'o mataituina i le atumotu atoa o Indo-Malay Archipelago, na fa'atalanoaina atili e faataau *Spatial Structure/Connectivitye* lamatia o i lalo.

I le aotelega, talu ai ona o le tulai mai ai o ituaiga maualuga le tele nofoaga i lona lautele, aemaise lava i nofoaga o lo'o maualuga ai le aofa'i o a'au (ma e foliga mai o *le T. squamosa* nofoaga), e fai si maualuga tele, ua matou iloa ai e le mafai ona fesoasoani lona tele e matua'i i'u lava i le taimi umi po o le latalata i le lumana'i o le fa'aumatia o ia lava ia. Ae ui i lea, o lo'o lipotia mai le maualalo o le aofa'i i le tele o nofoaga i atumotu o le Pasefika ma Aferika i Saute sasae, lea e ono fa'alavelaveina ai le fa'atupulaia o le faitau aofa'i ona o le vavae ese mai o nei faitau aofa'i mai itulagi pito lata ane o le tele, e

fa'aalia ai o lenei mea e mafai, fa'atasi ma isi fa'amatalaga VP po'o fa'amata'u, e saofagā i le fa'aumatiaina o tuaiga.

### *T. squamosina*

Na i ai 30 fa'amaumauga tusitusia o *T. squamosina* talu mai lona toe mauaina i le 2008, e aofia ai le 17 ituaiga mai le Gulf o Aqaba ma le itu i matu o le Sami Ulaula, 7 taitoatasi mai Farasan Islands i le itu i saute o Saudi Arabia, ma 6 taitoatasi mai se nofoaga e le o ta'ua i totonu i le Sami Ulaula i saute. E le'i i ai le ituaiga i mea uma ae na o le 1 o nofoaga su'esu'e e 58 na asia e Rossbach *et al.* (2021) i le itu i sasae o le Sami Ulaula, e aofia ai nofoaga uma i le ogatotonu ma matu o Saudi Arabia.

Ona o lona tulaga maualalo tele, seasea tufatufaina, ma le tele faatapulaaina, *T. squamosina* e sili ona a'afia i le fa'aauau pea ma le lumana'i fa'amata'u o lo'o fa'amatalaina i luga, e aofia ai le fa'aleagaina o nofoaga ma suiga, fa'aauau seleselega faia i lima, ma le le atoatoa o tulafono o lo'o i ai nei. O le fa'aitiitia o le faitau aofa'i ona o nei mea e fa'amata'u ai le fa'aauau pea o le faitau aofa'i, ma o lona aoga, e matua si'itia ai le tulaga lamatia o le *T. squamosina*. O le mafua'aga lea, ua matou iloa ai o le maualalo o le tele o ituaiga e o'o ai i se tulaga lamatia e fa'aumatia ai i se taimi lata mai.

### *Gaosiga*

E ui lava i le maualuga o le mafai ona faafanauina se tele, o lo'o i ai le tele o fa'amaoniga o le maualalo o le mauaina o manuia ma le maualuga o le mamate i le taimi e amataina ai atina'e e mafua ai le maualalo o le gaosiga o le tele o ituaiga o faisua lapopoa (Jameson, 1976; Beckvar, 1981; Fitt *et al.*, 1984; Crawford *et al.*, 1986; Munro, 1993a). O le mea lea, e pei ona talanoaina e faatatau i le *Abundance* mea moni o le



lamatia o i luga, ua matou iloa ai faapea o ituaiga uma e fitu o lo'o o'o i se aafiaga Allee ua aafia i nofoaga faapea o ituaiga ta'itasi e vaavaai i ai e seasea, e pei o le maualalo o le gaosiga e feso'ota'i sa'o o le maualalo o le tele i le faitau aofa'i. I le fa'asalalauina faafanafanau o meaola ninii, o faisua lapopo'a e fa'alagolago i le lava o le tele o le faitau aofa'i ina ia mafai ai ona tali atu i le faasologa o le faasalalau faafanau lata ane ma fa'atautaia ma le manuia i fafo mai o le faafaileleina o a latou sela faafanau. O fa'amaoniga sili ona maua e fautuaina ai faapea o le faasalalau fa'afanau i le taimi lava e tasi o *T. gigas* e pa'u tele i le faitau aofa'i e maualalo ifo i le 10 ind ha<sup>-1</sup>(Braley, 1984), ma e ui osela fanau na maua e tumau pea le ola mo le 8 itula i le *T. squamosa*, le mafai ona galueaina ma le manuia e tuutiitia tele i taimi (Neo *et al.*, 2015). E mafai ona faapea o le mamao sa'o tonu o le mamao ma le umi e mafai ona ola ai ma le manuia atonu e eseese i le tele o ituaiga, ae talu ai ona o le manuia o le faafanauina e matua vavalalata lava i le tele o le faitau aofa'i, ua matou iloa ai o le a'afiaga lautele o le maualalo o le tele ua fa'aitiitia o le gaosiga e fa'ataua i ituaiga uma e fitu o lo'o iloiloina iinei .

Mo nei mafua'aga, ua matou fa'ai'uina ai faapea o le maualalo o gaosia faalenatura o faisua lapopo'a fa'apea fo'i ma le tuutiitia o le maualalo o le gaosiga ona o le maualalo o le tele o mea e saofagā i le umi o le lamatiaga o le fa'aumatia o ituaiga uma e fitu. E le gata i lea, e tusa ai ma le *H. porcellanus*, *T. mbalavuana*, ma le *T. squamosina*, lea e matua seasea lava i o latou faasologa, ua matou iloa ai faapea o lenei mea e ono saofagā i le lamatiaga mo sina taimi puupuu o le fa'aumatia i se taimi lata mai.

#### *Sootaga/Fa'avae i Fa'afanua*

E pei ona ta'ua i luga, o mea e sili atu faasaienisi o loo maua ma fa'amaumauga

fa'apisinisi na iloa ai faapea o *T.gigas* i faitau aofai i totonu o le itulagi tutotonu o le Pasefika (*i.e.*, Kiribati, Marshall Islands, Tuvalu, ma le Atu Kuki) e 'ese'ese tupuaga mai le faitau aofa'i i le itu i sisifo o le Pasefika (*i.e.*, Great Barrier Reef, Filipaina, Atu Solomona, ma Fiti). O le faiga lava e tasi e tele lava ina ogatasi mo *T. derasa*, e ui lava e i ai sina fesuaiga i le maualuga o le feso'ota'iga i le va o le Great Barrier Reef ma Filipaina.

O lo'o i ai fa'amaoniga malosi e iloa ai le fa (atonu e lima) fa'avasega i tupuaga ese (*i.e.*, kulupu taitoatasi faapea e tutusa tupuaga) o *T. squamosa* i le Indo-Malay Archipelago, le itu i matu sasa'e Indo-Pacific (*i.e.*, Filipaina i matu ma Cenderwasih Bay), Sami Ulaula, ma le Vasa Initia i sisifo. Atonu e i ai le fa'aailoga lona lima i le Vasa Initia i sasa'e, ae mana'omia nisi fa'amaumauga e fa'amaonia ai lea su'esu'ega. E le'i mafai ona matou maua ni fa'amaumauga e fa'atatau i le sainia o tupuaga o le *T.squamosa* o le faitau aofai i atumotu o le Pasefika po o luga o le Great Barrier Reef ma o lea e le mafai ai ona fa'aailoa le maualuga o feso'ota'iga i nei vaega.

E le'i mafai ona matou maua ni fa'amaumauga e faatatau i fa'avae o tupuaga po o feso'ota'iga i le va o faitau aofai o *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. mbalavuana*, po o le *T. squamosina*.

Fa'avae i luga o le taimi puupuu o le faasologa o le anufe e ola i le sami o faisua tetele (~ 6-14 aso), matou te fa'amoemoe o le ta'ape mamao i le va o nofoaga mamao e foliga mai e matua le masani ai mo nei ituaiga, ma atonu e fa'apea i totonu o itulagi o lo'o fa'amanino i luga (*i.e.* , pei o le Pasefika tutotonu, Pasefika i sisifo, Indo-Malay Archipelago, Vasa Initia i sasa'e, Vasa Initia i sisifo, ma le Sami Ulaula).

E tusa ai ma le *T. derasa* ma le *T. gigas*, e fa'atatau i le fa'avae o fa'afanua o lo'o fautuaina e fa'amaumauga o tupuaga o lo'o maua, e le taumate o le faitau aofa'i i luga o le Great Barrier Reef o lo'o tu'uina atu le tele o fesoasoani fa'aola i isi nofoaga o vaega o ituaiga. Talu ai ona o le Great Barrier Reef o se tasi o nai nofoaga o totoe o lo'o lagolagoina le faitau aofa'i o le maloloina o nei ituaiga, so'o se papupuni e ta'ape ai mai lenei itulagi e fa'aitiitia ai lona tele e avea ma puna'oa ma fa'atapula'a ai le toe fa'aleleia o meaola i le lautele. E fa'apena fo'i, e tusa ai ma le faatapulaa o fa'amaumauga o tupuaga, o le faitau aofai i Palau atonu egaioi faapea o se fa'apogai tele na'o nofoaga lata ane i le Pasefika i sisifo, e pei o Filipaina. Mo lenei mafua'aga, e fa'avae i luga o fa'amaumauga sili ona maua o le faitau aofa'i ma mafaufau i le tele o tufatufaga o *T. derasa* ma *T. gigas*, ua matou fa'aiuina faapea o le fa'atapula'aina o feso'ota'iga, aemaise lava i le va o le Great Barrier Reef ma isi nofoaga i totonu o vaega o meaola, e foliga mai e tele sona sao i se tulaga lamatia umi o le fa'aumatiaina o nei ituaiga, ae e le o avea ma se lamatiaga o le fa'aumatia i se taimi lata mai.

E tusa ai ma le *T. squamosa*, o fa'amatalaga o lo'o maua e faatatau i fa'avae o fa'afanua o lo'o fautua mai ai o le to'atele o tagata i le Indo-Malay ma le Sami Ulaula e foliga mai e le maua ai se fesoasoani taua tele i le to'atele i sisifo o le Pasefika ma sisifo o Initia. O le mea lea, e foliga mai o le tulaga o le faitau aofa'i i nei itulagi e fa'alagolago muamua i le faitau aofa'i o mea fai. Na lipotia mai le faaitiitia o le tele o *T. squamosale* faitau aofai i nei itulagi ona o le umi o seleselega mo le ola ma fa'amoemoega fa'apisinisi e fa'aalia ai o le leai o se feso'ota'iga e ono fa'atapula'aina ai ituaiga o meaola mo le fa'atupulaia o le faitau aofa'i i nei itulagi ma fa'ateleina ai le lamatiaga o le fa'aumatiaina

i le lautele. Ae ui i lea, talu ai o le tele o le *T. squamosa* o lo'o tumau pea le maualuga i vaega tetele o lona lautele (e.g., Indo-Malay Archipelago, Sami Ulaula, ma Great Barrier Reef), matou te iloa ai e le mafai e le faavae o fa'afanua mata'ituina le sao tele i le umi-taimi po o se taimi lata mai e ono fa'aumatia ai na o ia, ae e mafai ona tu'ufa'atasia ma isi fa'amatalaga VP po o fa'amata'u.

A aunoa ma nisi fa'amatalaga i luga o le faavae o fa'afanua ma feso'ota'iga o le *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. mbalavuana*, ma le *T. squamosina*, e le mafai ona matou iloiloina le sao o lenei mea i le lamatiaga o le fa'aumatiaina o nei ituaiga e fa.

### *Eseesega*

I le aotelega, e itiiti lava ni fa'amatalaga e mafai ona tatou maua e uiga i le fa'atupuina o ituaiga e fitu o lo'o iloiloina i inei. E tusa ai ma le *T. derasa* ma le *T. gigas*, o fa'amaumauga sili ona maua fa'asaienisi ma fa'amaumauga faapisinisi e iloa ai eseese fa'aitulagi i le tikeri o fesuaiga o tupuaga. Macaranas *et al.* (1992) na maua ai o lona uiga o le lua ituaiga e faamatalaina ai le tupuaga e tasi (heterozygosity) o *T. derasa* e fa'avae i luga o fesuaiga o le allozyme na maualuga i luga o le Great Barrier Reef ( $h = 0.35-0.46$ ), vaeluaga i Filipaina ( $h = 0.29$ ), ma le pito i lalo i Fiti ( $h = 0.14$ ). E faapena foi, Gomez *et al.* (1994) na maua ai tupuaga o le ituaiga e tasi (heterozygosity) i atunuu uma e lua o i Fiti ma Toga ( $h = 0.17-0.19$ ). E ui ina faigata ona iloa le mafua'aga tonu, ae o le maualalo o le eseese o tupuaga i totonu o motu laiti e ono atagia ai le to'aitiiti o le faitau aofa'i ma le maualalo o fuainumera femalagaa'i ona o lo latou mamao. Macaranas *et al.* (1992) o lo'o maitauina fo'i o fa'ata'ita'iga mai Fiti na aoina mai le fa'ato'aga o Makogai Island, lea e ono fa'aitiitia ai le fa'atupuina o le tupuaga. Similarly, comparing

across several locations in the Indo-Pacific, Benzie and Williams (1995) found that genetic diversity of *T. gigas*, based on the percentage of polymorphic loci and mean number of alleles per locus ( $N_a$ ), was lowest in the Philippines (57.1 percent;  $N_a = 2$ ), Marshall Islands (71.4 percent;  $N_a = 2.3$ ), and Kiribati (57.1 percent;  $N_a = 2.3$ ), and highest in the Solomon Islands (85.7 percent;  $N_a = 2.4-2.7$ ) and the Great Barrier Reef (100 percent;  $N_a = 2.9$ ). Overall, while these data highlight geographic differences in the magnitude of genetic diversity in both *T. derasa* and *T. gigas*, we find no evidence to suggest that this factor contributes significantly to the extinction risk for these species by itself or in combination with other factors.

E fa'apea fo'i, e tusa ai ma le *T. squamosa*, o le sili atu o loo maua faasaienisi ma fa'amaumauga o fefaatauaiga o loo fautuaina ai faapea o le eseese o tupuaga i le itulagi o Indo-Malay e maualalo e fa'atatau i *T. maximama* le *T. crocea*, e lua isi ituaiga faisua lapopo'a e tutusa le lautele o tufatufa ae o lo'o i ai. e le noatia i lenei faiga tulafono. Ae ui i lea, matou te le maua se fa'amaoniga e fa'aalia ai o lenei vaega e saofagā tele i le fa'aumatiaina o le *T. squamosa* na o ia lava pe tuufa'atasi ma isi mea moni.

E tusa ai ma le *T. squamosina*, KK Lim *et al.* (2021) na fuaina le maualalo tele o le DNA e maua ai le malosi i totonu o tino (mitochondrial) (*i.e.*, 16S o se faitau aoai o tupuaga (haplotype diversity) ma e itiiti lava le tele ituaiga e iloa ai (polymorphic loci), e fa'aalia ai e matua maualalo le eseese o tupuaga. Na manatu le au tusitala faapea o se faamalamalamaina o se mea faapea o se taunuuga o se tulaga faapea e taofia ai se faasologa o le faitau aofa'i, ae na lapataia faapea e ono atagia mai ai foi le maualalo o le eseese faalenatura po o se faataitaiga o mea laiti. I se tulaga lautele, e maualalo le

eseesega o tupuaga atonu e tapula'a le mafai ona gafatia, ma fa'aititia lelei le malosi o faitau aofai i suiga o siosiomaga. O lea la, e i ai so matou popolega faapea e ono mafai e lenei mea moni, tuufaatasi ai ma le maualalo o le tele o ituaiga, e saofagā i le lamatiaga o le *T. squamosina* mo se taimi umi po o le lata mai i le lumana'i.

E le'i mafai ona matou maua ni fa'amatalaga e faatatau i le eseese o tupuaga *H. hippopus*, *H. porcellanus*, po o le *T. mbalavuana*. Ona o le fa'aitiitia o le faitau aofa'i o nei ituaiga, ma le matua maualalo o le aofa'i o *H. porcellanus* ma le *T. mbalavuana* i le aotelega, e ono mafai ona matua fa'aitiitia ai le fa'atupuina o le tupuaga ona o le fa'aletonu o le faitau aofa'i. Peita'i, a aunoa ma se su'esu'ega o tupuaga o nei ituaiga e iloa ai le 'ese'ese po o le aofa'i aoga o le lapoa o le faitau aofa'i, e le mafai ona matou fa'ai'uina po o se fa'amata'u talafeagai lea e fa'atupu ai le lamatiaga o le fa'aumatia.

### **Aotelega o Tulaga Lamatia**

Taitaia e ala i fa'ai'uga o le auiliiliina o le lamatia o mea fai ma suesuega o faamata'u o i luga, sa matou manatu o le sili atu faasaienisi ma fa'amaumauga o fefaatauaiga ina ia au'ili'ili ai tulaga lamatia atoa o le fa'aumatia o ituaiga faisua tetele e fitu i totonu o latou vaega ta'itasi. Matou te fa'amatala fa'ai'uga ma fa'avae lagolago mo ituaiga ta'itasi i lalo.

#### *H. hippopus*

Mafaufau i le sili atu faasaienisi ma fa'amaumauga fa'apisinisi e faatatau i le *H. hippopus* mai nofoaga uma o faasologa o ituaiga, na matou aiaia ai faapea o le pito sili ona taua o le lamatia o mea fai i ituaiga e aofia ai le maualalo o le aofa'i ma le leaga o le faitau aofa'i i le tele o lona lautele atoa, tuufa'atasia e ala i le maualalo fanafanau. E le

gata i lea, o le matou iloiloga o fa'amata'u na fa'aalia ai o le fa'aogaina o le taimi ua tuana'i ma le taimi nei ma le le atoatoa o faiga fa'atulafonoina o lo'o i ai nei e foia ai le fa'aogaina tele (e.g., faiga faiva, maketi i totonu o le atunu'u, ma fefa'ataua'iga faavaomalo o atigi o faisua tetele ma mea taulima atigi) e sili ona saofagā i le lamatia o le fa'aumatia o lenei ituaiga. O le fa'aauauina o seleselega o le *H. hippopuse* fa'atatau mo mea e ola ai, fa'atasi ai ma le maualalo o le gaosiga o ituaiga o le a fa'ateleina ai le fa'aitiitia o le faitau aofa'i ma foia ai so'o se faatupulaia o le faitau aofai.

O le pito sili o loo maua faasaienisi ma fa'amaumauga faapisinisi o lo'o fa'ailoa ai faapea e to'aitiiti le faitau aofa'i o le *H. hippopus* o lo'o totoe, ma e toetoe lava o nofoaga uma i fafo atu o Ausetalia, o lo'o fa'aauau pea seleselega *H. hippopus* I Palau, Vanuatu, ma le Marshall Islands, faapea o nofoaga ia e tolu mai le lima o nofoaga tatou te manatu o *H. hippopus* e masani ai, o lipoti fa'asolopito o lo'o fa'aalia ai o seleselega mo le tausiga ma le fa'atau atu i maketi i totonu o le atunu'u o lo'o taatele pea. I Vanuatu ma Marshall islands, o lo'o i ai fa'amaoniga ua fa'aitiitia ai le tele o *H. hippopus* i nofoaga o lo'o siomia ai le faitau aofa'i o tagata, ma tu'u ai nai nofoaga mamao ma le maloloina o le faitau aofai. E la'ititi tele fa'amatalaga o le tele e faatatau i le tele o le *H. hippopus* i luga o le Great Barrier Reef, ae o tala fa'asolopito e masani ona fa'ailoa mai o le faitau aofa'i o faisua lapopo'a maloloina lautele. O lo'o i ai fo'i fa'amaoniga i le tele e fa'apea o *H. hippopus* e tulai mai i se numera tele i motu i fafo o le NW Ausetalia (Richards *et al.*, 2009; Skewes *et al.*, 1999), atonu e manuia mai le malosi o puipuiga fa'atonutonu i totonu o vai o Ausetalia. E fa'aopopo i ai, i Palau, e ui lava e fa'ataga seleselega o faisua lapopoa ma ua lipotia e masani ona tupu, o se su'esu'ega talu ai nei na fa'aalia ai le

to'atele tele o le faitau aofai o le *H. hippopus* (Rehm *et al.*, 2022). E pei ona talanoaina i lalo o le **Protective Efforts**, e mafai faapea o le tele o le gaosiga o faisua tetele faafaileleina mai Palau Mariculture Demonstration Center (PMDC) fale e faafailele ai ma lipotia taumafaiga ina ia fa'aaoga se vaega o le *H. hippopus* o se sapalai o fatu mo le totoina ina ia fa'aleleia ai le faitau aofa'i o nofoaga faasao faapitoa atonu efaataatia ese le mamafa o seleselega i Palau. Peita'i, a aunoa ma nisi fa'amatalaga, e le mafai ona matou su'esu'eina ma le mautinoa pe mautu le faitau aofa'i i Palau, pe ono fa'atupula'ia pe fa'aitiitia tele ona o le tasi itu e sili atu nai lo le isi.

E ese mai i nei nofoaga e 5 o *H. hippopus* faapea o loo maloloina le faitau aofai (*i.e.*, o le Great Barrier Reef, NW Ausetalia, Palau, ma nofoaga mamao o Vanuatu ma le Marshall Islands), o le pito sili faasaienisi ma faamaumauga faapisinisi o lo'o fa'aalia ai, i le 21 isi nofoaga i le lautele o lo'o faamaumauina ai mea na tutupu o lenei ituaiga, fa'aaogaina tele mo seleselega fa'apisinisi ua mavae mo le atigi ma fale gaosi oloa o atigi ma le fa'aauuina o seleselega olaola ua fa'amalosia ai *H. hippopus* e maualalo le tele, ma i nisi tulaga, fa'aumatia. O le fa'aauu o le fa'amata'u o le soona fa'aaogaina ma le lamatia o le aofai ma mea fai o lo'o fa'amatala atu i luga e ono tu'u ai ituaiga i se tulaga maualuga o le fa'aumatia i nei nofoaga i le lumana'i. Ae ui i lea, talu ai ona o le faitau aofa'i o le *H. hippopus* i Ausetalia ma Palau, ma nisi o vaega o Vanuatu ma le Marshall Islands e fai lava si tele, ma e fa'amalosia le usitaia o seleselega fa'aitiitia lelei ai le fa'amata'u o le soona fa'aaogaina i ogasami o Ausetalia, e le mafai ona tatou fa'aiuina faapea o ituaiga o loo feololo pe maualuga le lamatia o le fa'aumatia i lona faasologa ato.



Vaega Taua i Lona Faasologa (SPR) Auiliiliga: *H. hippopus*

I lalo o le ESA ma a aatou tulafono fa'ataatia, o se ituaiga e ono mafai ona fa'atulafonoina lisi pe afai o lo'o i se tulaga mata'utia o le fa'aumatia pe atagia mai o le a i totonu o le lumana'i va'aia i totonu atoa po o se vaega tele i lona faasologa. O lea la, o se ituaiga e ono lamatia pe faamata'uina i ona vaega atoa uma, po o se ituaiga e ono lamatia pe faamata'uina i na o se vaega tele i lona faasologa. Ina ua aiaia faapea o *H. hippopus* e le o se tulaga fa'aletonu pe maualuga le lamatia o le fa'aumatia i ona tulaga uma, ina ia fa'aailoa ai le lisi o aiaiga, na matou faatautaia se su'esu'ega fa'aopoopo e iloilo ai pe o le ituaiga e sili atu le lamatia i le fa'aumatia i se "vaega taua i lona faasologa"—faapea e, sa matou iloiloina pe i ai se vaega o faasologa o ituaiga e moni faapea o mea uma e lua (1) o le vaega e taua ma (2) o ituaiga, i vaega lena, o loo lamatia i le fa'aumatia pe ono oo i ai i le lumana'i va'aia. O se faiga faavae soofaatasi a le USFWS-NMFS, fa'amae'aina i le 2014, na tu'uina atu ai le fa'amatalaga a le lala sooupu o lenei fuaitau ("SPR Policy," 79 FR 37578, Iulai 1, 2014) ma fa'amatalaina, e faalagolago i le mataupu, atonu e sili atu ona lelei mo i tatou e fa'atatau i le fesili "taua" po'o le fesili "tulaga" muamua. (O nisi vaega o le Faiga Faavae a le SPR ua faalēaogāina e faamasinoga; matou te fa'amatalaina i lalo pe o fea na fa'ai'uga e a'afia ai le su'esu'ega a le SPR.) E tusa lava po o le a le fesili matou te filifili e fai muamua, afai matou te maua se tali le lelei e tusa ai ma le fesili muamua, matou te faia. e le mana'omia le toe iloiloina o le isi fesili mo le vaega lena o le vaega o ituaiga.

Talu ai ona o lo'o i ai auala e le gata faapea e mafai ai ona vaevaeina se vaega mo fa'amoemoega o lenei au'ili'iliga, na matou iloiloina muamua po o i ai ni vaega o

faagasologa o *H. hippopus* faapea e i ai se tulaga talafeagai e ono lamatia uma ai i le fa'aumatia pe atagia ai e oo i ai i le lumana'i va'aia, ma fa'aolaola taua i ituaiga. I se isi faaupuga, se'i vagana ai ua ausia e vaega nei tulaga uma e lua, e le'i toe vaavaai i ai i lenei auiliiliga. E pei ona talanoaina i le SPR Policy, o se mea fa'apitoa, o se vaega taua o lenei au'ili'iliga e vaavaai i ai po o se fa'amata'u o lo'o taula'i i fa'afanua i soo se auala. I le tulaga lenei, talu ai ona sa matou aiaia faapea o le fa'amata'u sili ona taua i ituaiga o le soona fa'aaogaina ma le le atoatoa o faiga fa'atonutonu e fa'ato'ai le soona fa'aaogaina, na taula'i a matou au'ili'iliga i vaega o faagasologa faapea o nei faamata'u e sili atu ona ogaoga.

E pei ona talanoaina muamua, o le tele o punaoa ua faailoa mai ai o le vave fa'aaogaina le faasa taputapu o seleselega i Ausetalia ua matua aoga tele i le puipuia o seleselega faasolitulafono ma tuuitiitia ai le lamatia i le soona fa'aaoga o faisua tetele i ogasami o Ausetalia. O lenei mea e matua ese lava mai lipoti mai isi nofoaga uma i le tele o faagasologa o ituaiga, faapea e tausisia le faailoaina o taufa'amata'u i le soona fa'aaogaina fa'atasi ai ma le le atoatoa o faiga fa'atonutonu e foia ai lenei fo'ia ai lenei soona fa'aaogaina o lo'o tulai mai ai se lamatia tele o le faaumatia *H. hippopus*. O le mea lea, mo le fa'amoemoe o lenei su'esu'ega SPR, ua matou fa'avasegaina nofoaga i Ausetalia (*i.e.*, Great Barrier Reef ma NW Ausetalia) mai isi nofoaga uma e tupu ai le *H. hippopus* ma vaavaai i ai faapea o i latou o ni vaega eseese se lua o faagasologa o ituaiga.

O le vaega o le faagasologa i tua atu o Ausetalia e aofia ai le 24 atunuu ma teritori o lo'o fa'amata'u muamua i ituaiga o lo'o soona fa'aaogaina. I le 21 o nei nofoaga

(Andaman ma Nicobar Islands (India), Iapani, Taiwan, South China Sea, Indonesia, Malaysia, Myanmar, Filipaina, Singapore, Fiti, New Caledonia, Papua Niu Kini, Solomona Islands, FSM, Guam, Republic of Kiribati, CNMI, Amerika Samoa, Samoa, Toga, ma Tuvalu), o pito sili faasaienisi ma fa'amaumauga fa'apisinisi na maua, e aofia ai su'esu'ega fa'apea ma fa'amatalaga lelei o le tele, o lo'o fautuaina ai faapea o seleselega fa'apisinisi ua tuanai mo atigi ma fefa'ataua'iga o mea taulima atigi (aemaise lava i le itulagi o Asia i Saute), fa'apea fo'i ma seleselega o lo'o fa'aauau pea i lenei vaega atoa o faagasologa o ituaiga ua mafua ai le *H. hippopus*, ua tele le maualalo, ma i le tele o tulaga, ua fa'aumatia.

E tolu mea taua ua talia i lenei tulaga—Vanuatu, Marshall Islands, ma Palau. I Vanuatu, o se su'esu'ega e tasi i le 1988 na faloina ai i motu e 13 na lipotia ai faapea o le *H. hippopus* na "so'ona fagotaina i motu e le nofoia ae malupuipua i luga o aau tu mamao e lua" (Zann & Ayling, 1988). Matou te le o iloa ni su'esu'ega tulitatao, ma e le o iloa le tulaga o i ai nei le faitau aofai o a'au tu mamao. O lipoti o lo'o maua mai le Marshall Islands o lo'o fautuaina ai faapea o *H. hippopus* e fai lava si tele i motu e tolu e le o putuputu ai mauga amu, lipotia ai le "tele le le fa'alavelaveina" faitau aofa'i i Bok-ak ma Pikaar Atolls aemaise ai lava, ae e le maua ai ni fa'amaumauga fa'atusatusa (Maragos, 1994; Beger). *et al.*, 2008). I le mea mulimuli, i Palau, o se su'esu'ega talu ai nei o kulupu o motu autu ma su'esu'ega talu ai o se motu tu mamao e le'i nofoia o lo'o fa'aalia ai le tele o le *H. hippopus* e maualuga tele (Rehm *et al.*, 2022). E taua foi le maitauina faapea, a o tatou manatu o le aofa'i o le *H. hippopus* i Filipaina ma Indonesia e "seasea," o lo'o i ai le tele o su'esu'ega o lo'o lipotia ai vaega laiti i totonu o atunuu

ta'itasi faapea o le *H. hippopus* loo tupu ai pea i se tulaga e fai lava si maualuga o le faifai soo. O lenei e aofia ai, mo se fa'ata'ita'iga, Carbin Reef ma Tubbataha Reefs Natural Park i Filipaina, ma Raja Ampat ma Kei Islands i Indonesia, lea na fuafuaina talu ai nei le tele o le faitau aofa'i e sili atu i le 20 ind ha<sup>-1</sup> (Dolorosa, 2010; Lebata-Ramos *et al.*, 2010; Wakum *et al.*, 2017; Triandiza *et al.*, 2019).

Peita'i, i Vanuatu ta'itasi, Marshall Islands, ma Palau, o tulafono o lo'o i ai nei e le fa'asaina ai seleseleina i totonu o le atunu'u o faisua lapopoa mo le fa'amoemoe e lagolagoina ia ola po o le fa'atau atu i maketi i le lotoifale. E tusa ai ma Neo *et al.* (2017), o faisua lapopo'a, aemaise ai lava *H. hippopus*, o lo'o ave'a pea ma mea'ai e lagolagoina le ola i le tele o atumotu o Vanuatu. E faapena fo'i le moni i Palau, faapea o seleselega o *H. hippopus* e masani ai lava le lata ane i nofoaga e to'atele ai tagata (L. Rehm, pers. comm, Me 26, 2022), ma i le Marshall Islands, faapea ua maua mai faamatalaga o loo iloa aifaafea o *H. hippopus* ua leva ona fa'atau atu i maketi fa'alotoifale (S. Wells, 1997). O le mea lea, e ui o le tulaga o lo'o i ai nei o le *H. hippopus* i nofoaga nei atonu e sili atu le maloloina nai lo le tele o isi nofoaga atoa i le tele o faasologa o ituaiga, o le faamatau o seleselega faalotoifale ma le le lava o tulafono faatonutonu e foia ai le soona fa'aaogaina e fa'aaauu ina ia fa'alauiloaina ituaiga i se tulaga lamatia maualuga i le lumana'i va'aia. E foliga mai faapea o le autu e puipuia ai *H. hippopus* i Vanuatu ma le Marshall Islands e faigofie lava le vavamamao o le faitau aofa'i nai lo so'o se faiga fa'atulafono aloaia.

O le talitonuga, e ono mafai e le fa'afailelei o le gataifale i Palau ona foia le fa'aumatia o nei ituaiga i le lumana'i. E pei ona ta'ua i luga, peita'i, e le o mafai ona tatou iloiloaina pe mautu le faitau aofa'i i Palau pe o lo'o fa'atupula'ia pe fa'aitiitia tele ona o le

tuuina mai o faisua tetele sa faafaileleina pe a fa'atusatusa i seleselega faifaipea. Matou te le'i fa'avaeina le matousuesuega i le manuia ua tuana'i o faatinoga o le faafaileleina, ona o lona fa'alagolago i le tele o mea e le'i fa'amoemoeina (*e.g.*, fa'atupeina, fa'amuumua puleaga, fa'alavelave fa'alenuma, *ma isi*). O le mea lea, e faigata ona fa'aalia aafiaga o le fa'afaileleina i tua atu o nai tausaga o lumana'i.

E fua i le matou suesuega i tulaga lamatia o le faitau aofa'i o mea fai i le maualalo o le gaosiga i nofoaga e 21 mai le 24 faapea o lo'o tupu faanatura nei ituaiga, ma le fa'amata'u faifaipea o le soona fa'aaogaina ma le lava o faiga fa'atonutonu e fa'afetaui ai i nofoaga uma e 24, ua matou fa'ai'u ai faapea i vaega o le faagasologa o ituaiga o loo faamanino faapea o nofoaga uma i tua atu o Ausetalia, *H. hippopus* o lo'o i ai i se tulaga feololo o le lamatia i le fa'aumatia. Talu ai o lo'o tutupu pea ia ituaiga i nofoaga e 24 i totonu o lenei vaega o lona faagasologa, faapea e aofia ai le lautele o le faafanua ma tulaga eseese o le siosiomaga, ma e tele ina maloloina maloloina le toatele e mafai pea ona maua i le Marshall Islands, Palau, Vanuatu, ma le tele o vaega laiti. i totonu o Filipaina ma Indonesia, matou te lei mauaina faapea o *H. hippopus* lo'o i ai pe lata ane i se tulaga o le tele faapea o nofoaga o loo fa'aaauu pea ona fesiligia. Ae ui i lea, ona o le fa'aaauu pea o fa'amata'u o le soona fa'aaogaina ma le lava o tulafono faatonutonu e foia ai, fa'apea fo'i ma fa'amaumauga fa'aititia o le faitau aofa'i na mafua mai i nei fa'amata'u, matou te iloa ai o ituaiga o lo'o i luga o se ala e tu'u ai i se tulaga maualuga o le lamatia e fa'aumatia ai i totonu o le lumana'i va'aia i le vaega e aofia ai le 24 atunu'u ma teritori i fafo atu o Ausetalia.

I le mauaina o se tali lelei e tusa ai ma le "tulaga" fesili, matou te agai i luma e

fuafua pe o lenei vaega o le lautele e "taua." O le fa'amatalaga o le "taua" i totonu o le SPR Policy ua fa'aleaogaina i mataupu e lua a le Fa'amasinoga Fa'aitumalo na fa'atatau i lisi o fa'ai'uga na faia e le USFWS. O le SPR Policy o lo'o fa'ata'atia ai se fa'amatalaga fa'aolaola e su'esu'eina ai le sao o sui auai i le vaega i ituaiga atoa, ma fa'avaeina se fa'aailoga fa'apitoa (*i.e.*, pe a leai ni sui o le vaega e mafua ai ona fa'atupu le aofa'i atoa o ituaiga ina ia avea ma faamata'u pe lamatia). Na fa'aleaogaina e le fa'amasinoga le vaega fa'avae o le fa'auiga ona o le fa'atulagaina o se tulaga mauuluga tele. Aemaise lava, o le fa'amasinoga na usua faapea, i lalo o le tapulaa i totonu o le faiga faavae, o ituaiga o le a le mafai ona lisiina e fua i luga o tulaga o ituaiga i totonu o le vaega, ina ia mafai e se vaega ona ausia le tapulaa, o ituaiga o le a faumatia lamatia pe lamatia i faagasologa lautele. Tagai ane *Center for Biological Diversity v. Jewell*, 248 F. Supp. 3d 946, 958 (D. Ariz. 2017); *Desert Survivors v. DOI*, 321 F. Supp. 3d 1011 (ND Cal. 2018). Peita'i, e le'i fa'afitia e fa'amasinoga na le faiga fa'avae o le iloiloga o le taua i le tulaga o le taua fa'ale-ola o se vaega fa'apitoa o le va'aiga i le aofa'i atoa. E le'i fa'alagolago le NMFS i le fa'amatalaga o le "taua" i le faiga fa'avae iinei. Nai lo lena, ina ia iloilo pe "taua" se vaega o se faagasologa o ituaiga, matou te mafaufau i fa'amatalaga fa'aola talafeagai, e pei o le vaega na matua tele fa'asolopito, e mafai ona galue e avea o se fa'apogai o le faitau aofa'i mo isi vaega o le lautele, pe o i ai ni fa'amaoniga. e matua mauuluga lava le fua mai o tala faasolopito ma e mafai ona saofagā i le faatupulaia o le faitau aofa'i o lenei ituaiga atoa, pe o le vaega e aofia ai se vaega tele e fa'atatau i le faagasologa o lo'o i ai nei, pe o le vaega fa'asolopito na faatautaia le tafe o tupuaga i le va o le faitau aofai, ma pe o le vaega o lo'o i ai le tupuaga po o le mataituina eseese e tutusa tupuaga (phenotypic

diversity) faapea e taua i le olaola o ituaiga. O le sao po o le matafaioi a lena vaega i le olaola o le ituaiga atoa o lo'o vaavaai i ai mai se tala faasolopito, taimi nei, ma le lumana'i i le tele e mafai ai.

E tusa ai ma le *H. hippopus*, o lo'o i ai se fa'amaoniga malosi e fa'apea o le vaega o le faagasologa o ituaiga o loo faamanino faapea o nofoaga uma i fafo atu o Ausetalia e agavaa faapea o se "vaega taua." Fa'avae i luga o fa'amaumauga tau fefa'ataua'iga fa'asolopito, fa'apea fo'i ma lipoti e le mafaitaulia o lo'o fa'amatalaina ai le tele o le lusi o le faitau aofa'i e mafua mai i le tele o tausaga o seleselega a le atunu'u ma le malosi o seleselega faapisinisi, aemaise lava mo pisinisi faava o malo i atigi ma atigi-faigaluega (e.g., tagai ane Villanoy *et al.*, 1988; Kinch, 2003; Dolorosa & Schoppe, 2005 *et al.*, 2018; Purcellet *et al.*, 2020), o lo'o manino faapea o le *H. hippopus* sa fa'asolopito maualuga tele i lena vaega o lona faagasologa.

E le gata i lea, a o le'i o'o tupu nei gau, e foliga mai o le faitau aofa'i o lena vaega, faapea e aofia ai le 24 mai le 26 nofoaga o lo'o aofia ai le tele o ituaiga (*i.e.*, nofoaga uma sei vagana ai le Great Barrier Reef ma motu NW i Ausetalia), sa faia se sao taua i le fa'atumauiina feso'ota'iga fa'a tupuaga i le va o le faagasologa o ituaiga. Mo le tele o meaola o le gataifale, aemaise lava lafoga e le masani ai e pei o lapisi tetele, fa'ata'ape'apeina mamao (*fa'ata'ita'iga*, i le va o motu ma isi nofoaga mamao) e foliga mai e maualuga tele ma e le masani ai (silasila Cowen *et al.*, 2003; Siegel *et al.*, 2008). E pei ona talanoaina i luga i le *Growth and Reproduction*, e fa'alagolago i se faiga ua ta'ua o le 'sweepstakes' reproduction, lea e fetau lelei ai le fa'atupuina ma le fa'atosina ma tulaga o le sami e faafaigofie ai le ta'ape mamao ma le fa'afaigaluegaina i se nofoaga talafeagai.

O le pu'upu'u pelagic larval umi o pipi lapo'a (~ 6-14 aso) fa'atapula'a le avanoa o le ta'ape mamao. O le mea lea, e foliga mai o le *H. hippopus* sa fa'alagolago i le femalaga'iga i le va o nofoaga lata ane (*i.e.*, 'ma'a la'asaga') e fa'amautu ai feso'ota'iga fa'a kenera i lona lautele. I tala fa'asolopito, o lenei vaega e mafai ona fa'afaigofieina lenei feso'ota'iga i le va o tagata.

E tusa ai ma lona tele fa'afanua, o lenei vaega o le 'aufa'ai'ese'ese e aofia ai le tele o nofoaga eseese ma tulaga tau si'osi'omaga. O le mea lea, matou te fa'amoemoe, i se isi itu, o le faitau aofa'i o tagata ua tuana'i e foliga mai na fa'afeiloa'i i latou i lo latou nofoaga fa'apitonu'u, e pei ona fa'aalia e fa'atatau i le tele o isi meaola o le gataifale i luga o fua fa'afanua tutusa (*e.g.*, va'ai Sanford & Kelly, 2011 mo iloiloga atoatoa). E mafai ona fa'atino lea ituaiga fa'atupuina o se fa'avae taua e fa'aleleia ai le maufetuuna'i o le ituaiga ma fa'afaigofie ai le fetuuna'i i le lumana'i i suiga o le si'osi'omaga. E le gata i lea, ona o le tulaga fa'afanua o lenei vaega o lenei vaega ma le eseese o nofoaga o lo'o aofia ai, o le faitau aofa'i o le *H. hippopus* i totonu o lenei vaega o le a maua ai se fa'aagaga taua o le faitau aofa'i, lea e mafai ona fa'afaigofieina le toe fa'aleleia pe a mae'a fa'alavelave fa'afuase'i o le tino po'o isi fa'aititia o le faitau aofa'i.

E tusa ai ma le mafuaaga o lo'o fa'amatalaina i luga, matou te iloa ai o le vaega o le ituaiga 'va'aiga o lo'o fa'amatalaina o nofoaga uma i fafo atu o Ausetalia e "taua," ma o lo'o i ai se sao taua fa'aola i le faatumauina o le ola umi o le *H. hippopus*.

### *H. porcellanus*

E ui lava i le leai o ni fa'atatau fa'atatau o le aofa'i, o fa'amaumauga fa'asaienisi ma fa'atatau sili ona maua e fa'aailoa mai ai o le *H. porcellanus* na mafatia tele i le pa'u o



le faitau aofa'i talu mai le 1970, ma o'o atu ai i le maualalo o le aofa'i ma le to'aitiiti o totoe o le faitau aofa'i i lona tulaga fa'asolopito. O a'afiaga fa'alenua o ia fa'aitiitiga fa'aputu e fa'aopoopoina i le maualalo o fua fa'alenua, lea e ono taofia ai so'o se toe fa'aleleia mo se taimi pupuu. E le gata i lea, o le matou suesuega tau fa'amata'u na fa'aalia ai o le soona fa'aaogaina o taimi ua mavae ma le taimi nei i faigafaiva, maketi i totonu o le atunu'u, ma fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo o atigi faisua lapopo'a ma mea taulima atigi, fa'apea fo'i ma le le atoatoa o faiga fa'atulafono o lo'o i ai nei e foia ai le soona fa'aaoga e saofagā tele i le lamatia e fa'aumatia o lenei ituaiga. O le *H. porcellanus* leva ona mana'omia faapisinisi mo le matagofie o lona atigi ma sa i ai se vaega tele o le tele o le atigi pipi tele e auina atu i fafo mai Filipaina, ma ausia ai le aofa'i o le auina atu i fafo e lata i le miliona atigi *H. porcellanus* ma atigi paga i le va o le 1978 ma le 1978 1992. E ui ina ua le toe auina atu faaetulafono le *H. porcellanus* mai Filipaina, ae o lipoti o le selesalega faifaipea o le ola i lona tulaga atoa ma le faoa faasolitulafono e maua ai le manaoga faifaipea mo atigi figota tetele ma mea taulima figota i Asia i Sasa'e o lo'o fautua mai ai o le a fa'aauau pea le fa'aitiitia o lea ituaiga fa'asologa i lona tele ma le fua mai i le lumana'i. E tusa ai ma le matou suesuega o nei fa'amata'u ma fa'alavelave fa'alavelave fa'apitoa, matou te fa'amaonia ai o *H. porcellanus* o lo'o i ai i se tulaga maualuga o le fa'aumatia i lona faagasologa.

#### *T. derasa*

Mafaufau i fa'amatalaga fa'asaienisi ma pisinisi sili ona maua e uiga i *T. derasa* mai nofoaga uma o faagasologa o ituaiga, ua matou filifili ai o le sili ona lamatia o mea fai o le faitau aofai *T. derasa* o le maualalo o le aofa'i ma le leaga o le faitau aofa'i i le

tele o lona lautele, tuufaatasi e ala i le maualalo o fua faalenatura ma le ono o'o i le aafiaga Allee. E le gata i lea, o le matou suesuega fa'amata'u na fa'aalia ai o le soona fa'aaogaina o taimi ua tuana'i ma le taimi nei ona o faigafaiva, maketi i totonu o le atunu'u, ma fefa'ataua'iga faavaomalo o aano o faisua ma fagota faasolitulafono, fa'apea fo'i ma le le atoatoa o faiga fa'atonutonu o lo'o i ai nei e foia ai lenei soona fa'aaoga e saofagā tele o le lamatia i le fa'aumatia o lenei ituaiga. O le fa'aauauina o le seleselega o le *T. derasa* fa'apitoa mo le faamoemoe e lagolagosua, tu'ufa'atasi ma le maualalo ole gaosiga o ituaiga o le a fa'ateleina ai le fa'aitiitia o le faitau aofa'i ma foia ai le toe fa'ateleina o le faitau aofa'i. Ua matou vaavaai foi i le vavalalata o le fesootai a le *T. derasa* ma amu a'au atonu e mafai ona sili atu ona faigofie le ituaiga i aafiaga o le vevela o le sami ma le oona i luga o nofoaga o a'au.

E pei o le *H. hippopus*, o le pito sili faasaienisi o loo maua ma fa'amaumauga fa'apisinisi e iloa ai faapea e to'aitiiti lava le faitau aofa'i o *T. derasa* o lo'o tumau ma tutupu fa'apitoa i ogasami o Ausetalia. O le tele o su'esu'ega a le *T. derasa* i le Great Barrier Reef mai le 1980s (Braley, 1987a, 1987b) na maua ai o le tufatufaga o le ituaiga o lo'o fa'apipi'i ma le tele o nofoaga e matua maualuga lava ( $> 10 \text{ ind}^{\text{ha}^{-1}}$ ) fa'atasi ma le tele o isi nofoaga o. maualalo le tele po'o le mea na matua leai ai le ituaiga. Aemaise lava le Swain Reefs, o se vaega e tusa ma le 350 a'au i fafo i le itu i saute o le Great Barrier Reef, o se tasi o vaega na faamatalaina e sili ona maualuga le tele o *T. derasa*, ma le mafiafia e amata mai i <sup>le</sup> 12 i le 172 ind ha<sup>-1</sup> (Pearson), 1977). Fa'avae i luga o le valavala o ituaiga ma le mataituina o le fa'asologa, na iloa ai e Braley (1988) e foliga mai o nai a'au e tele le faitau aofa'i o faisua (tele i le itu i saute) e ono pulea le gaosiga mo le

vaega o totoe o le Great Barrier Reef.

E tusa ai ma le faamatalaga a Pearson (1977), i le vaitau o le 1960 ma le amataga o le 1970, na fagota faagaioi ai e vaa Taiwanese ia faisua lapopoa (faapitoa *T. gigas* ma *T. derasa*) mai le umi atoa o le Great Barrier Reef. A o mataituina ma faamalosia taumafaiga a pulega a Ausetalia i le vaitau o le 1970, na amata ai ona taulai atu le au fagogota faagaioi a latou gaiioiga i nofoaga i fafo, e pei o le Swain Reefs, ae e foliga mai e na o ni nai tausaga na umi ai, e pei ona ta'ua e Dawson (1986) i le taimi. i le ta'ita'ia o le ta'utinoga o le Sone Fagota a Ausetalia (AFZ) i le 1979, na lapataia ai pulega a Taiwan e faapea o le fa'aauauina o le fagota faagaioi faasolitulafono o faisua tetele o le a lamatia ai le tulaga o Taiwan i le mauaina o aia tatau i le AFZ. O lenei mea na fa'amalosia ai le malo Taiwan e fa'aleleia le asiasiga o va'a masalomia pe a malaga ese ma toe fo'i i le uafu. E tusa ai ma Dawson (1986), "o le tu'ufa'atasia o nei vaega e lua, toetoe lava a mautinoa le popole e le gataifale a le setete ma fa'asalaga aoga a le setete, ua tu'ufa'atasia e i'u ai i le fa'amuta fa'atulafonoina o gaiioiga o faisua tetele i le AFZ." E faavae i luga o lenei suesuega ma talu ai e laititi le mana'oga mo faisua tetele i Ausetalia, e foliga mai o le faitau aofa'i o le mamafa o fua faatatau na tuuina atu e Braley (1987a, 1987b) e masani ona fa'alauiloaina ai tulaga o lo'o iai nei *T. derasa* i luga o le Great Barrier Reef. O lo'o lagolagoina atili lenei mea e ala i iloiloga ma lipoti lata mai (bin Othman *et al.*, 2010; Braley, 2023; Neo *et al.*, 2017; S. Wells, 1997) o lo'o fautua mai ai o *T. derasa* o lo'o fa'ateleina pea i le tele o le Great Barrier Reef.

O lo'o i ai fo'i fa'amaoniga tele e fa'apea o *T. derasa* o lo'o tupu i ni numera tetele i atumotu i fafo o le NW Ausetalia (Richards *et al.*, 2009; Skewes *et al.*, 1999), e foliga

mai o lo'o manuia mai le malosi o puipuiga fa'atonutonu i totonu o ogasami o Ausetalia. E le gata i lea, i Palau, e ui lava e fa'ataga le seleselega o faisua lapopoa ma e lipotia e masani ona tupu, o se su'esu'ega talu ai nei na fa'aalia ai le to'atele o faitau aofai o *T. derasa* (Rehm *et al.*, 2022). E pei o le *H. hippopus*, e ono mafai e le tele o galuega faatino mai le PMDC nofoaga faafailele (maculture facility) ma lipoti o taumafaiga e fa'aaoga se vaega o le *T. derasa* fatu e toto faaola (seedstock) ina ia fa'aleleia ai le faitau aofa'i i nisi o nofoaga fa'asao e mafai ona paleni le mamafa o le seleselega i Palau. Ae ui i lea, e aunoa ma nisi fa'amatalaga, e le mafai ona tatou iloiloaina ma le mautinoa pe o le *T. derasa* tele i lenei nofoaga o lo'o mautu, pe atonu e fa'ateleina pe fa'aitiitia tele ona o le tasi itu e sili atu nai lo le isi.

E ese mai i nei nofoaga e 3 e faapea o *T. derasa* faitau aofai e fai lava si maloloina (*i.e.*, o le Great Barrier Reef, NW Ausetalia, Palau), o fa'amaumauga sili ona maua e fa'aalia ai faapea, i isi nofoaga e 15 i le faagasologa o lo'o tupu fa'alenua ai ituaiga nei, o le tele o le fa'aaogaina mo fefa'ataua'iga fa'apisinisi ua tuana'i, fa'aauau le fa'aaogaina o mea e ola ai, ma seleselega fa'asolitulafono ua oo ai i le *T. derasa* i se tulaga maualalo tele, ma i nisi tulaga, fa'aumatia. O le fa'aauauina pea o le fa'amata'u i le soona fa'aaogaina, le le atoatoa o faiga fa'atulafono o lo'o i ai e foia ai le soona fa'aaogaina, o le ono mafai ona lamatia i le lumana'i i le fa'aleagaina o nofoaga ona o a'afiaga o le suiga o le tau i a'au, ma tulaga lamatia o mea fai o le faitau aofai o lo'o fa'amatala atu i luga, e ono tu'u ai ituaiga i se tulaga maualuga o le fa'aumatia i nei nofoaga. Ae ui i lea, talu ai ona o *T. derasa* le faitau aofai i Ausetalia ma Palau e fai si tele, ma o le fa'amalosia o le usitiai o faasa o seleselega ua matua fa'aitiitia ai le

fa'amata'u o le soona fa'aaogaina i ogasami o Ausetalia, e le mafai ona matou fa'ai'uina ai faapea o ituaiga o loo feololo pe maualuga le lamatia o le fa'aumatia i lona faasologa atoa.

E taua le fa'ailoa atu, e ui ina matou ta'ua le Great Barrier Reef e na o le tasi le nofoaga mo le fa'amoemoe o lenei au'ili'iliga, o loo kava ai le lautele o le fa'afanua o lo'o aofia ai se vaega tele o nofoaga talafeagai i totonu o le faagasologa o ituaiga. E le gata i lea, a o lamatia i le lumana'i le fa'aleagaina o nofoaga ona o a'afiaga o le tau i luga o amu a'au atonu e talafeagai i nei faitau aofa'i, e le lava a matou fa'amatalaga e iloilo ai ma le mautinoa le maualuga o le ola po o le gaosiga o faisua tetele (e o'o lava i ituaiga e vavalalata fa'atasi ai ma a'au amu, e pei o le *T. derasa*) e ono a'afia i suiga fa'ataatau i komiuniti o a'au amu.

Auiliiliga SPR: *T. derasa*

I le aiaia ai o le *T. derasa* e le o feololo pe maualuga le lamatia o le fa'aumatia i lona faagasologa uma, ina ia logoina le lisi o filifiliga, sa matou faatautaia se su'esu'ega fa'aopoopo e iloilo ai pe o le ituaiga e sili atu le lamatia i le fa'aumatia i se "vaega taua o lona faagasologa"—o lona uiga, sa matou iloiloaina pe i ai se vaega o le ituaiga e moni faapea o mea e lua (1) o le vaega e taua ma (2) o le ituaiga, i vaega lena, ua lamatia i le fa'aumatia pe atagia mai e oo i ai i le lumana'i.

Talu ai na matou aiaia faapea o le silui ona taua o fa'amata'u i *T. derasa* o le soona fa'aaogaina ma le le atoatoa o tulafono faatonutonu e fa'afeiloa'i ai le soona fa'aaogaina, na matou taula'i a matou au'ili'iliga i le vaega o le faagasologa e sili ona ogaoga, e ogatasi ma le auala o lo'o fa'aaogaina i auiliiliga SPR mo *H. hippopus*. E pei

ona talanoaina i luga, o nisi o punaoa ua faailoa mai ai o le vave fa'aaogaina o le faasa o seleselega i Ausetalia ua matua aoga tele i le foia ai o seleselega faasolitulafono ma tuuitiitia ai le lamatia i le soona fa'aaogaina o faisua tetele i ogasami o Ausetalia. O lenei e matua'i ese lava ma lipoti mai isi nofoaga uma i le tele o faagasologa o ituaiga, lea e ta'u mai ai faapea o le taufaamata'u i le soona fa'aaoga faatasi ai ma le le atoatoa o tulafono faatonutonu ma le faamalosia e tulai mai ai se tulaga lamatia e faaumatia tele i le *T. derasa*. O le mea lea, mo le fa'amoemoe o lenei su'esu'ega SPR, ua matou fa'avasegaina nofoaga i Ausetalia (*i.e.*, Great Barrier Reef ma NW Ausetalia) mai isi nofoaga e faapea o le *T. derasa* e tupu ai ma vaavaai i ai faapea e lua ni vaega o le faagasologa o ituaiga.

I tulaga lenei, o le vaega i fafo atu o Ausetalia na toe iloiloaina e aofia ai le 16 atunuu ma teritori (Christmas Island, Cocos (Keeling) Islands, Taiwan, South China Sea, Indonesia, Malaysia, Filipaina, Fiti, New Caledonia, Papua Niu Kini, Solomona Atumotu, Vanuatu, Guam, CNMI, Palau, ma Toga) faapea o le fa'amata'u muamua o le ituaiga e soona fa'aogaina. I totonu o le 15 o nei nofoaga, o sili atu fa'asaienisi o loo maua ma faamaumauga faapisinisi, e aofia ai su'esu'ega fa'apea fo'i ma fa'amatalaga lelei o le tele, o lo'o fautuaina ai faapea o seleselega fa'apisinisi ua mavae mo fefa'ataua'iga o aano o faisua lapopoa, o le seleselega ua mavae ma o lo'o fa'aauau pea, ma le faatupulaia o le fagota faagaoi ua i'u ai o le *T. derasa* i le maualalo tele, ma i le tele o vaega, ua faaumatia. E tasi lava le mea na le aofia ai o Palau, faapea o se su'esu'ega talu ai nei o le motu tele ma su'esu'ega i se taimi ua tuana'i o se motu tumamao e le'i nofoia na iloa ai le tele o le *T. derasa* e foliga mai e maualuga tele. Peita'i, e pei ona talanoaina i luga, e ui o lo'o fa'asa i Palau le fa'atau atu fa'apisinisi o faisua lapopo'a na

maua o loo ola solo, ae o le seleselega mo le tausiga ma le fa'atau atu i maketi i totonu o le atunu'u o lo'o lipotia e masani tele, ma o le *T. derasao* se tasi lea o ituaiga o lo'o fa'atatau i tagata o le atunu'u.

E pei o le *H. hippopus*, o le manuia o le fa'agaioiga o fa'ato'aga faafailele i Palau e mafai ona taofia ai le fa'ama'i o le ituaiga i le lumana'i. Mo se fa'ata'ita'iga, talu mai le 1990, na o le PMDC lava na fa'atupuina le 150,000 *T. derasa* mo le auina atu i fafo faavaomalo, ma e foliga mai o le tele o isi mea na fefa'ataua'i pe tufatufaina atu i totonu o le atunu'u, pe e le'i aofia ai i lipoti a le CITES. E foliga mai o le taufaamata'u i le soona fa'aaogaina i Palau ua fai sina fa'aletonu i se taimi pu'upu'u e ala i taumafaiga ia fa'amaumauina ina ia toe fa'atupuina le faitau aofa'i (tagai ane **Protective Efforts**). Ae ui i lea, e pei ona tatou talanoaina muamua e uiga i le *H. hippopus*, matou te lei fuafua le matou suesuega i fa'aogaina o fa'ato'aga; o lona fa'alagolago i le tele o mea e le'i fa'amoemoeina (e.g., fa'atupeina, puleaga fa'amuamua, fa'alavelave fa'alenuma, etc.) e faafaigata ai ona taumate a'afiaga o fa'ato'aga failele i tua atu o nai tausaga o lumana'i. O le mea lea, ua fa'avae a matou suesuega i luga o tulaga lamatia o le faitau aofa'i o mea fai ma le maualalo o le gaosiga faapea o loo i ai pea i le 15 mai le 16 o nofoaga i le vaega lenei faapea o lo'o tupu fa'alenuma ai ituaiga, ma fa'aauau ai fa'amata'u o le soona fa'aogaina ma le lava o tulafono faatonutonu e fa'atautaia ai i nofoaga uma e 16.

E tutusa ma le *H. hippopus*, na matou vaavaai i le faagasologa o le fa'afanua i le faitau aofa'i o lo'o totoe, ma maitauina o lo'o tupu pea le ituaiga i totonu o le 16 nofoaga i totonu o le vaega lenei i lona faagasologa, faapea e aofia ai le lautele fa'afanua ma le tele o tulaga tau si'osi'omaga i totonu o le Indo-Pacific region. Ae ui i lea, o Palau na o le pau

lea o le nofoaga i lenei vaega faapea e *T. derasao* loo vaavaai i ai (e ui lava, ua matou maitauina faapea e lua su'esu'ega talu ai nei na maua ai le to'atele o faitau aofai i Atumotu o Anambas ma Raja Ampat itulagi o Indonesia). Ona o lona lapopoa tele, o *T. derasa* e masani lava e sili atu le maualuga le manaomia o ituaiga mo le faalagolago e taumafaina ma ina ia fa'atau atu mo ona aano i maketi faalotoifale. O lenei manaoga faifaipea i le lotoifale, faatasi ai ma le salalau ma le tumau o aafiaga o taumafaiga a Taiwanese poaching, ua mafua ai ona matua maualalo le aofa'i o meaola i le averesi i lenei vaega o lona lautele. I le tele o fua faatatau maualalo o le faitau aofa'i, *T. derasa* ua fa'amatalaina faapea "toetoe lava fa'aumatia mai le tele o [Filipaina] ona o le soona fa'aaogaina" (Gomez & Alcala, 1988), "e foliga mai ua faatino le fa'aumatia" mai Karimun Jawa, Indonesia (Brown). & Muskanofola, 1985), ma "i le lamatia o le fa'aumatia" i Niu Kaletonia (Purcell *et al.*, 2020). Mo nei mafua'aga, e ui lava i le lautele o le fa'afanua o loo totoe o le *T. derasa* faitau aofa'i, ona o le mana'omia ma le fa'aaauu pea o le mana'oga mo le *T. derasa* mo le fa'aaogaina ma le fa'atau atu i maketi i le lotoifale, ua matou iloa ai o le ituaiga o lo'o tele nofoaga o loo fa'aaauu le i ai i lea vaega o lo'o fesiligia (maualuga le lamatia i le faaumatia).

I le mauaina o se tali lelei e tusa ai ma le "tulaga" fesili, na matou vaavaai i ai po o lenei vaega o le faagasologa e "taua." E tutusa ma le su'esu'ega a le SPR mo *H. hippopus*, ua matou vaavaai ai i le tele o tala faasolopito o le *T. derasa* i le vaega lenei o le faagasologa, e pei ona fa'amaonia i fuainumera fefa'ataua'iga ma le tele o lipoti o le tele o faitau aofai na lusi na mafua mai i tausaga o lagolagoina ma seleselega fa'apisinisi. E le gata i lea, e pei ona faamatalaina e uiga i le *H. hippopus*, e foliga mai o le faitau



aofa'i o lenei vaega sa faia se sao taua i le faatumauiina o feso'ota'iga o tupuaga i le tele o le faagasolo o ituaiga. E tusa ai ma le vaega pu'upu'u o le mea vaivai o le anufe (pelagic larval) o faisua lapopo'a (~ 6-14 aso), o lo'o fa'aitiitia i le faaumatia o le faata'apeina o fua o anufe i le va o nofoaga e sili atu le vava mamao. O le mea lea, o fesuaiga o tupuaga i le va o faitau aofai vava mamao e foliga mai na fa'alagolago i le tele o faata'apeina o mea e laiti atu i luga o feso'ota'iga o motu vavalalata po o nofoaga e nonofo ai o lo'o aofia ai lenei vaega o le faagasologa o ituaiga. O le mea mulimuli, pe a vaavaai i le lautele o tulaga fa'afanua o lenei vaega ma le 'ese'ese o nofoaga o lo'o aofia ai, o le faitau aofa'i o *T. derasa* i totonu o le vaega lenei e foliga mai o se fa'aagaga taua o le faitau aofa'i ma le faasao o tupuaga, faapea e mafai ona fa'atautaia le toe fa'aleleia pe a mae'a le fa'aitiitia o le faitau aofa'i. E faavae i luga o lenei mafuaaga, ua matou iloa ai o le vaega o le faagasologa o ituaiga o lo'o fa'amaninoina i nofoaga uma i tua atu o Ausetalia e "taua," po o i se isi faaupuga o lo'o tautuaina se sao faaolaolaina taua i le tausiona o le faatumauiina o le ola umi o *T. derasa*.

### *T. gigas*

Vaavaai i le sili atu faasaienisi o loo maua ma fa'amaumauga faapisinisi e faatatau i *T. gigas* mai nofoaga uma o le faagasologa o ituaiga, na matou aiaia ai faapea o le sili ona mata'utia o le lamatia o le faitau aofai ma mea fai o le *T. gigas* o le maualalo o le aofa'i ma le leaga o le faitau aofa'i i le tele o lona faagasologa, tuufa'atasi e ala i le maualalo o le gaosiga faanatura ma e foliga mai o aafiaga o le Allee. E le gata i lea, o le matou suesuega o faamata'u na fa'aalia ai o le taimi ua tuanai ma le taimi nei ua soona fa'aaoga ona o faigafaiva tausiona, maketi i totonu o le atunuu, fefaatauaiga faava o malo

o aano o faisua tetele ma fefaatauaiga o atigi o faisua tetele ma mea taulima atigi, faapea foi ma le le atoatoa o mea o iai nei o faiga fa'atulafono e fo'ia ai le soona fa'aogaina o le tele o le sao i le flamatia o le fa'aumatia o nei ituaiga. O le fa'aauau o seleselega o *T. gigas* e fa'atatau mo le faamoemoe e tausiona ma le solitulafono e le augaoi, fa'atasi ai ma le maualalo o le gaosiga o ituaiga o le a oo ai i le fa'ateleina o le fa'aitiitia o le faitau aofa'i ma foia ai le toe fa'aleleia o le faitau aofa'i i nofoaga faapea e seasea maua ai.

O fa'amaumauga fa'asaienisi ma fefa'ataua'iga aupito sili ona maua faapea e fa'ailoa ai e to'aitiiti le faitau aofa'i o *T. gigas* lo'o totoe ma tutupu fa'apitoa i le Great Barrier Reef i Ausetalia. O su'esu'ega tele o *T. gigas* i luga o le Great Barrier Reef mai le 1980 (Braley, 1987a, 1987b) na fa'amaumauina ai le to'atele o le faitau aofa'i faapea e maualuga e o'o atu i le 56 ind ha<sup>-1</sup>, ma le tele o nofoaga o lo'o talimalo ai le faitau aofa'i o *T. gigas* mamafa e sili atu i le 10 ind ha<sup>-1</sup> fa'asalalau i totonu i isi nofoaga e maualalo ai le aofa'i po o le mea e matua le maua ai lava ituaiga. Na ta'ua e Braley (1987a) o *T. gigas* sa i ai i luga o le 36 o le 57 (63 pasene) o nofoaga na filifilia fa'afuase'i, ma le 17 o le 19 (89 pasene) nofoaga na filifilia fa'apitoa ona o le faitau aofa'i o faisua tetele. O le maualuga o le faitau aofa'i na maua i Cairns, Cooktown, ma Escape Reefs, ae leai se mea o la*T. gigas* na maitauina i saute o le 19°S. Fa'avae i luga o le fa'asoasoina solo o ituaiga ma le maitauina o faiga i le mauaina, na iloa ai e Braley (1988) e foliga mai o aau ta'ape o lo'o maua ai le tele o faitau faisua (tele i le itu i saute) e mafai ona puleaina le gaosiga faamaopopo mo le tele o le Great Barrier Reef.

E pei ona talanoaina i auiliiliga o le lamatia mo le *T. derasa*, o va'a o Taiwan na fa'agaoi faisua tetele (fa'apitoa *T. derasa* ma *T. gigas*) mai le Great Barrier Reef i le

vaitau o le 1960 ma le 1970. Ae ui i lea, o le fa'amalosia malosi o le fa'asa o seleselega o faisua lapopoa na i'u ai i le fa'amutaina o gaioiga fa'asolitulafono i totonu o Ausetalia i le ogatotonu o le 1980. E faavae i luga o leni fa'amatalaga ma talu ai o faisua tetele e le seleseleina mo le faalagolago e ol ai i Ausetalia, ua matou iloa ai e foliga mai o le faitau aofa'i na saunia e Braley (1987a, 1987b) e masani ona fa'alauiloaina tulaga o lo'o iai nei le *T. gigasi* luga o le Great Barrier Reef. O lo'o lagolagoina atili leni mea e ala i iloiloga ma lipoti lata mai (bin Othman *et al.*, 2010; Braley, 2023; Neo *et al.*, 2017; S. Wells, 1997) o lo'o fautuaina ai o *T. gigas* o lo'o fa'ateleina pea i le tele o le Great Barrier Reef. E faatatau ia RD Braley (pers. comm., Oketopa 19, 2022) ma Neo *et al.* (2017), o le tufatufaina o *T. gigas* i luga o le Great Barrier Reef o lo'o fa'alauiloaina ai se tulaga "natura" ma "toetoe lava le fa'alavelave ai" setete mo ituaiga.

E ese mai i le Great Barrier Reef, faapea o *T. gigas* le faitau aofai e fai si malolosi, fa'amaumauga sili ona maua e fa'aalia ai, i le isi 32 o 33 nofoaga i luga o le lautele ma fa'amaumauga fa'anatura o leni ituaiga, fa'aogaina tele mo fefa'ataua'iga fa'apsinisi, fa'aauau le faalagolago o le fa'aogaina, ma seleselega fa'asolitulafono ua i'u ai i le tele o *T. gigas* i se tulaga maualalo le tele, ma i le tele o tulaga, fa'aumatia (o lea e apalai i nofoaga uma se'i vagana ai le NW Ausetalia, faapea o le maualalo o le tele e le mafai ona aoga i seleselega). O le fa'aauau o le fa'amata'u i le soona fa'aogaina, o le mafai o le fa'amata'u i le lumana'i o le fa'aleagaina lea o nofoaga ona o a'afiaga i le suiga o le tau i a'au amu, ma tulaga lamatia o mea fai o lo'o fa'amatala atu i luga, o nofoaga o lo'o fa'aauau ai pea le *T. gigas* i nofoaga nei o lo'o fesiligia. Ae ui i lea, talu ai ona o le faitau aofa'i o *T. gigas* i luga o le Great Barrier Reef e fai si tele, e o'o lava i le

fa'amatalaina o le "toetoe lava le pa'ia," ma o le fa'amalosia o le fa'amaoni o faasa o seleselega ua fa'aitiitia lelei ai le fa'amata'u o le soona fa'aaogaina i ogasami o Ausetalia, e le mafai ona tatou fa'ai'uina faapea o ituaiga o lo'o i ai e feololo pe maualuga le lamatia o le fa'aumatia i lona faagasologa atoa.

E taua le fa'ailoa atu, e ui ina matou ta'ua le Great Barrier Reef e na o le tasi le nofoaga mo le fa'amoemoe o lenei au'ili'iliga, o loo kava ai le lautele o le fa'afanua o lo'o aofia ai se vaega tele o nofoaga talafeagai i totonu o le faagasologa o ituaiga. E le gata i lea, e pei ona ta'ua i le *T. derasa*, a o lumana'i taufaamata'u o le fa'aleagaina o nofoaga ona o a'afiaga o suiga o le tau i luga o a'au amu atonu e talafeagai i le faitau aofa'i o *T. gigas*, e aofia ai i latou i luga o le Great Barrier Reef, e le lava a matou fa'amatalaga faapea e suesue ai tele faapea o le faasao mai po o le gaosiga o faisua lapopo'a atonu e aafia i suiga ua iloa i aa'u amu i komiuniti.

Auiliiliga SPR: *T. gigas*

Ina ua uma ona aiaia faapea o le *T. gigase* le o i se tulaga feololo pe maualuga le lamatia i le fa'aumatia i ona faagasologa uma, ina ia logoina le lisi o aiaiga, na matou faatautaia ai se auiliiliga fa'aopoopo ina ia suesue ai po o ituaiga e sili atu le lamatia i le fa'aumatia i se "vaega taua i lona faagasologa"—faapea e, sa matou suesueina po o i ai se vaega o lfaagasologa o le ituaiga e moni (1) o le vaega e taua ma (2) o le ituaiga, i vaega lena, o loo lamatia i le fa'aumatia po o le atagia ai e fa'apea fo'i i le lumana'i.

Talu ai na matou fa'amoemoe o le fa'amata'u sili ona taua ia *T. gigas* o le soona fa'aaogaina ma le le atoatoa o faiga fa'atonutonu ina ia foia ai le soona fa'aaogaina, na matou taula'i atu le matou au'ili'iliga i le vaega o le faagasologa e sili ona ogaoga ai nei

fa'amata'u, e ogatasi ma auala na fa'aaogaina mo *H. hippopus* ma le *T. derasa*. E pei ona fa'atalanoaina, e tele fa'amatalaga o lo'o fa'ailoa mai ai o le vave fa'aaogaina o le fa'asaina o seleselega i totonu o Ausetalia ua matua aoga tele i le foia o seleselega fa'asolitulafono ma fa'aitiitia ai le lamatia i le soona fa'aaogaina o faisua tetele i ogasami o Ausetalia. E matua'i ese lava mai lipoti mai isi nofoaga uma i le tele o faagasologa o ituaiga, faapea e ogatasi le iloa o le faamata'u o le soona fa'aaoga faatasi ai ma le le atoatoa o faiga faatonutonu e foia ai lena faamata'u e tulai mai ai se tulaga lamatia tele i le *T. gigas*. O lea, mo le fa'amoemoe o lena su'esu'ega a le SPR, ua matou fa'avasegaina ai nofoaga i Ausetalia (*i.e.*, le Great Barrier Reef ma le NW Ausetalia) mai isi nofoaga uma o lo'o tupu ai le *T. gigas* loo tutupu ma va'ava'ai i latou faapea e lua vaega eseese o le faagasologa o ituaiga.

I le tulaga lena, o le vaega o le faagasologa i fafo atu o Ausetalia faapea na matou vaavaai atili i ai e aofia ai le 29 atunuu ma teritori (Andaman ma Nicobar Islands (India), Christmas Island, Cocos (Keeling) Islands, Iapani, Taiwan, Saina, South China Sea, Indonesia, Malaysia, Myanmar, Cambodia, Filipaina, Singapore, Thailand, Vietnam, East Timor, Fiti, New Caledonia, Papua Niu Kini, Solomona Islands, Vanuatu, FSM, Guam, Republic of Kiripati, Marshall Islands, CNMI, Palau, Toga, ma Tuvalu) faapea o le a fa'amata'u muamua o le ituaiga o loo soona fa'aaogaina. I nofoaga uma nei, o fa'amatalaga fa'asaienisi e sili atu ma fa'amaumau faapisinisi na maua, e aofia ai fa'amaumauga o su'esu'ega fa'apea fo'i ma fa'amatalaga lelei o le tele, o lo'o fautuaina ai o seleselega fa'apisinisi ua mavae mo le fefa'ataua'iga o aano o faisua lapopoa, ma seleselega ua faatupulaia le faagaoi faasolitulafono ua oo ai i le *T. gigas* le oo tele ai

tulaga maualalo, ma i le tele o tulaga, faaumatia. E faavae i luga o tulaga lamatia o le maualalo o le tele ma mea fai i le maualalo o le gaosiga o le vaega lenei, ma le faifai pea o le faamata'u faifaipea i le soona fa'aaogaina ma le le atoatoa o faiga faatonutonu e foia ai le soona fa'aaogaina i nofoaga uma e 29, ua matou faai'uina ai faapea i le vaega o le faagasologa o ituaiga o loo faamaninoina i nofoaga uma i fafo atu o Ausetalia, *T. gigaso* lo'o i luga pe latalata i se tulaga o le tele o mea e tu'u ai i le maualuga o le lamatia i le fa'aumatia.

Ina ia iloilo pe "taua" lei vaega lenei, ua matou apalai fa'amatalaga tutusa e pei ona fa'aaogaina e fa'atatau i su'esu'ega a le SPR mo *H. hippopus* ma *T. derasa*. Na matou vaavaai i le tele o tala faasolopito o le *T. gigas* i lenei vaega o le faagasologa, e pei ona molimauina i fuainumera o fefa'ataua'iga ma le tele o lipoti o le tele o le lusi o le faitau aofa'i e mafua mai i tausaga o le ola faalagolago ma seleselega fa'apisinisi. E le gata i lea, e pei ona faamatalaina e faatatau i le *H. hippopus* ma le *T. derasa*, e foliga mai o le faitau aofa'i o *T. gigas* i lenei vaega na faia se matafaioi taua i le tausisia o tupuaga e feso'ota'i i le faagasologa atoa o ituaiga. E tusa ai ma le vaega pu'upu'u o le mea vaivai o le anufe (pelagic larval) o faisua lapopo'a (~ 6-14 aso), o lo'o fa'aitiitia i le faaumatia o le faata'apeina o fua o anufe i le va o nofoaga e sili atu le vava mamao. O le mea lea, o fesuaiga o tupuaga i le va o faitau aofai vava mamao e foliga mai na fa'alagolago i le tele o faata'apeina o mea e laiti atu i luga o feso'ota'iga o motu vavalalata po o nofoaga e nonofo ai o lo'o aofia ai lenei vaega o le faagasologa o ituaiga. O le mea mulimuli, pe a fua i le tulaga fa'afanua o lenei vaega ma le tele o nofoaga o lo'o aofia ai, o le faitau aofa'i o *T. gigas* i totonu o lenei vaega e foliga mai o se fa'agaaga taua o le faitau aofa'i ma le

tupuaga e faasao, lea e mafai ona fa'atautaia le toe fa'aleleia pe a fa'aitiitia le faitau aofa'i faalotoifale. E faavae i luga o lenei mafuaaga, ua matou iloa ai faapea o le vaega o le faagasologa o ituaiga o lo'o fa'amanoina o nofoaga uma i fafo atu o Ausetalia e "taua," pe i se isi faaupuga o lo'o tautuaina se sao taua i le tausisia le ola umi o le *T. gigas*.

*T. mbalvuana*

E ui i le leai o ni fa'atatauga, fua fa'atatau i le matuai tele, o le sili atu faasaienisi o loo maua ma fa'amaumauga fa'apisinisi o loo fautuaina ai faapea o le *T. mbalvuana* e tupu i se tulaga matua maualalo le tele ma e tau leai se fa'asoa i lona vaega fa'atapula'a o faagasologa. O tala fa'asolopito mai le au faifaiva i Toga o lo'o fa'ailoa mai ai le tele o le fa'aitiitia o le faitau aofa'i o ituaiga talu mai le 1940, lea na mafua mai i se vaega o seleselega umi o faisua lapopo'a i Fiti ma Toga, lea e masani ona tupu muamua ai lea ituaiga. O a'afiaga fa'atupuina o ia fa'aitiitiga e tuufaatasi e ala i le maualalo o le gaosiga fa'alēnatura ma le ono aafia i le Allee, lea e ono foia ai so'o se toe fa'aleleia mo sina taimi puupuu. E le gata i lea, o le matou su'esuega o fa'amata'u na iloa ai o le soona fa'aaogaina i le tuanai ma taimi nei ma le le atoatoa o faiga fa'atonutonu o lo'o i ai nei i tulaga fa'alotoifale e tele sona sao i le lamatia o le fa'aumatia o nei ituaiga. O le *T. mbalvuana* ua leva ona aoina ma o lo'o fa'aaauau pea ona aoina mo le 'ai ma fa'atau atu i maketi i totonu o le atunu'u, o nisi taimi e fa'aseseina ai le *T. derasa* e le au faifaiva a le faalotoifale. A o fa'asaina le auina atu i fafo fa'apisinisi o faisua lapopo'a i Fiti ma Toga, o tulafono o lo'o i ai nei e itiiti lava se puipuiga mo ia ituaiga mai seleselega faifai pea i totonu o le atunuu. E tusa ai ma le matou suesuega o nei faamata'u ma tulaga lamatia o mea fai, ua matou faaiuina faapea o *T. mbalvuana* o lo'o i ai i se tulaga maualuga o le

lamatia i le fa'aumatia i lona faagasologa atoa.

*T. squamosa*

Mafaufau i fa'amatalaga fa'asaienisi sili ona maua ma faamaumauga o fefa'ataua'iga e faatatau i le *T. squamosa* mai nofoaga uma i le faagasologa o ituaiga, na matou aiaia ai faapea e sili atu ona lamatia i ituaiga o le maualalo faalenatura o faisua lapopoa masani, e atagia mai i lipoti e itiiti pe leai *T. squamosae* maua i nai lomiga lata mai o suesuega mai Malaysia, Singapore, ma Palau. E le gata i lea, o le matousuesuega tau fa'amata'u na fa'aalia ai o le tele o le soona fa'aaogaina ona o faigafaiva faalagolago, maketi i totonu o le atunu'u, fefa'ataua'iga fa'avaomalo o atigi faisua lapopoa ma mea taulima atigi, ma fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo o faisua tetele o loo ola mo totonu o tane e faaola ai, fa'apea fo'i ma le le atoatoa o tulafono fa'atonutonu o lo'o i ai nei o auala e foia ai le soona fa'aaogaina o se sao tele i le lamatia i le fa'aumatia o nei ituaiga. Fa'auau seleselega o *T. squamosa* faapitoa mo le tausiga o le ola, tu'ufa'atasi ma le maualalo o le gaosiga o le ituaiga e mafai ona fa'ateleina ai le fa'aitiitia o le faitau aofa'i ma foia ai le toe fa'aleleia i nofoaga e seasea maua ai ia ituaiga, e aofia ai le tele o Aferika i Sautesasae ma atumotu o le Pasefika.

Peita'i, o fa'amaumauga fa'asaienisi ma faamaumauga faapisinisi sili ona maua o loo iloa ai o lo'o i ai le tele o nofoaga faapea o le *T. squamosa* loo tupu pea i se tulaga e fai si maualuga o le tele. E aofia ai vaega taua o Asia i Saute ma le Sami Ulaula, e lua itulagi faapea ua iloga na aafia ai i se tala faasolopito umi o seleselega faalagolago, ma i le tulaga o Asia i Saute, o le malosi o fefaatauaiga faapisinisi o *T. squamosa* atigi i le atoa o le 1980. Peita'i, e fua i lipoti o loo maua, ua matou mafaufau ai o *T. squamosa* e "fai



soo” (10-100 ind ha<sup>-1</sup>) po o le “tele” (>100 ind ha<sup>-1</sup>) i nofoaga e pei o Indonesia, Filipaina, Malaysia, Ausetalia. (Great Barrier Reef), le Atu Solomona, ma Saudi Arabia, o nofoaga faapea e nonofo ai le tele i a'au amu tetele, ma e foliga mai e talafeagai foi le nofoaga mo le *T. squamosae* fua i luga o ituaiga ua iloa lelei nofoaga e fiafia i ai. E le gata i lea, mai le 63 nofoaga faapea *T. squamosa*, na mataituina, na lipotia ai e foliga mai ua fa'aumatia i na o le 2 o latou. O le mea lea, o lona tufatufaina o lo'o i ai nei e aofia ai le lautele o faagasologa fa'afanua ma le vaega lautele o tulaga tau siosiomaga. Fa'atasi ai, o nei meao loo fautuaina ai faapea, e ui lava i le tele o lipoti i le tuutiitia o le faitau aofa'i i le tele o nofoaga i lona faagasologa lautele, *T. squamosa*atonu e fai si malosi i le fa'amata'u o seleselega faalagolago i lona tulaga o lo'o i ai nei, aemaise ai lava i le Indo-Malay ma le Sami Ulaula.

O le leai o se fa'amatalaga lautele e faataua o *T. squamosa* (e.g., o le toe fanafanau fa'anatura ma le manuia o le mauaina) ma le tele i taimi umi e matele i le fa'atapula'a ai le matou malamalama i mea e ono fa'avaeina ai lenei fa'aletonu. O se tasi itu taua atonu e faapea, o *T. squamosae* ui i le tele na selesele mo le fefa'ataua'iga faapisinisi o atigi i le 1980, ae e le'i taulai i ai mo lona aano e ala i fa'alapotopotoga faapisinisi ma tagata fagogota fa'asolitulafonoina e tutusa le malosi e pei o *T. gigas* ma *T. derasa*, faapea na matua fa'aumatia nei ituaiga i le itulagi o Asia i Saute. E mafai foi ona tele faapea o le tele i le lalolagi o *T. squamosa* mai tala faasolopito na tetele atu nai lo isi ituaiga faisua lapopoa, po o lena maualuga o feso'ota'iga o mea fai i totonu o le Indo-Pacific ma le Sami Ulaula, e pei ona fautuaina mai e le faitau aofa'i o fa'amaumauga o loo maua o tupuaga, e mafai ona faatautaia le tele o fua o anufe fa'afesua'i ma le toe

fa'aleleia o le faitau aofa'i ua faaumatia.

Po o le a lava, ona o le maualuga o le tele o le *T. squamosa* i vaega tetele i lona faagasologa ma lona faasalalau lautele, ua matou faaiuina faapea o ituaiga e maualalo le lamatia i le fa'aumatia i lona faagasologa atoa. I se isi faaupuga, e fa'avae i luga o fa'amaumauga fa'asaienisi ma faamaumauga faapisinisi sili ona maua, ua matou iloa ai faapea o le taimi nei ma faamata'u na manatu i ai o ituaiga, faapea o seleselega faifaipea ma le le lava o tulafono faatonutonu e foia ai le soona fa'aaogaina, tu'u le fa'aaauu pea o le *T. squamosa* loo fesiligia i le taimi nei po o totonu o le lumana'i.

Auiliiliga SPR: *T. squamosa*

I le aiaiga faapea o *T. squamosa* e maualalo le lamatia o le fa'aumatia i ona faagasologa uma, ina ia fa'aailoa ai le lisi o aiaiga, na matou faatautaia ai se auiliiliga fa'aopoopo ina ia suesue ai po o ituaiga e sili atu le lamatia i le fa'aumatia i se "vaega taua i lona faagasologa"—faapea e, na matou iloiloaina pe i ai se vaega o ifaagasologa o ituaiga e moni ai (1) o le vaega e taua ma (2) o le ituaiga, i lona vaega, o lo'o lamatia i le fa'aumatia pe foliga mai o le a faapena foi i le lumanai. Na matou su'esu'eina ni fa'asalalauga eseese se lua o vaega (*e.g.*, Ausetalia ma nofoaga uma o lo'o iloa ai le *T. squamosa* i fafo atu o Ausetalia; ma le Sami Ulaula, Aferika i Sautesasae, Indo-Malay Archipelago, ma Cenderwasih Bay), o ia mea uma e lua e i ai se tulaga talafeagai e ono mafai ona ausia ai tulaga nei, e pei ona faamatalaina atili i lalo.

E pei o auiliiliga a le SPR mo *H. hippopus*, *T. derasa*, ma *T. gigas*, ona na matou aiaia faapea o le sili ona taua o fa'amata'u i le *T. squamosa* o le soona fa'aaogaina ma le le atoatoa o faiga fa'atonutonu e gafataulima ai lona faamata'u, e fua le matou auiliiliga

iinei i luga o le vaega o le faagasologa faapea e sili ona ogaoga ai nei fa'amata'u. Using the same rationale as was used for *H. hippopus*, *T. derasa*, and *T. gigas*, we distinguish locations in Australia (*i.e.*, the Great Barrier Reef and NW Australia) from all other locations where *T. squamosa* occurs and consider them as two separate portions of the species' range.

O le vaega i fafo atu o Ausetalia faapea na matou toeavaavaai i ai e aofia ai le 59 atunuu ma teritori (silasila i le Table 1) faapea o le tulaga lamatia muamua i le ituaiga o le soona fa'aaoga ona o faigafaiva faifaipea, maketi i totonu o le atunuu, fefa'ataua'iga faavaomalo o atigi faisua lapopoa ma mea taulima atigi, ma fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo o faisua tetele ola mo pusa tioata. E le pei o auiliiliga a le SPR mo *H. hippopus*, *T. derasa*, ma *T. gigas*, peita'i, o lo'o i ai le tele o nofoaga, e aofia ai Filipaina, Indonesia, Malaysia, ma le tele o le Sami Ulaula, lea e sili ona maua ai fa'amatalaga faasaienisi ma pisinisi. Fai mai o le tele o le *T. squamosa* e fai si maualuga ma o lo'o i ai le tele o a'au, ma e foliga mai e talafeagai le nofoagamo le *T. squamosa* e fa'atatau i mea e fialia i ai le ituaiga.

E ui ina manino mai o le *T. squamosa* na mafatia tele i le pa'u o le faitau aofa'i i le tele o lenei vaega i lona faagasologa, o lipoti o lo'o maua o lo'o fautuaina ai faapea o se vaega tele o le lusi e mafai ona mafua mai i le tele o manaoga faapisinisi mo ona atigi ma oloa atigi i le 1980, aemaise i le itulagi o Asia i Saute. Talu mai le amataga o le 1990, ina ua amata ona fa'aititia fale faigaluega o pisinisi atigi i Filipaina, o le seleselega o le *T. squamosa* ua fa'atapula'a muamua fua i se la'ititi teisi, tele mo le fa'aaogaina o le ola po o le fa'atau atu i maketi faalotoifale. E pei ona talanoaina i luga, o seleselega ma

faalagolago o lo' o fa' aauau pea ona faia i nofoaga uma i fafo atu o Ausetalia, o lo' o avea ma fa' alavelave sili ona taua i le taimi nei ma le lumana' i i le *T. squamosa* i totonu o lenei vaega o lona faagasologa.

A aunoa ma le aoga o fa' amatalaga mata' ituina umi, e le mafai ona matou iloiloina le tulaga o le faitau aofa' i i nai tausaga talu ai e iloilo fa' atatau le a'afiaga o seleselega o lo' o fa' aauau pea. Ae ui i lea, ona o lipoti o le maualuga o le tamaoiga i nofoaga e pei o Filipaina, Initonesia, ma Meleisia, faapea *T. squamosa* na oo i seleselega faapisinisi ma le seleselega umi e faalagolago e ola ai, ma le tele o le Sami Ulaula, lea e masani ai seleselega, ua matou iloa o *T. squamosa* e maualalo le lamatia o le fa' aumatia i lenei vaega o lona faagasologa.

I le aiaia faapea o le *T. squamosa* o lo' o i lalo o le lamatia i le fa' aumatia i le vaega o lona faagasologa e aofia ai nofoaga uma i fafo atu o Ausetalia, na matou vaavaai fo' i i ai i tupuaga o le faitau aofa' i o se auala e fa' avasegaina ai isi vaega o le faagasologa o ituaiga. E pei ona talanoaina i luga, o fa' amaumauga sili ona maua i le faitau aofa' i o tupuaga o lo' o fa' aalia ai le itiiti ifo ma le fa (pe tusa ma le lima) fa' asologa fa' apitoa, o lo' o i totonu o le Sami Ulaula, Aferika i Sautesasae, Indo-Malay Archipelago, ma Cenderwasih Bay i Papua i matu (ma e mafai ona oo atu i le lona lima o tagata i le Vasa Initia i sasae). O su' esu' ega o isi ituaiga na fa' asalalauina (e.g., *T. maxima* ma le *T. crocea*) o lo' o fautuaina ai faapea e ono i ai fo' i fa' alavelave o tupuaga i le va o atumotu tutotonu ma le itu i sisifo o le Pasefika, fa' apea fo' i i le va o le Pasefika i sisifo ma Indo-Malay Archipelago (Nuryanto & Kochzius, 2009; Huelsken *et al.*, 2013; Hui *et al.*, 2016). Peita' i, e le' i mafai ona maua ni su' esu' ega e aofia ai fa' amaumauga mai *T.*

*squamosai* atumotu o le Pasefika ina ia fa'amaonia ai nei fa'ata'ita'iga i nei ituaiga. Talu ai ona o le faitau aofa'i o fa'asologa o faataitaiga o tupuaga e masani ona fesuisuia'i i le va o ituaiga, e le mafai ona matou fa'alagolago i nei fa'ai'uga mo le fa'amoemoe o lenei au'ili'iliga.

O le mea lea, matou te vaavaai i le faitau aofa'i o *T. squamosa* i le Sami Ulaula, Aferika i sautesasae, Indo-Malay Archipelago, ma Cenderwasih Bay o ni vaega ma'oti se fa o le vaega o ituaiga. E pei ona ta'ua i luga, o le maualuga o le tele o le *T. squamosa* i totonu o le Sami Ulaula ma Indo-Malay e ta'ita'ia ai i matou e fa'apea o le ituaiga e ono maualalo le lamatia o le fa'aumatia i nei vaega o lona lautele. E tusa ai ma vaega i le itu i sautesasae o Aferika ma Cenderwasih Bay, ona o lo latou tupuaga ma e foliga mai o lo'o tu'uese mai le tele o faagasologa o ituaiga, fa'apea fo'i e fai sina la'ititi o le fa'afanua latou te nofoia, ua matou le iloa o nei vaega e lua e mafai ona vaavaai i ai e "taua," pe foliga mai o lo'o latou faia se sao taua faaolaola i le tausisia o le ola umi o nei ituaiga. O le mea lea, o se i'uga o lenei auiliiliga a le SPR, ua matou le mauaina soo se faagasologa o *T. squamosa* faapea e moni e taua uma le vaega ma faapea o ituaiga o lo'o i totonu o le vaega o lo'o i ai i se tulaga feololo pe maualuga le lamatia i le fa'aumatia.

#### *T. squamosina*

O fa'amaumauga fa'asaienisi ma fefa'ataua'iga aupito sili ona maua o lo'o fa'ailoa mai ai o *T. squamosinae* maoa'e le tupu i se tulaga maualalo tele ma e seasea ona fa'asoa i lona fa'atapula'aina maualuga. Talu mai le toe mauaina o ituaiga i le 2008, e na o le 30 fa'amaumauga o mataituina o *T. squamosina*, faapea e vaevaeina i le va o le Gulf of Aqaba i le itu i matu o le Sami Ulaula ma nofoaga e lua e aofia ai Farasan Islands i le itu i

saute. O lamatiaga fa'aanatura o nei ituaiga e maualalo le tele o lo'o tuufaatasia i le maualalo o le gaosiga fa'alēnatura, faapea e ono foia ai so'o se toe fa'aleleia tele o ituaiga i se taimi lata mai. E le gata i lea, o le matou su'esu'ega o fa'amata'u na iloa ai o le soona fa'aaogaina i le tuanai ma taimi nei ma le le atoatoa o faiga fa'atonutonu o lo'o i ai nei i tulaga fa'alotoifale e tele sona sao i le lamatia o le fa'aumatia o nei ituaiga. O le *T. squamosinasa* fa'asolopito ma o lo'o fa'aauau pea ina ia aoina mo le faalagolago e 'ai ma fa'atau atu i maketi i totonu o le atunu'u, ma o faiga fa'atulafono o lo'o i ai e fa'atapula'aina i le puleaina o nai nofoaga fa'asao, e gafatia ai se puipuiga itiiti i ituaiga o lo'o totoe o lona faagasologa. E fua i luga o le matou suesuega o nei fa'amata'u ma mea fai o le lamatia, ua matou fa'ai'uina ai faapea o *T. squamosina* o lo'o i ai i se lamatiaga maualuga o le fa'aumatia i lona faagasologa.

### **Taumafaiga o Puipuiga**

O le vaega 4(b)(1)(A) o le ESA e mana'omia ai le NMFS e faia aiaiga o lisi e fa'avae i luga o fa'amaumauga fa'asaienisi ma fa'apisinisi sili ona maua pe a mae'a ona faatautaia se iloiloga o tulaga o ituaiga ma amana'ia na taumafaiga, pe a iai, faia e so'o se setete po o malo mai fafo, po o vaega fa'apolokiki o ia mea, e puipuia ma fa'asaoina ai ituaiga. I luga, na matou iloa ai faiga fa'alotoifale ma tulafono faatonutonu fa'ava-o-malo sa fa'aaogaina i nisi o vaega o faagasologa o nei ituaiga, ma fa'amautu ai o nei faiga e masani ona le lava e gafataulima ai fa'amata'u e tulai mai le soona fa'aaogaina i fafo atu o Ausetalia. I le tali atu i le faaitiitia o oloa o faisua lapopoa i totonu o Indo-Pacific, e tele atunuu na lagolagoina taumafaiga e su'esu'e ai le fa'aaogaina o fa'ato'aga faafailele ina ia toe fa'atumu ai ma/po o le toe fa'avaeina o faitau aofai i ogasami faalotoifale. E faapea

o le 2016, na fua faatatau e 20 nofoaga o faatoaga faafailele faagaioia faisua tetele, aemaise ai lava atumotu o le Pasefika, fa'apea foi Indonesia, Malaysia, Filipaina, ma Ausetalia (Mies, Dor, *et al.*, 2017). Iinei, ua matou su'esu'e fa'apitoa ai pe mafai ona saofagā taumafaiga tau fa'ato'aga faafailele i le puipuiga ma le fa'asaoina o ituaiga faisua tetele e fitu o lo'o fa'atalanoaina i le faatuina atu o lenei tulafono.

O lo'o i ai le tele o tusitusiga o lo'o fa'aalia ai lu'itau o fa'ato'aga faafailele o faisua, aemaise lava mo le fa'amoemoe o le toe fa'aleleia o oloa (Munro, 1993a; Gomez & Mingoa-Licuanan, 2006; Teitelbaum & Friedman, 2008; Mies, Scozzafave, *et al.*, 2017). O le papupuni muamua o nei taumafaiga o le matua maualalo tele o loo sao mai ai le anufe faafailele o faisua tetele pe a uma ona tuufaatasia e fa'aopoopoina i le taimi ma punaoa e mana'omia ina ia puipuia ai mea laiti pe a uma ona totōina ma faapea ua lava lelei le puipuiga mai manu feai. E ui i le tele o le toe faatumuina ma polokalame toe suia nofoaga ua iloa o lo'o i ai i totonu atoa o le Indo-Pacific, o le tele o lo'o lipotia o lo'o fa'aauau pea i luga o se fua faatatau la'ititi po o faasologa o le fua ma na'o se vaega e manuia, ma fa'ateleina le malosi o fa'ato'aga faafailele o faisua tetele mo le fa'amoemoe o le toe fa'atumuina o oloa po o le toe fa'afeiloai atu i le tele o tulaga e vaavaai i ai i le tamaoaiga e le mafai (Teitelbaum & Friedman, 2008; UNEP-WCMC, 2012).

O se tasi e lei aofia ai i Palau, faapea na taulamua ai le PMDC i le tele o auala mo le faatoaga faafailele o faisua tetele ma ua faamanuiaina le faafaileleina o le tele o faisua tetele, aemaise ai lava *T. derasa*. Ina ua mae'a le mauaina o le fa'atupeina mai le Iunaite Setete i le 1982, na fa'alauteleina ai e le PMDC le gaosiga o faisua tetele, ma na amata ai e le fale gaosi mea ona auina atu i fafo le tele o "fatu" o faisua (*i.e.*, o mea laiti) ma vaega

toe faafanau i le tele o isi Indo-Pacific atunuu ma teritori (Shang *et al.*, 1994). E faigata i le tele o tulaga ina ia aiaia tonu le fa'amoemoe o uta-o nisi sa fa'amoemoe ina ia fa'aaoga fa'apitoa mo le fa'aleleia atili o fa'atauga fa'asao, a'o isi na fa'aaogaina e fa'avaeina ai fale fa'afofoa ai i le lotoifale mo le fa'amoemoe e faalagolago e ola ai po o seleselega faapisinisi. E le gata i lea, o lo'o i ai lipoti faapea o se vaega o le *H. hippopus* ma *T. derasa* o ola faafailele o loo fa'aaoga ina ia faaleleia ai le faitau aofa'i o faisua lapopoa i nofoaga fa'asao e 23 i nofoaga e taamilo i Palau (Kinch & Teitelbaum, 2010; L. Rehm, pers. comm., May. 26, 2022). Sa le mafai ona matou mauaina ni su'esu'ega tulitatao o loo fa'amaumauina ai le manuia o nei taumafaiga (pe leai). E faatatau ia L. Rehm (pers. comm., Me 26, 2022), o puleaga i Palau o loo tauivi ina ia faamalosi tulafono o nofoaga faasao, aemaise lava i a'au i fafo, ona o le lava o tagata faigaluega ma meafaigaluega, e ono taofia ai soo se aoga o le toe totoina.

E tusa ai ma ituaiga ta'itasi o lo'o ta'ua iinei, e tele atunu'u o lo'o iloa na latou fa'aulufaleina mai le *H. hippopus* broodstock mo le fa'amoemoe i le fa'aleleia o oloa po o le toe fa'afouina, ae e itiiti lava fa'amatalaga e uiga i le manuia o nei taumafaiga i le fa'avaeina o faitau aofai tausisia o le *H. hippopus* e soona ola solo. O se lipoti e lei lomina e Braley (*n.d.*) o loo faamatalaina ai le taunuuga o le faaliliuina o se vaega e tasi o *H. hippopus* (~70,000 faataitaiga) mai Ausetalia i Fiti, Toga, ma le Atu Kuki i le 1991. E tusa ai ma le lipoti, o le faasao mai i le ogatotonu o le 1997 e tusa ma le 1.79 pasene i atunuu uma, ma sa matua maualuga lava i Toga (5.2 pasene) pe a faatusatusa ia Fiti (0.04 pasene) ma le Atu Kuki (0.13 pasene). I Fiti ma le Atu Kuki, na o le 9 ma le 27 faisua na totoe i le 1997 mai le uluai 25,000 ma le 20,000 faisua na kiliva atu i atunuu i le 1991. I



Toga, e 1,300 mai le 25,000 ulua'i faisua na sao mai le 1997, ae o le tele o nei mea o lo'o fa'atautaia pea i fale puipui i luga o le oneone mafolafola.

Ua i ai fo'i le tele o atunu'u ma teritori ua fa'afaileleina pe fa'aulufale mai le *T. derasa* ma le *T. gigas* mo le fa'amoemoe e toe fa'aputu ai le faitau aofa'i ua toesea po o le fa'afeiloa'i atu o ituaiga i nofoaga i fafo atu o lona faagasologa. Ona o le saosaoa o lona tuputupu a'e, *T. derasama* fa'amamua mo fa'ato'aga faafailele i totonu atoa o le Indo-Pacific mo le tele o tausaga. E le itiiti ifo ma le 17 atunuu ma teritori o lo'o i ai fale fa'ato'aga ma/po onofoga e faaola ai faapea sa faafaileleina *T. derasa* mo le fa'amoemoe e fa'aleleia ai le faitau aofa'i o (Lindsay *et al.*, 2004; Mies, Dor, *et al.*, 2017), ma le tele o isi faapea na amataina *T. derasa* toe fa'atumuina polokalame e aunoa ma ni fale fa'afafaina ai (Teitelbaum & Friedman, 2008).

O lo'o i ai fo'i le tele o fa'ato'aga fa'afailele faapea *T. squamosa*, ae o le tele faamanuiaina le faafaileleina, ae o le tele na taula'i muamua i gaosiga fa'apisinisi mo le fa'ato'aga faalauiloa o pusa tioata. Ua matou nofouta i nofoaga i Fiti, Toga, Cook Islands, Marshall Islands, Palau, Papua Niu Kini, Amerika Samoa, Samoa, FSM, Solomona Islands, Tuvalu, Vanuatu, Iapani, Filipaina, Malaysia, Indonesia, Thailand, Australia, ma Hawaii. (USA), lea e gaosia ai le *T. squamosa* i taimi nei pe na faia i le taimi ua tuana'i (Kittiwattanawong *et al.*, 2001; Lindsay *et al.*, 2004; Gomez & Mingo-Licuanan, 2006; Teitelbaum & Friedman, 2008; Mies, Dor, *et al.*, 2017; Neo *et al.*, 2019). E ui o le to'atele ua fa'ata'ita'i le totōina o faisua lapopoa ua faafaileleina ma le fa'amoemoe e toe fa'atumu faitau aofai fa'alēnatura, e foliga mai o le manuia o nei taumafaiga na fa'atapula'aina i le tele o tulaga ona o mafua'aga na talanoaina i luga (*e.g.*, faigata i le tausisia o le

fa'atupeina, mata'ituina, ma le puipuiga). Mo se fa'ata'ita'iga, o le Marine Science Institute i le Iunivesite o Filipaina na gaosia le 23,020 *T. squamosa* mea laiti ia Oketopa 2002 ma tufatufa atu faisua i le itulagi atoa o Mindanao e toe fa'atumuina ai le faitau aofai faalenatura (Gomez & Mingoa-Licuanan, 2006). O le i'uga o lenei taumafaiga fa'apitoa i le toe fa'atumuina e le'i lipotia fa'alau'itele, ae o isi ituaiga faapea na totoina i le vaitaimi lava e tasi (fa'apitoa *T. gigas*) na o'o i le maualuga o le mamate i se vaega ona o le leiloa o le lagolago o le fa'alapotopotoga, faapea na fa'atapula'aina ai punaoa ma tagata o lo'o avanoa ina ia tausisia ma mata'itū le totoina (Gomez & Mingoa-Licuanan, 2006). O le mea lea, e foliga mai o le *T. squamosa* na pagatia i se tulaga tali tutusa maualalo o le faasaoina mai.

Ua matou nofouta i ni fa'ata'ita'iga se lua na lipotia mai ai se fuataga o le faamanuiaina i le fa'avaeina o faitau aofai tausisia o *T. derasa* e soona ola solo. I Toga, o fale faafailele i totonu o nuu o *T. squamosa* ma *T. derasa* na ta'ita'ia ai le fa'atupulaia o le aoina mai o mea laiti e faatatau i faamaumauga faalotoifale (Chesher, 1993). Na fa'aailoa e tagata o le nu'u o Vava'u i le tusitala faapea latou te le'i va'ai lava i le tele o faisua laiti i a'au o lo'o si'omia ai, ma faapea ua ao mai e tamaiti ma 'ai "ato" o ia mea. O lenei faamaumauga, e ui i lea, o lo'o fa'amamafaina ai le mafua'aga autu o lenei taumafaiga, o le toe fa'atumu o fa'aputuga o faisua lapopoa e lagolago ai seleselega faalagolago e ola, ae le o le fa'avaeina ma le fa'asaoina o se faitau aofa'i tausisia o ituaiga. O le su'esu'ega lata mai o faisua lapopoa i le eria o Vava'u na maua ai faapea o le tele o le *T. squamosa* e matua'i maualalo lava, atonu o se i'uga o seleselega faifaipea. E na o le 3 *T. derasa* ma le 10 *T. squamosa* na fa'amaumauna le aofa'i i luga o le 27

su'esu'ega nofoaga i le eria (Atherton *et al.*, 2014). E faapena foi, faatasi ai ma le taua tele o lagolagosua tau seleni mai le Iunaite Setete, na faaulufale mai ai e le FSM le tusa ma le 25,000 *T. derasamai* Palau i le 1984-90 ma le sini o le toe gaosiga o le faitau aofa'i i luga o Yap ma nisi o ona motu i fafo (Lindsay, 1995). Talu ai ona o ituaiga e le afaina i le FSM, na mafai ai e le au su'esu'e ona faigofie ona mata'ituina pe faafeiloai le faitau aofa'i na toe fa'afaileleina ma mauaina ma le manuia. Peita'i, o le tele o lu'itau, e aofia ai le gaoui, le amana'ia, fa'atapula'aina o tomai fa'afaileleina faagataifale, ma le fa'aleagaina i afā, na i'u ai i le tele o le lusi o faisua na faafeiloai atu (Lindsay, 1995). I le taimi o le lipoti i le 1995, o se pasene la'ititi (pe tusa ma le 8 pasene) o feiloaiga o *T. derasana* tumau pea, ae sa i ai fa'amaoniga o le faamanuiaina o le toe gaosia ma le fa'aputuina o mea ninii i luga o aau o loo siomia ai. O su'esu'ega na fa'atautaia e le Secretariat of the Pacific Community (PROC-Fish/C-CoFish programmes) na maitauina ai le fa'aauauina o le *T. derasa* i Yap i le maualalo o fuainumera i le ogatotonu o le 2006 (Teitelbaum & Friedman, 2008). E le'i mafai ona matou mauaina ni fa'amatalaga mata'ituina lata mai e iloa aitulaga o lo'o i ai nei le faitau aofa'i na faafeiloai, ae fa'atasi ai ma seleselega o faisua tetele o lo'o taatele i FSM (Lindsay, 1995), e foliga mai e le'i tutupu tele.

I tua atu o nei fa'ata'ita'iga, e le'i mafai ona matou maua nisi fa'amaumauga na fa'amaumauina ai le manuia o le toe fa'atumuina o faisua lapopoa. E pei ona faamatalaina e Munro (1993b), o taumafaiga e toe faatumu le faitau aofa'i i nofoaga o lo'o seleseleina ai faisua lapopo'a e tatau ona sili atu ona sa'o le va'aia o se "faiga fa'aleleia o faigafaiva," ona faapea o taitoatasi e na o le fa'ateleina o le seleselega nai lo le saofagā i le fa'asao ma fa'atupula'ia le faitau aofa'i umi o ituaiga. Ina ia ausia le manuia tele o

faasao, e tatau ona o faatasi le toe faaputuina ma le faamalosalia lelei o le faasaina o seleselega po o le faaitiitia tele o le mamafa o seleselega i fsidus tetele. Peita'i, e pei ona ta'ua i luga, o le fa'alagolago o le fagogota mo faisua lapopoa o loo faifaipea i o latou faagasologa atoa o nofoaga, ma i le tele o nofoaga o lo'o fa'asa ai seleselega, e masani ona le fa'amalosalia tulafono faatonutonu.

Ua i ai fo'i le tele o poloketi na fa'atupeina e le malo o Amerika o lo'o taumafai e su'esu'e maketi, fuafuaga tau maketi, ma le tamaoaiga o le gaosiga mo faisua tetele, fa'atasi ai ma le taula'i i atumotu o le Pasefika o lo'o i lalo o le fa'amasinoga a Amerika (Shang *et al.*, 1990, 1992; Leung *et al.*, 1994). E pei ona fa'amatala e Wells (1997), o nei poloketi sa lagolagoina a'oa'oga i le CITES ma le fa'ato'aga faafailele o faisua tetele (Killelea-Almonte, 1992), fa'atupeina le faavaeina o le faafofoaina i Amerika Samoa, ma tuuina atu lagolagosua o aoaoga i faatoaga faagataifale o faisua tetele mo teritori o le US Pacific Islands. I Amerika Samoa, o *T. derasa*, *T. gigas*, ma le *H. hippopussa* fa'atupuina uma i le fale fa'afailele a le malo e faafofoa ai faatasi ai o le"o le sini autu i le fa'avaeina o fa'ato'aga faalotoifale ina ia gaosia ai aano mo maketi i le lotoifale (Wells, 1997). Na lipotia mai e Wells (1997) e 6 nofoaga e tausii ai aloalo ma 25 faatoaga laiti sa faatinoina i le 1995, ae e le o manino le tulaga o i ai nei i galuega taitasi. E tusa ai ma le tala a Marra-Biggs *et al.* (2022), o le "mea na seleseleina a' o le'i toe gaosia ma foliga mai ua fa'aumatia." Na faamealofa e Samoa sa'o le 650 *T. derasa* mea laiti i Amerika Samoa i le fa'ai'uga o le 2023, peita'i e pei o le tele o fale faafailele ai faisua lapopoa ua tuanai, e foliga mai o le fa'anaunauta'iga autu lava o lenei fa'amoemoe o le fa'avaeina o se tausisia alaga'oa mea'ai mo le komiuniti lotoifale (Matagaluega a Amerika Samoa Lipoti

a le Ofisa Gataifale ma Punaoa o Gataifale ma Vaomatua 2024). I Guam, o se fale e faafofoaina ai faisua lapopoa na faavaeina i le Guam Aquaculture Development and Training Center ma i aso ua tuana'i na maua ai le tele o uta *T. derasa* toe faafanafanau mai le PMDC (Wells, 1997). Peita'i, o le tele na leiloa ona o le fa'aleagaina i le afa i le 1992, ma totoe ai pe tusa ma le 100 ituaiga na ola i le 1994 (Wells, 1997). O tulaga o lenei faamuamua i le taimi nei e le o manino mai tulaga, ae pei o Amerika Samoa, o le tele o punaoa o lo'o fa'ailoa mai ai o taumafaiga ua mavae i le fa'ato'aga o faisua tetele i Guam sa a'afia ona o le tausisia o le fagota faagaoi. Heslinga *et al.* (1984) na ta'ua foi na auina atu e le PMDC le 500 *T. gigas* ma le 500 *T. squamosai* le Iunivesite o Guam Marine Laboratory "ina ia su'esu'e ai le mafai e toe fa'afeiloa'i atu o faisua tetele i nofoaga o lo'o i ai nei pe seasea." Ae ui i lea, e le mafai ona matou mauaina ni fa'amatalaga e fa'aalia ai le taunuuga o nei toe fa'afeiloa'iga, ma o lipoti mulimuli ane o lo'o manatu pea *T. gigas* ina ia fa'aumatia i Guam (Munro, 1994; Pinca *et al.*, 2010; Neo *et al.*, 2017). Mulimuli ane, o lo'o i ai se lipoti na fa'afeiloa'i le *T. gigas* ma le *T. squamosa* i Keahole Point, Hawaii o se vaega o le 5-tausaga o su'esu'ega poloketi a Indo-Pacific Sea Farms e su'esu'e ai fa'atoaga faafailele o mea taulima teuteu gataifale mo le aquarium (Heslinga, 1996). Ae ui i lea, ua matou le o mailoa so'o se taumafaiga ina ia totoina ai faisua lapopoa i Hawaii fa'apitoa mo le fa'amoemoe o le fa'avaeina o le tausisia o le faitau aofa'i i le ogasami tetele.

O le mea lea, e ui o lo'o i ai le tele o fa'ato'aga faafailele i totonu atoa o le Indo-Pacific faapea o lo'o fa'afanau ma le manuia ma faaola ai faisua lapopoa ex situ, o loo laitiiti lava se fa'amaoniga faapea o nei faamuamua e umi ai le pui puiga po o le

fa'asaoina o ituaiga e fitu o lo'o vaavaai i ai iinei. A aunoa ma nisi fa'amatalaga po o fa'amaumauga o su'esu'ega e fa'aalia ai le faamanuiaina, ua matou vaavaai i ai o a'afiaga o nei taumafaiga ina ia fa'atauaina e tusa ai ma tulaga o ituaiga.

### **Aiaiga o Lisi na Faatuina atu**

Ua matou iloilo ina tuma'oti fa'amaumauga fa'asaienisi ma pisinisi, e aofia ai le talosaga, fa'amatalaga lautele na tu'uina atu i le tali atu i sailiiliga o le 90-aso (82 FR 28946, Iuni 26, 2017), le Lipoti Toe Iloilo ina o Tulaga, ma isi lomigama faamatalaga fa'asalalau. Na matou vaavaai i ai ta'iala fa'aletulafono taitasi e iloa ai pe na tele so latou sao i le fa'aumatia tele o le lamatia i le faaumatia ituaiga faisua tetele taitasi e fitu o lo'o vaavaai nei i ai, na o latou pe tuufa'atasi ma le isi. E pei ona mana'omia e le vaega 4(b)(1)(A) o le ESA, sa matou manatu fo'i i taumafaiga e puipuia le ituaiga e setete, malo i fafo, po o vaeveaga fa'apolokiki, ma iloilo pe na taumafai e maua ai se manuia fa'asao i le ituaiga.

I le iloilo ina atoa o lena faamatalaga, ua matou iloa ai o *H. porcellanus*, *T. mbalavauana*, ma le *T. squamosina* o loo i ai nei i se tulaga lamatia o le faaumatia i le tulaga atoa o latou nofoaga, *T. derasa* ma *T. gigas* o loo i se tulaga lamatia o le faaumatia i se vaega taua o latou vaega, ma o le *H. hippopus* e ono avea ma se ituaiga lamatia i totonu o le lumana'i va'aia i se vaega tele i lona faagasologa. O le mea lea, ua matou faatuina atu ina ia lisi *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalavauana*, ma *T. squamosina* o ni meaola lamatia ma *H. hippopus* faapea o se ituaiga lamatia i lalo o le ESA. Ua matou aiaia faapea e le o i ai i le taimi nei faisua laumiumi (*T. squamosa*) e le o lamatia i le taimi nei i le faaumatia atoa po o se vaega tele i lona faagasologa ma e foliga

mai ina ia mafai ona fa'apea i totonu i le lumana'i. O le mea lea, ua matou iloa faapea *T. squamosae* le ausia fa'amatalaina o se fa'amata'u po o se fa'atama'ia o ituaiga i lalo o le vaega 4(a)(1) o le ESA.

O lenei sailiga e ogatasi ma le tulafono mana'omia ina ia fa'avae ai a matou sailiiliga i luga o fa'amatalaga sili ona lelei fa'asaienisi ma faamaumauga faapisinisi o lo'o maua, faapea o lo'o tuufaatasia ma au'ili'ili i luga, ma talanoaina atili faamanino i Rippe *et al.* (2023).

### **Foliga Mai Tali Tutusa**

E pei ona talanoaina i le vaega ua faaulutalaina *Overutilization for Commercial, Recreational, Scientific, or Educational Purposes*, o faisua lapopo'a ma a latou oloa e maua ai (*e.g.*, aano, atigi, ma atigi vaneina) o lo'ofe fa'ataua'i tele i maketi faavaomalo ma e masani ona fa'aulufale mai i totonu o le Iunaite Setete. Na amata mai i le 2009, o le U.S. na amata ai ona fetai'a'i ma uta masani i vaaalalo o aano o faisua lapopoa mai atumotu o le Pasefika, aemaise lava mai le Marshall Islands ma FSM, ae faapea foi mai Fiti, Toga, Palau, Samoa, Kilipati, ma French Polynesia. O lipotia e faamalosia ai tulafono faapea o aano e masani lava ona malo i taga aisa po o fagu ma e masani ona tuu i totonu o pusa malulu ua fefiloi faatasi ma isi mea taumafa eseese mai le sami. O uta e seasea ona o faatasi ma pemita aloaia a le CITES ma o lea e toeitiiti lava faoa pe teena le ulufale i le tuaoi pe a maua.

O fa'amaumauga o fefa'ataua'iga a le LEMIS na tuuina mai e le USFWS o lo'o fa'aailoa mai ai e tusa ma le 127 uta o aano o faisua lapopoa mai le Marshall Islands ma le FSM na faoa pe teena le ulufale atu i atunu'u o Amerika i le tausaga mai le 2016 i le

2020. O nei uta e tusa ma le 233 kilokalama ma le 4,504 o ituaiga i le tausaga, e atagia mai ai o uta na fa'amaumau e ala i le mamafa ma numera o ituaiga, i le faasologa. E le gata i lea, i le lua tausaga ua tuana'i, na fa'amaumauina ai le fa'amalosia tulafono a le US le 250 mataupu fa'aopopo o soligatulafono o aano o faisua lapopoa ma faoa faamalosi i le va o Tesema 2021 ma Oketopa 2023 (S. Valentin, USFWS Office of Law Enforcement, pers. comm., Novema 8, 2023). O fa'amaumauga tau fefa'ataua'iga a le LEMIS o lo'o fa'aalia ai le averesi o le 9 uta vaa a lalo o atigi vaneina, mea teuteu, ma isi oloa o mea faigaluega atigi i totonu o le Iunaite Setete i le tausaga mai le 2016 i le 2020. O nei uta e aofia tonu ai ma le 152 ituaiga i le tausaga i le averesi, i le tele o tulaga e aunoa ma se fa'amaumauga o nofoaga o mea na tupuga mai ai ituaiga.

O le mea e sili ona taua, mo vaega o le faisua tetele ma oloa, e pei o aano ua sali ese mai le atigi ma mea faigaluega atigi (*i.e.*, vaneina ma mea teuteu), o tagata e faamalosi tulafono e le mafai ona iloa pe aiaia le ituaiga pe faamaonia ituaiga mai ai le oloa na maua mai ai. O le mea lea, atonu e mafai ona i ai i totonu o nei uta so'o se ituaiga o faisua lapopoa e ono ua faatuina atu mo le lisiina e fa'atatau i lo latou lamatia e fa'aumatia (*i.e.*, *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalvuana*, ma *T. squamosina*).

O le Section 4(e) o le ESA e fa'atagaina le togafitia o se ituaiga, vaega laiti, po o se vaega o le faitau aofa'i e aveva ma tulaga lamatia pe fa'amata'u pe afai: "(a) o ia ituaiga e vavalalata foliga tutusa i le vaai i ai, i le tulaga o lo'o fesiligia, o se ituaiga ua lisiina e faatatau i se vaega e faapea o le afaigaluega e faamalosi o le a matua faigata tele le taumafai ina ia iloa ai le eseesega i le va o le lisi ma le le lisiinao ituaiga; (b) o aafiaga o



lenei tulaga faigata tele o se lamatia fa'aopopo i se ituaiga lamatia po o ua faatamaia; ma (c) o ia togafitiga o se ituaiga e le o lisiina o le a matua faatautaia ai le faamalosi ma faalatele ai tuutuuga i lenei Tulafono."

O lipoti o lo'o ta'ua i luga mai le aufaigaluega a le US e fa'amalosia tulafono o lo'o manino mai ai le tutusa o foliga vaaia i le va o oloa galueaina e maua mai ituaiga o lo'o fa'atuina atu mo le lisiina (*i.e.*, *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalvuana*, *T. squamosina*) ma i latou mai i le ituaiga e le o fuafuaina mo le lisiina (*i.e.*, *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa*) e mafua ai le faigata tele mo le aufaigaluega fa'amalosia tulafono i le taumafai e fa'avasega le va o ituaiga e ono o lo'o fuafua mo le lisiina ma isi ituaiga e fa e le o i ai. Ua fa'aalia e le vaega e fa'amalosia tulafono le fa'amaoni i le fa'avasegaina o aano o faisua lapopo'a mai isi meaola o se ituaiga faapitoa i se itulagi (fauna) o le gataifale e fa'atatau i uiga va'aia, ae ia maitauina faapea e le mafai ona va'aia le eseese i le va o ituaiga faisua lapopo'a.

E lē gata i lea, o le faigata i le fa'avasegaina o ituaiga o lo'o maua mai ai oloa galueaina o lo maua mai i se faamata'u fa'aopopo i ituaiga e ono na faatuina mai ina ia lisiina i lalo o le vaega 4(a)(1) o le Tulafono. Ona o le le atoatoa o tulafono faatonutonu o loo i ai nei, le lava o le malosi e faamalosi ai, ma faiga masani o seleselega i le tele o atumotu o le Pasefika (tagai ane i vaega ua faaulutalaina o le *Overutilization for Commercial, Recreational, Scientific, or Educational Purposes* and *The Inadequacy of Existing Regulatory Mechanisms*), e mafai, afai e le mafai, o na ituaiga o faisua lapopoa ona o'o atu i uafu a Amerika na seleseleina fa'atasi ma le manatu itiiti i ituaiga o lo'o aoina. E le gata i lea, a le o le Marshall Islands po o le FSM o i latou o loo sainia i le

CITES ma e le'i fa'aalia le gafatia e iloilo ma fa'atonutonu le fefa'ataua'iga o ituaiga puipuia. Ona o le le atoatoa o nei tulafono faatonutonu ma lu'itau o le faamalosia o le US ua ta'ua muamua, e mafai ai e tagata o lo'o auai i fefa'ataua'iga e aofia ai oloa maua mai se tasi o ituaiga e ono o lo'o fuafua e lisiina e mafai ona fa'aseseina, pe fa'afuase'i pe fa'amoemoeina, o ia oloa e maua mai i se ituaiga e le'i tu'uina atu mo le lisi. Mo se fa'ata'ita'iga, o se su'esu'ega fa'afoma'i lata mai na fa'aalia ai o le tele o aano faisua tetele na fao o loo i ai ituaiga faapea na faailoaina tupuaga e faapea o le *H. hippopus*, *T. gigas*, ma *T. maxima*, o se tuufaatasiga o ituaiga o lo'o i ai ma e le o fautuaina e lisiina. O aano o ia ituaiga e tolu sa i se isi itu na le mafai ona iloa e le vaegae faamalosia le tulafono, o lo'o fa'aalia ai le faigata tele i le fa'avasegaina o ituaiga o ituaiga ma le gafatia mo na ituaiga o lo'o fuafua e lisiina o lo'o lamatia pe faamata'u e fa'auigaseseina faapea o ni ituaiga e le o faatuina atu ina ia lisiina o uta a vaa i le Iunaite Setete. E le gata i lea, ona o le tele tele o aano o faisua lapopoa ma oloa atigi na taofia e le vaega e fa'amalosi tulafono i taimi masani, e le o taimi uma e mafai ai ona fa'atautaia au'ili'iliga fa'apitoa mo su'esu'ega ona o le fa'atapula'aina o le gafatia e teu ma fa'agasolo ai fa'ata'ita'iga i luga o le nofoaga.

Ina ia mafai e le ESA ona fa'aulufale mai ma fa'atapula'a le auina atu i fafo ina ia aoga, e tatau i le afaigaluega fa'amalosi tulafono ona vave mafai ona fa'amaonia po o ni vaega maua mai po o oloa e mai i se ituaiga o lo'o lisiina i uafu a le U.S. e faaulufale atu ai ma faia ni faiga fa'amalosi talafeagai ina ia taofia ai fefa'ataua'iga fa'asolitulafono. O le fa'aseseina o ituaiga o faisua tetele o le a fois ai le fa'amalosi lelei o le fa'aulufale mai ma le auina atu i fafo i ituaiga o lo'o fuafua e lisiina, ona o le a le mafai e le afaigaluega

fa'amalosiā ona mafai ona aiaia pe a va'a i ai po o fea ituaiga o mea e maua mai ai vaega po o oloa. O le maualuga o le lamatia o fa'amatalaga sese, fa'atasi ai ma foliga tutusa o nisi vaega na maua mai po o oloa i ituaiga o faisua lapopoa, e tulai mai ai se avanoa faapea o le a fa'aleagaina ai le aoga o le fa'aulufaleina ma le auina atu i fafo atu e tapula'a ua fa'atuina i lalo o le vaega 9 (a)(1)(A) o le ESA. O le a'afiaga o leni avanoa-o le fa'avaivaia o le tau puipuia o le Tulafono i le puipuia o ituaiga o lo'o fuafua e lisiina ona o le faigata tele i le va'aia o mea e maua mai ai vaega po o oloa mai ituaiga eseese o faisua tetele-o se fa'amata'u fa'aopoopo i ituaiga o lo'o matou tu'uina atu ina ia lisi i lalo o le section 4(a)(1).

O le tutusa o tulafono faatonutonu foliga na fuafuaina e le NMFS i leni gaiōiga o le a matua faatautaia le faamalosiā o le faaulufaleina mai ma le auina atu i fafo e le ESA, aua e mafai ai e le afaigaluega faamalosiā ina ia faigofie ona iloa ma faia ni gaiōiga faamalosiā pe a latou iloa vaega o lo'o maua mai po o oloa mai faisua tetele i uafu U.S. e faaulufale ai. A unoa ma le tali tutusa o foliga o le tulafono, o vaega e maua mai ma oloa mai se ituaiga o faisua lapopoa na lisiina e mafai ona faigofie ona sese le igoa ma faaulufale mai pe auina atu i fafo mai le US. O lea o le a tele le aafiaga o le faamalosiā o le tulafono i lalo o le section 9(a)(1) ma le section 4(d) mo le puipuia o faatamaia ma ituaiga faamata'u, taitoatasi. O lea matou te faatuina atu ai ina ia lisiina le *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma le *T. squamosa* o ni ituaiga lamatia i lalo o le puleaga a le section 4(e) o le ESA. O nei ituaiga e fa o lo'o i ai faagasologa o lo'o ova atu i itulagi o le Pasefika lea e toetoe lava o uta uma o aano o faisua tetele i le U.S. e afua mai ai. O le faia o leni gaiōiga o le a fa'aititia ai se lu'itau fa'amalosiā faapea e i ai le aoga saofagā ai i

fefa'ataua'iga e le fa'atagaina o ituaiga lamatia ma faamata'u o faisua tetele i totonu o le U.S. ma o le a tuuina atu mo le fa'asaina o nei ituaiga i lalo o le ESA.

### **Aafiaga o Ienei Tulafono**

O fua fa'asao na tu'uina atu mo ituaiga o lo'o lisiina faapea e lamatia pe fa'amata'u i lalo o le ESA e aofia ai gaoioiga toe fa'aleleia (16 USC 1533(f)); tofiga i le taimi lava e tasi o nofoaga mata'utia, pe'a fa'aeteete ma fa'amautu (16 USC 1533(a)(3)(A)); Manaoga a le ofisa feterale ina ia feutagai ma le NMFS i lalo o le section 7 o le ESA ina ia mautinoa o latou gaoioiga e le ono lamatia ai le ituaiga pe i'u ai i suiga leaga po o le faaleagaina o nofoaga mata'utia pe a fa'ailoaina (16 USC 1536); ma, mo meaola lamatia, fa'asaina le "aveina" (16 USC 1538). O le amana'iaina o le tulaga pagatia o le ituaiga e ala i le lisiina o lo'o fa'alauiloaina ai fo'i galuega fa'asao a le feterale ma le setete, fa'alapotopotoga mai fafo, vaega tumaoti, ma tagata ta'ito'atasi.

### *Faailoaina o na Gaoioiga Faapea o le a i'u ai i se Solitulafono o le Section 9 o le ESA*

O fa'asaina uma o le section 9(a)(1) o le ESA o le a fa'aaogaina i ituaiga e lima o faisua lapopoa o lo'o fuafua e lisiina o lo'o lamatia (*i.e.*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. balavuana*, ma *T. squamosina*), pe a talia le tulafono ua fuafuaina. O lo'o matou faatuina atu fo'i ina ia fa'alautele atu le section 9(a)(1) fa'asaina i *H. hippopus*. O le section 9(a)(1) e fa'asa ai le faaulufale mai; auina atu i fafo; kilivaina, lisiti, fa'ata'avalevale, felauaiga, po o le kilivaina i totonu o le atunu'u po 'o fefa'ataua'iga i fafo o ituaiga, i so'o se auala ma i le faagasologa o galuega faapisinisi; po o le fa'atauina atu po o le ofoina mo le fa'atau atu i totonu o le setete po o pisinisi mai fafo. O le section 9(a)(1) e fa'asa fo'i ona ave i totonu o le Iunaite Setete po o luga o le sami; po o le

umiaina, fa'atauina atu, kilivaina, tau'ave, felaua'iga, po o le ave i va'a o se ituaiga o faapea ua ave faasolitulafono e le ESA.

I le aso 1 o Iulai, 1994, na lomina ai e le NMFS ma le USFWS se tuutuuga (59 FR 34272) faapea e mana'omia ai matou ina ia fa'ailoa, i tulaga aupito maualuga e mafai ona fai i le taimi o lo'o lisiina ai se ituaiga, o na gaoiga e mafai pe leai se soliga o le section 9 o le ESA. O le fa'amoemoe o lenei tuutuuga ina ia fa'atupulaia le nofouta i le a'afiaga o se lisi i gaoiga fuafuaina ma fa'aauau i totonu o se faagasologa o ituaiga. Fa'avae i fa'amatalaga o lo'o maua, ua matou talitonu faapea o vaega o lo'o taua i lalo o gaoiga e ono tula'i mai i le soliga o le ESA section 9 fa'asaina pe a fa'aaogaina tulafono na faatuina mai. Matou te fa'amamafa atu e fa'apea po o se iuga o se soligamai se gaoiga fa'apitoa e fa'alagolago i mea moni ma tulaga o fa'alavelave ta'itasi. O le mea moni lava o se gaoiga e mafai ona pa'ū i totonu o se tasi o vaega e le o lona uiga o le gaoiga patino o le a mafua ai se soliga; ona o mea taua e pei o le nofoaga ma le lautele, o gaoiga patino e ono le i'u ai i ni aafiaga tu'usa'o pe le tuusao i se ituaiga. E le gata i lea, o se gaoiga e le o lisiina e ono i'u ai i se soliga. Ae ui i lea, e tusa ai ma fa'amatalaga o lo'o maua nei, matou te talitonu o ituaiga gaoiga nei e mafai ona iu ai i le solia o le section 9 fa'asaina e aofia ai, ae le gata ai, i mea nei:

(1) Ave so'o se ituaiga o lo'o lisiina i totonu o le U.S. po o ona teritori o ogasami, po o luga o le sami maualuga. O lo'o fa'amatalaina le Take i le section 3 o le ESA e faapea "ina ia fa'aita, fa'aleagaina, tuliloa, tutuli, fana, manu'a, fasioti, mailei, pu'e, po o le aoina, po o le taumafai e auai i so'o se amioga";

(2) O le umiaina, kilivaina, felaua'iga, po o le felaua'iga o so'o se mea taitasi po o se vaega o ituaiga o lo'o lisiina (mate pe ola) na ave i le soliga o le section 9(a)(1)(B) po o le 9(a)(1)(C);

(3) Tu'uina atu, mauaina, feavea'i, felaua'iga, po o felauaiga i totonu o le atunu'u po o fefa'ataua'iga i fafo i so'o se mea e tasi po o se vaega o ituaiga o lo'o lisiina, i le faagasologa o se gaioiga faapisinisi, e tusa lava pe fa'aletulafono le aveina muamua;

(4) Fa'atauina atu po o le ofoina atu mo le fa'atauina atu i totonu o le atunu'u po o fefa'ataua'iga i fafo i so'o se vaega o ituaiga o lo'o lisiina, vagana ai mea tuai e le itiiti ifo i le 100 tausaga le matutua;

(5) Auina atu i fafo po o le fa'aulufaleina mai o so'o se tasi po o se vaega o ituaiga o lo'o lisiina i ai pe mai so'o se atunu'u;

(6) Fa'asa'olotoina o le na pu'eina po o ituaiga faafaileleina o ituaiga o lo'o lisiina i le nofoaga e lei faato'aina. E ui lava o ituaiga na taofia e le o ni fa'apisinisi o loo saisaitia i le taimi o loo lisiina ae faasao mai nisi fa'asa, o manu ta'itasi o loo vaavaai i ai o lo'o lisiina ma gafatia le tele o puipuiga a le ESA, e aofia ai le sili ona taua o le fa'asaina e fa'asaga atu i ituaiga o loo manunua po o le tapeina o ituaiga lamatia. O le fa'asa'olotoina o se manu sa pu'eina e mafai ona i ai le avanoa e manu'a pe ai le manu. O se atugaluga fa'asao e sili atu, o le fa'asa'olotoina o se manu o lo'o fa'apologaina e mafai ona a'afia ai le faitau aofa'i o loo soona ola solo e ala i le fa'afeiloai atu o fa'ama'i po o le fefiloi o tupuaga e le talafeagai. Fa'alagolago i tulaga o le mataupu, e mafai e le NMFS ona fa'ataga le fa'asa'olotoina o se manu sa pueina e ala i le section 10(a)(1)(A); pemit

(7) Suia le nofoaga o lo'o lisiina atu i se auala faapea e i'u ai i manu'a po o le mate ai o le ituaiga, e pei o le aveeseina po o le suia o mea'ai po o isi fausaga fa'aletino, gaioiga e mafua ai le maualuga o le vevela faapea e o'o atu ai i le faalanu pa'epa'e po o isi fa'aleagaina gaioiga faaletino o ituaiga o lo'o lisiina, ma gaioiga e i'u ai i le suia o le kemisi o le vai ma/po o le masima o le vai e o'o atu ai i le fa'aitiitia o fua o le masima, faaletonu le toe faafanauina, po o isi mea fa'aleatonu o gaioiga fa'aletino o ituaiga o lo'o lisiina; ma

(8) Faamatuuina o soo se mea e afaina ai le siosiomaga po o vai e tumu i mea'ai fa'aola, e aofia ai vai e fa'aalu i ai vai leaga, i totonu o nofoaga o lo'o lisiina o ituaiga i se umi faapea e afaina ai pe fa'amamate ai ituaiga o lo'o lisiina.

O lenei lisi o lo' o tu'uina atu ai fa'ata'ita'iga o ituaiga o gaioiga faapea e ono mafua ai se solitulafono, ae e le atoatoa. O tagata po o fa'alapopotoga o lo'o fa'ai'uina fa'apea o latou gaioiga e ono solia ai le ESA e fa'amalosia ina ia vave ona fetu'una'i lena gaioiga ina ia fo'ia ai soligatulafono ma ia sailia le fa'atagana i lalo o: (a) se vaega o le ESA 10(a)(1)(B) pemitia ave o mea tutupu; (b) se ESA section 10(a)(1)(A) suesuega ma pemitia faaleleia; po o (c) se faatalanoaga a le ESA section 7. O lo'o fa'amalosia i le mamalu lautele ina ia fa'afeso'ota'i mai matou (tagai ane **MO NISI FA'AMATALAGA FAAFESOOTAI**) mo se fesoasoani i le aiaiga po o tulaga i se nofoaga fa'apitoa, e a'afia ai nei gaioiga po o so'o se isi, e ono ave ma soligatulafono a le ESA. E le gata i lea, ua fa'amalosia le au su'esu'e fa'asaienisi e tu'uina atu talosaga mo su'esu'ega e faia i le *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalavuana*, ma *T. squamosina* ina ia

mafai ai ona fa'aauau su'esu'ega e aunoa ma se fa'alavelave pe a fa'apea ua faatuina atu ina ia talia le tulafono.

*Fa'ailoaina o Gaoioiga Na e Faapea O le a Le O'o ai i se Solitulafono o le Section 9 o le ESA*

Ua matou iloa fo'i, e fa'atatau i fa'amatalaga o lo'o maua i le taimi nei, vaega o gaoioiga faapea e le'i manatu e ono i'u i se solitulafono o le section 9 pe a fa'aaogaina le tulafono ua faatuina atu. E pei ona ta'ua i luga, pe mata o se solitulafono e mafua mai se gaoioiga fa'apitoa e fa'alagolago atoa i mea moni ma tulaga o fa'alavelave ta'itasi, ma e ono mafai ona faia ni gaoioiga fa'apitoa i luga o lenei lisi e mafai ona i'u ai i se solitulafono. Ae ui i lea, e ui lava e le o saisaitia, matou te manatu o gaoioiga nei e ono le i'u ai i le solitulafono o le ESA section 9:

(1) Ave le faatagana e, ma faatino e tusa ai ma tuutuuga ma aiaiga o, se ESA section 10(a)(1)(A) se pemita faamatuina atu e le NMFS mo faamoemoega o suesuega faasaienisi po o le faaleleia o le faasalalauina po o le faasaoina o ituaiga o lo'o lisiina;

(2) Aveesea o mea na tutupu o se ituaiga o loo lisiina e mafua mai le faatagana Feterale, faatupeina, po o poloketi na faatautaia mo feutagaina i lalo o le section 7 o le ESA ua faamae'aina, ma pe a faatautaia le gaoioiga faaletulafono e tusa ai ma so o se tuutuuga ma aiaiga ua faamatuina atu e le NMFS. i se fa'amatalaga o se mea na tupu i se manatu fa'aalia faaolaola e tusa ai ma le section 7 o le ESA;

(3) Fa'aauau le umiaina o ituaiga o lo'o lisiina faapea sa pu'eina i le taimi o le lisi, e aofia ai so'o se tupuaga na maua mai i ituaiga sa tapu'eina ina ua faamae'aina o le



tulafono, pe afai e le solia le fa'asa o le ESA section 9(a)(1) e le o solia. O ituaiga o loo vaavaai i ai ina ia tapu'eina pe afai latou te tausisia siosiomaga o lo'o pulea faatonutonu (e.g. pusa tioata e faalauiloa ai i luga o le foga elelele) po o le tausiga e tagata i se faafailelega i luga o le sami (*i.e.*, fale e puipuia ai i autafa o le matafaga e lata ane i lalo o le pulega malosia a tagata). O ituaiga e le o vaavaai i ai ina ia tapu'eina pe afai na latou totōina i se nofoaga fa'alēnatura po o se nofoaga e toe fa'aleleia ai. E tatau i tagata ta'ito'atasi po o fa'alāpotopotoga ona mafai ona tu'uina atu fa'amaoniga faapea o ituaiga po o vaega o ituaiga o lo'o lisiina sa tapu'eina ae le'i lisiina. O ituaiga na tapu'eina atonu e le auina atu i fafo faapisinisi po o le fa'aulufale mai; peita'i, e tatau i tagata fa'aulufale mai po o le auina atu i fafo ina ia mafai ona tu'uina atu fa'amaoniga ina ia fa'aalia ai fa'apea o vaega ia e ausia tulaga o le ESA section 9(b)(1) (*i.e.*, na taofia i totonu o se si'osi'omaga fa'atonutonu i le taimi o le lisi, i se gaoioiga e le fa'apisinisi);

(4) Tuuina atu o le tausiga masani mo ituaiga na pueina fa'aletulafono o ituaiga o lo'o lisiina. O le tausiga masani e aofia ai le gafataulimaina, fa'amamāina, tausisia le lelei o le vai i totonu o se faagasologa talafeagaituieseina mai o faataitaiga o aano mo le fa'amoemoe o le sailia o se faamai po o tupuaga, ma togafitia o ma'i e pei o fa'ama'i po o anufe e fa'aaoga ai auala ua faavaeina e fa'amautu ai e fa'amaonia ina ia aoga;

(5) O felauaiga i totonu o le atunuu o ituaiga na pau'eina mai faaletulafono po o vaega o ituaiga o loo lisiina, pe afai e le o faia i se gaoioiga faapisinisi. Afai o ituaiga na tapu'eina o loo lisiina e tatau ona si'i atu i se isi nofoaga e taofia ai, o fa'amaumauga o loo fa'amaumauina ai fesiitaiga e tatau ona tausisia;

(6) Fa'aaogāina o ituaiga na tapu'eina o lo'o lisiina mo su'esu'ega fa'asaienisi i lalo o le fa'atagana a le ESA vaega 10(a)(1)(A) pemita na faamatuuina atu e le NMFS;

(7) Fa'aulufale mai po o le auina atu i fafo o ituaiga o loo ola po o vaega o ituaiga o lo'o lisiina fa'atasi uma ai ma pemita ale CITES o pemita e auina atu ai i fafo ma se ESA section 10(a)(1)(A) pemita mo le fa'amoemoe o su'esu'ega fa'asaienisi po o le fa'aleleia o le fa'alauteleina po o le faasaoina mai o ituaiga.

*Puipuiga o Tulafono Faatonutonu mo Ituaiga Fa'amata'u i lalo o le Section 4(d) o le ESA*

O lo'o matou fa'atuina atu ina ia lisiina *H. hippopuse* faapea o se ituaiga fa'amata'u i lalo o le section 4(a)(1). E le o fa'amaoti mai e le ESA ni fa'asa fa'apitoa mo ituaiga fa'amata'u. Mo ituaiga o lo'o lisiina atu faapea e fa'amata'u, o le fuaiupu lona lua i le section 4(d) o le ESA e fa'ataga ai le Failautusi ina ia fa'alautele so'o se fa'asa poo faasa uma o lo'o fa'ailoa mai i le section 9(a)(1) mo ituaiga fa'atama'ia o ituaiga lamatia. O lea matou te faatuina atu ai ina ia faalautele atu le section 9(a)(1) fa'asaina i tulafono faatonutonu puipuia na faamatu'uina atu i lalo o le fuaiupu lona lua o le section 4(d) i le *H. hippopus*. E leai ni su'esu'ega fa'apitoa e mana'omia ina ia lagolago ai le fa'alauteleina o le section 9 fa'asaina mo puipuiga o ituaiga fa'amata'u. Tagai ane *I totonu o le Polar Bear Endangered Species Act Listing ma le 4(d) Rule Litigation*, 818 F.Supp.2d 214, 228 (DDC 2011); *Sweet Home Chapter of Cmities. mo se Great Oregon v. Babbitt*, 1 F.3d 1, 8 (DC Cir.1993), *suia i luga o isi mafuaaga i luga o reh'g*, 17 F.3d 1463 (D.C. Cir. 1994), *toe fa'af'o'i ona o isi mafuaaga*, 515 U.S. 687 (1995).

O lo'o matou fa'atūina fo'i le lisi o *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa* faapea o ni ituaiga fa'amata'u i lalo o le section 4(e) o le ESA. Talu ai ona o nei lisi o lo'o

fa'atuina atu i luga o le fa'avae o foliga tutusa nai lo le lamatia i le faaumatia o nei ituaiga e fa, ua matou le o faatuina atu ina ia fa'alautele le section 9(a)(1) fa'asaina i nei ituaiga i se faiga e ufiufi ai. Nai lo lena, ua matou fa'amoemoe ina ia fa'atautaia puipuiga o *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalavuana*, ma *T. squamosina* e ala i le tuutiitia o le lu'itau faapea o lo'o feagai ma le afaigaluega e fa'amalosia tulafono i le aiaiga o ituaiga o ituaiga muamua mo vaega na maua mai ma oloa o faisua tetele, e pei o aano o faisua tetele ma atigi o mea taulima vane, i oloa faaulufale mai ma auina atu i totonu ma mai Iunaite Setete ma ona teritori.

Ina ia faia lea mea, ua matou faatuina atu e fa'aaoga le ESA section 9(a)(1)(A) fa'asa le faaulufale mai ma le auina atu i fafo mai le Iunaite Setete ma ona teritori i *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa*, ae fa'atapula'a le fa'asa i le maua mai o ni vaega ma oloa faapea o oloa o tupuaga e le mafai ona iloa pe a vaai i ai i aiaiga. Mo le faamoemoe o lena tulafono faatonutonu, "o ni vaega e maua mai ma oloa" o loo faamaninoina faapea: (a) so o se vaega aano faapea na aveesea mai le atigi, e aofia ai aano o le kava i tua, maso e faagaioi ai, vaega o ia mea, po o le aano atoa o le manu e aofia uma ai le ofutalaloa ma maso e faagaioi ai; (b) so o se oloa gaosi atigi, e aofia ai galuega taulima, faatagata, mea teuteu, ipu teuteu, mea teuteu ai fale, ma isi oloa vane, ae le o atigi mata, e lei galueaina; ma (c) penina po o so o se oloa e maua mai i se penina. O lena fa'asa o le a apalai i fefa'ataua'iga ma uta o vaa e le faapisinisi o so'o se ituaiga oloa o *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa* ma o le a fa'asolitulafono mo so'o se tagata o lo'o i lalo o le pule'aga a le Iunaite Setete ina ia fa'aulufale mai ia oloa i totonu pe auina atu i fafo nei ituaiga oloa mai le Iunaite Setete po o ona teritori.

E leai nisi fa'asa i lalo o le section 9 o le ESA o lo'o fuafua ina ia fa'alautele atu i nei ituaiga e fa. O se tagata o le a fa'aauau ina ia mafai ona umia, kiliva, tau'ave, felaua'iga, uta o vaa, faatauina atu, pe ofoina atu e faatau atu *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa*, ma o latou vaega ma oloa, i totonu o le atunuu ma fefa'ataua'iga i totonu o le setete ma faatauga faapisinisi mai fafo. O loo i ai a matou fa'amatalaga e iloa ai faapea o nei ituaiga uma e fa o loo tutupu i totonu o ogasami a itiiti ifo ma le tasi le teritori o le U.S. Pacific Island. O le *T. maxima*, aemaise ai lava, o le taulai lea o le tele o faatoaga faafailele ua faamoemoe ina ia faavaae se punaoa o taumafa e tausisia ma tupe maua mo komiuniti i Amerika Samoa, Guam, ma CNMI. O fa'amatalaga fa'asaienisi ma fefa'ataua'iga aupito sili ona maua e fa'a'iloa mai ai e leai ma se tasi o isi ituaiga e ono o lo'o matou fa'a'iloa ina ia lisi faapea e lamatia pe fa'amata'u e fa'atatau i lo latou lamatia e faaumatia o lo'o i ai pea i totonu o ogasami o Amerika. O le mea lea, e foliga mai faapea o gaioiga faalotoifale ma fefaatauaiga i totonu o le setete e aafia ai *T. crocea*, *H. maxima*, *T. noae*, *T. squamosa*, o le a faamata'u tulaga po o le toe mauaina o *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalavuana*, ma le *T. squamosina* i lo latou tulaga atoa o iai nei. Mo lenei mafua'aga, matou te le o fai atu e fa'asa nei gaioiga.

Matou te le o fa'atuina atu foi faapea ina ia fa'asa le fa'aulufale mai po o le auina atu i fafo ituaiga o loo pipi'i i ai pe mata po o atigi e lei galueaina o *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, po o le *T. squamosa* i totonu pe mai le Iunaite Setete ma ona teritori. E pei ona ta'ua i luga, o lo'o i ai le tele o fuafuaga i totonu o le Iunaite Setete na taula'i i le fa'afaileleina o le tasi pe sili atu o *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa* mo le fa'amoemoe o le tu'uina atu o mea'ai ma tupe maua i komiuniti faalotoifale. O nei

fa'atinoga e masani ona fa'alagolago i fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo o lafumanu ola po o le au laiti i le va o fa'ato'aga fa'afailele ina ia fa'amuumua pe fa'aopoopo se oloa fa'afailele. E leai ni a matou fa'amatalaga e fautuaina ai faapea o ituaiga o loo i atiga pe mata, o atigi o faisua lapopoa e lei galueaina sese le faalauiloaina faapea e sese le ituaiga o loo faaulufale mai pe auina atu i fafo i totonu pe mai le Iunaite Setete, e le o i ai fo'i i tagata e fa'amalosia tulafono le faigata tele ona va'aia le eseesega o ituaiga o tupuaga mo nei ituaiga o uta o vaa. O le mea lea, e itiiti se tulaga lamatia o le faaulufale mai po o le auina atu i fafo o ituaiga o loo ola po o i totonu o atigi *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa* ppe mata, atigi e lei galueaina o ituaiga nei i totonu pe mai le Iunaite Setete po o ona teritori o le a lamatia ai tulaga po o le toe maua mai o *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalavuana*, ma *T. squamosinae* soona ola solo i ogasami. O lea matou te le o faatuina atu ina ia fa'asa na gaiioiga.

#### *Faailoaina o le Section 7 Fonotaga ma Fa'atalanoaga Manaomia*

Section 7(a)(4) (16 U.S.C. 1536(a)(4)) a le ESA ma le NMFS/USFWS o tulafono faatonutonu (50 CFR 402.10) e mana'omia faalapotopotoga ina ia talanoa ma le NMFS i ni gaiioiga e ono lamatia ai le fa'aauau o le ola pea o ituaiga o loo faatuina atu mo le lisiina, pe faapea o le mea e ono i'u ai i le fa'aleagaina po o fesuaiga leaga o lo'o fa'atuina atu i nofoaga leaga tele o ituaiga na. Afai o ituaiga na faatuina atu o loo lisiina mulimuli ane, i lalo o le section 7(a)(2) (16 USC 1536(a)(2)) o le ESA ma tulafono faatonutonu a le NMFS/USFWS (50 CFR section 402), o faalapotopotoga Feterale e tataua ona feutagai i soo se gaiioiga latou te fa'atagaina, fa'atupe, po o le tauaveina pe afai o na gaiioiga e ono a'afia ai ituaiga o lo'o lisiina po o lona nofoaga faaletonu ina ia mautinoa ai faapea o ia

gaoioiga e le ono lamatia ai le fa'auau o le i ai pea o ituaiga po o le i'u i ni suiga leaga po o le fa'aleagaina o nofoaga faaletonu e tatau ina ia faapea o tofiga. O fa'ata'ita'iga o gaoioiga a le Feterale faapea e ono a'afia ai faisua lapopo'a e aofia ai, ae le gata ai i: poloketi sui o le malosiaga e ola ai, fa'aalu mea filogia e afaina ai siosiomaga mai fa'apogai o mea, fa'aleagaina o ni mea e lei fa'apogai, lafoa'iina o otaota leaga, kilia ese lapiasi mai le foloa o le sami, masini e sunu'i ai pou i le oneone, atina'e o tulaga lelei o le suavai, ma gaoioiga faamiliteri.

### *Nofoaga Tele le Faaletonu*

O nofoaga e tele le faaletonu o lo'o fa'amatalaina i le section 3 o le ESA (16 U.S.C. 1532(3)) faapea: (1) o vaega patino i totonu o eria fa'afanua o lo'o nofoia e se ituaiga, i le taimi o lo'o lisiina ai e faatatau i le ESA, lea o lo'o maua ia vaega fa'aletino po o e maua ai le ola (a) taua i le fa'asaoina o ituaiga ma (b) faapea e ono mana'omia ai le pulea o iloilogia fa'apitoa po o puipuiga; ma (2) nofoaga ma'oti i fafo atu o le eria o fa'afanua o lo'o nofoia e se ituaiga i le taimi o lo'o lisiina ai i luga o se fa'ai'uga faapea e mana'omia ia nofoaga mo le fa'asaoina o ituaiga. "Faasao" o lona uiga o le fa'aaogaina o auala uma ma faiga e mana'omia ina ia aumai ai ituaiga i le tulaga ua faapea o loo lisiina i lalo o le ESA ua le toe talafeagai aj. O le Section 4(a)(3)(A) o le ESA (16 USC 1533(a)(3)(A)) e mana'omia ai faapea, i le tulaga faautauta ma le mautinoa, ia fa'aigoaina fa'atasi le nofoaga ma le lisi o se ituaiga. O tofiga o nofoaga mata'utia e tatau ona fa'avae i fa'amaumauga fa'asaienisi sili o lo'o maua ma e tatau ona mafaufau i le tamaoiga, saogalemu o le atunu'u, ma isi a'afiaga talafeagai o le fa'ama'otiina o so'o se vaega fa'apitoa e avea ma nofoaga taua. O nofoaga faaletonu e le mafai ona i ai tofiga i totonu o

atunu'u i fafo po o isi vaega i fafo atu o puleaga a le Iunaita Setete (50 CFR 424.12 (g)). O le mea lea, e tusa ai ma le *H. porcellanus*, *T. mbalavuana*, ma le *T. squamosina*, o lo'o i ai tulaga fa'atapula'aina i lona faagasologa faapea o lo'o i tua atu atoa o le puleaga a le Iunaita Setete, e le mafai ona matou tofia so'o se nofoaga faapea o se nofoaga tele le faaletonu i totonu o a latou nofoaga o loo nofoia.

I le taimi nei, e le'i mafai ona fa'amautuina nofoaga faaletonu mo *H. hippopus*, *T. derasa*, ma *T. gigas*, faapea e talitonuina e tupu i nofoaga i lalo o le puleaga a le U.S., ona o fa'amaumauga ia lava ina ia fa'atino ai auililiga mana'omia ua leai. *Tagai ane* 50 CFR 424.12(a)(2). O le mea lea, matou te le o faatuina atu ina ia tofia nofoaga tele le faaletonu mo nei ituaiga i le taimi nei. Ae ui i lea, matou te vala'aulia fa'amatalaga mai le mamalu lautele i uiga fa'aletino ma mea e faaolaola ma vaega i ogasami o U.S. faapea atonu e aoga i nei ituaiga ma so'o se isi lava fa'amatalaga faapea e ono fa'ailoa ai a matou iloiloga o tofiga o nofoaga tele le faaletonu mo nei ituaiga e tolu (tagai ane i le **Public Comments Solicited**).

O le tofiga o nofoaga mata'utia o le a faapea e apalai i *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa*, ona o nei ituaiga o lo'o faatuina atu ina ia lisiina ona o lo latou foliga tutusa i *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalavuana*, ma *T. squamosina*, nai lo le fa'avae i lo latou lamatia i le fa'aumatia.

### **Matafaioi a le Peer Review**

Ia Tesema 2004, o le Office of Management and Budget (OMB) na faamatuuina atu ai e le Final Information Quality Bulletin for Peer Review e fa'avaeina ai tulaga la'ititi o iloiloga, o se faiga manino mo le fa'agasologa mamalu lautele le faailoa o fuafuaga o

iloiloga taitoatasi, ma avanoa mo le auai o le mamalu lautele. Le OMB Bulletin, fa'atinoina i lalo o le Tulafono o Fa'amatalaga Aoga (Pub. L. 106-554) o lo'o fa'amoemoe ina ia fa'aleleia le lelei ma le fa'amaoni o fa'amatalaga fa'asaienisi a le Malo Feterale, ma fa'atatau i fa'amatalaga fa'asaienisi aoga po o le tele o fa'amatalaga fa'asaienisi fa'asalalauina ia Iuni po o le mae'a ai o Iuni 16, 2005. Ina ia fa'amalieina o matou mana'oga i lalo o le OMB Bulletin, na matou mauaina mai se iloiloga tuma'oti taitiatasi o le ata faataitai o le Status Review Report. E to'atolu tagata tuma'oti fa'apitoa na filifilia mai le a'oa'oga tomai ma le komiuniti fa'asaienisi mo lenei iloiloga. Ina ua mae'a le tele o iloiloga o le Status Review Report i le mae'a ai o se ulua'i ta'amilosaga o iloiloga taitoatasi, na ioe se tasi o le au su'esu'e ina ia tu'uina atu se iloiloga lona lua i le vaega ua faafouina, ma e tasi le iloiloga fa'aopopo na maua mai i se tagata tomai fa'apitoa mai le komiuniti fa'asaienisi. O manatu fa'aalia uma a le au su'esu'e na fa'atalanoaina ae le'i fa'asalalauina le Status Review Report ma le fa'asalalauina o lenei pepa. E mafai ona maua le lipoti o iloiloga taitoatasi i luga o le initaneti (tagai ane **ADDRESSES**).

### **Talosagaina Manatu Fa'aalia a le Mamalu Lautele**

Ina ia mautinoa faapea o le gaioga mulimuli e mafua mai i lenei talosaga o le a sa'o ma aoga faapea e mafai, matou te talosagaina fa'amatalaga ma fautuaga mai le mamalu lautele, isi faalapotopotoga a le malo, komiuniti fa'asaienisi, fale faigaluega, kulupu o le siosiomaga, malo o le teritori, foma'i faaleaganuu, komiuniti a tagatanu'u, ma so'o se isi lava vaega e fiafia i ai. O manatu fa'aalia o loo faamalosia i lenei faatuina atu (tagai ane i **ASO** ma **ADDRESSES**). Aemaise ai lava, matou te fiafia i fa'amatalaga e uiga i: (1) fa'amatalaga fou pe fa'afouina e faatatau i le faagasologa, tufatufaina, ma le



tele o ituaiga faisua lapopoa e ono ua faatuina atu mo le lisiina e fa'atatau i lo latou lamatiaga fa'aumatia (*H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalvuana*, ma *T. squamosina*); (2) fa'amatalaga fou pe sa fa'afou faamatalaga e faatatau i o tupuaga ma faavae o le faitau aofai; (3) nofoaga i totonu o lo latou faagasologa sa i ai i aso ua mavae ae atonu na leiloa i le aluga o taimi; (4) fou po ua fa'afou fa'amatalaga fa'aolaola po o isi fa'amatalaga talafeagai o atugaluga o so'o se fa'amata'u i nei faisua tetele; (5) gaioiga o lo'o i ai nei po o gaioiga sa fuafuaina i totonu o le latou faagasologa ma a'afiaga e mafai ona aafia ai nei gaioiga i luga o ituaiga talafeagai talafeagai; (6) fa'amatalaga lata mai po o mataituina po o fa'ata'ita'iga o *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalvuana*, ma *T. squamosina*; ma le (7) o lo'o faia ni taumafaiga ina ia puipuia pe toe fa'aleleia ai le faitau aofa'i fa'alenuma o nei ituaiga, ma fa'amaumuina taunu'uga o ia taumafaiga.

#### *Fa'amatalaga Fa'alaua'itele e Talosagaina i Tulaga Mata'utia*

Matou te talosagaina fa'amatalaga e fa'amatalaina ai tulaga lelei ma le lautele o nofoaga mo ituaiga faisua tetele e tolu o lo'o fa'atuina atu mo le lisi e fa'atatau i lo latou lamatiaga fa'aumatia ma faapea e tutupu i nofoaga i lalo o le puleaga a le U.S. (*i.e.*, *H. hippopus*, *T. derasa*, ma *T. gigas*), fa'apea fo'i fa'amatalaga i nofoaga e ono agava'a e avea ma nofoaga faaletonu tele mo nei ituaiga e tolu i ogasami o U.S. O vaega fa'apitoa e aofia ai vaega fa'aletino ma mea faaolaola e aoga mo le fa'asaoina o ituaiga, faapea e ono mana'omia ai ni iloilogaga fa'apitoa tau puleaga po o se puipuiga, e tatau ona fa'ailoa. O nofoaga i fafo atu o le nofoaga fa'afanua o lo'o nofoia e tatau fo'i ona fa'ailoa, pe afai o ia vaega e ono mana'omia mo le fa'asaoina o ituaiga. E pei ona ta'ua muamua, o le faatuina

o tulafono a le ESA i le 50 CFR 424.12(g) o lo'o fa'amaoti ai faapea o nofoaga tele le faaletonu e le tatau ona tofia i totonu o atunu'u i fafo po o isi vaega i fafo atu o puleaga a le Iunaite Setete. O le mea lea, matou te talosagaina na o fa'amatalaga i eria aoga o nofoaga ogaoga i totonu o ogasami i lalo o le puleaga a le Iunaite Setete.

O le Section 4(b)(2) o le ESA e mana'omia ai le Failautusi ina ia iloilo le aafiaga tau tamaoaiga, aafiaga i le saogalemu o le atunuu, ma so'o se isi lava aafiaga talafeagai o le tofia o se nofoaga faapitoa faapea o se nofoaga tele faaletonu. O le Section 4(b)(2) e fa'atagaina ai fo'i le Failautusi ina ia tuu'ese mai le tofia o nofoaga ogaoga vaega na fa'apitoa faapea ua iloa ai e le Failautusi faapea o penefiti i le tuueseaa e sili atu nai lo penefiti i le tofia, se'i vagana ua le aofia ai lena nofoaga o le a i'u ai i le fa'aumatia o ituaiga. Mo foliga ma vaega e ono agava'a faapea nofoaga ogaoga, matou te talosagaina fo'i fa'amatalaga e fa'amatalaina ai: (1) Gaoioiga po o isi fa'amata'u i vaega aoga po o gaoioiga faapea e mafai ona a'afia ai e ala i le tofia faapea o nofoaga ogaoga; ma (2) o le lelei ma le faalelelei o le tamaoaiga, saogalemu o le atunuu ma isi aafiaga talafeagai, e aofia ai penefiti i le toe maua mai o ituaiga, e ono tupu pe a fai o nei nofoaga ua tofia faapea o nofoaga ogaoga. Matou te sailia fa'amatalaga e faatatau i penefiti fa'asao i le tofia o nofoaga i totonu o vai i lalo o le puleaga a le Iunaite Setete faapea o nofoaga ogaoga. Ina ia tausisia ai ma le ta'iala na tu'uina mai e le OMB (2000; 2003), matou te sailia fa'amatalaga faapea o le a fa'atagaina ai le fa'atupeina o nei a'afiaga i le tele e mafai ai, fa'apea fo'i ma fa'amatalaga i a'afiaga lelei i tulaga tau tamaoaiga.

O fa'amaumauga e iloiloaina atonu e aofia ai, ae le gata ai i: (1) fa'asalalauga fa'asaienisi po o fa'apisinisi; (2) lipoti a le ofisa, fa'afanua po o isi mea faitino o siata; (3)

faamatalaga na maua mai tagata tomai; ma le (4) manatu fa'aalia mai itu e fiafia i ai. O manatu fa'aalia ma fa'amaumauga fa'apitoa na sailia e faapopoleina: (1) fa'afanua ma fa'amatalaga fa'apitoa e fa'amatalaina ai le tele ma le tufatufaina o *H. hippopus*, *T. derasa*, ma/po'o *T. gigas*, fa'apea fo'i ma so'o se fa'amatalaga fa'aopoopo i nofoaga nofoia ma nofoaga e le'i nofoia; (2) mafua'aga pe aisea ai o soo se nofoaga e tatau pe le tatau ona faiaia ina ia faapea o se nofoaga ogaoga faapea na tuuina atu i sections 3(5)(A) ma le 4(b)(2) o le ESA; (3) fa'amatalaga e faatatau i penefiti faapitoa o eria faapea o nofoaga ogaoga; (4) gaoioiga o le taimi nei pe sa fuafuaina i eria faapea atonu e faatuina atu mo tofiga ma o latou a'afiaga e ono a'o i ai; ma (5) so'o se a'afiaga tau tamaoaiga i le lumanai po o isi a'afiaga aoga e mafua mai tofiga, aemaise ai lava, so'o se a'afiaga i fa'alapotopotoga laiti.

Atonu e te faauluina ou manatu fa'aalia fa'amatalaga ma fa'amatalaga lagolago e faatatau i lenei talosaga i luga o le initaneti, e ala i le meli (tagai ane **ADDRESSES**), po o i taimi o fa'asalalau fa'alaua'itele (tagai ane i **ASO**). O le tulafono na fa'atuina atu ma pepa lagolagosua e mafai ona maua i le Federal e Rulemaking Portal i le <https://www.regulations.gov> e ala i le tuuina i ai o le *NOAA-NMFS-2017-0029* i le PSearch Box.

### **Faamatalaga o Fonotaga Fa'alaua'itele ma Tolaulauga Fa'alaua'itele**

O le Section 4(b)(5)(E) o le ESA e mana'omia matou ina ia vave faia a itiiti ifo ma le tasi le fofogaina fa'alaua'itele pe a talosagaina e se tagata se tasi i totonu o le 45 aso talu ona fa'asalalau se tulafono fa'atuina mai ina ia fa'amautu ai se fa'ai'uga o lisi o ituaiga. O tolaulauga fa'alaua'itele e tuuina atu ai se fono mo le taliaina o fa'amatalaga

tuugutu aloaia i lenei tulafono fa'atu. A o le'i faia tolaulauga fa'alaua'itele ta'itasi, o le a matou tu'uina atu se aotelega o le tulafono fa'atu i le taimi o se fonotaga o faamatalaga fa'alaua'itele. O le auai ma tolaulauga fa'alaua'itele ma fa'asalalaua o lenei tulafono fa'atu o le a faia i le vaitaimi o manatu fa'aalia fa'alaua'itele i aso, taimi, ma nofoaga o le a fa'aailasilaina atu i se fa'aaliga a le **Federal Register**. O talosaga mo fa'asalalaua fa'aopoopo fa'alaua'itele e tatau ona faia i se faiga tusitusia tagai ane (**ADDRESSES**) i le [tuu i ai le aso 45 aso ina ua uma le aso o le fa'asalalaua i le **FEDERAL REGISTER**].

### **Fa'asinomaga**

O le lisi atoa o fa'asinomaga sa fa'aogaina i lenei tulafono fa'atu o loo avanoa pe a talosagaina (tagai ane **MO NISI FA'AMATALAGA E FAAFESOOTA I AI**).

### **Fa'avasegaina**

#### *Tulafono Fa'avae i Siosiomaga a le Atunu'u (NEPA)*

O teuteuga a le ESA o le 1982, i le section 4(b)(1)(A), sa taputapu ai faamatalaga faapea e ono vaavaai i ai pe a su'esu'eina ituaiga mo le lisiina. E faavae i luga o lenei tapulaa o vaega mo se faaiuga o lisi ma le manatu i totonu o le *Pacific Legal Foundation v. Andrus*, 675 F. 2d 825 (6th Cir. 1981), ua matou faai'uina faapea o faatinoga a le ESA e le o i ai i suesuga o siosiomaga manaomia e le NEPA (tagai ane i le NOAA Administrative Order 216-6A (2016) ma le tusi faamasani fa'atasi, "Tuutuuga ma Mea Fai mo le Usitaia mo le National Environmental Policy Act and Related Authorities," faapea na amata faamamalu ia Ianuari 13, 2017 ("Companion Manual"), i le 2).

E le gata i lea, ua matou fa'ai'uina faapea o le fa'alauteleina e le ESA section 9(a)(1) o puipuiga i se ufiufi po o le ituaiga teuga o se tulaga faaminisita o gaioiga i lalo o

le puleaga a le fuaiupu lona lua a le ESA section 4(d). Ua maua e le Faamasinoga faapea e talafeagai le faaliliuina o le fuaiupu lona lua o le section 4(d) e pei ona faatulagaina e le puleaga faapea o le fuaiupu muamua, faapea e fa'aleaogaina pe a fa'atuina atu e le faalapotopotoga po o ni puipuiga fa'apitoa faapea o oo atu i tua atu tulaga masani section 9. Va'ai *I totonu o le Lisi o Tulafono o Tulaga Fa'ata'oto o La'a Ma'a Polar ma le 4(d) Tulafono Fa'amasinoga*, 818 F. Supp. 2d 214, 228 (DDC 2011); *Sweet Home Vaega o Cmities. mo se Great Oregon v. Babbitt*, 1 F.3d 1, 8 (DC Cir. 1993), *suia i luga o isi mafuaaga i luga o reh'g*, 17 F.3d 1463 (DC Cir. 1994), *toe iloiloina i isi mafuaaga*, 515 US 687 (1995). O lenei ituaiga o gaioiga o lo'o aofia i lalo ole NOAA categorical exclusion G7, lea e fa'atatau i "fa'atonuga fa'avae, tulafono fa'atonutonu ma ta'iala o se ofisa, tulaga tau seleni, faaletulafono, fa'atekonolosi po o taualumaga faalenatura..." Tagai ane Companion Manual, Appx. E. E leai se tasi o tulaga uiga ese ua faailoa mai i le § 4.A. o le Companion Manual e apalai i ai.

Ae ui i lea, o le fa'alauiloaina o le ESA section 4(d) tulafono fa'atonutonu puipuia e feso'ota'i ma le lisi na faatuina mai o *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa* faapea o ituaiga lamatia e i ai i mea e manaomia o le NEPA ma ua matou saunia se ata faataitai o Su'esu'ega o le Si'osi'omaga (EA) su'esu'eina le tulafono 4(d) na faatuina mai mo nei ituaiga ma isi mea e sui ai. O lo'o matou sailia ni manatu fa'aalia i luga o le ata faataitai EA, faapea o lo'o maua i luga o le Federal eRulemaking Portal (<https://www.regulations.gov/>) po o luga o le talosaga (tagai ane **ASO** ma **ADDRESSES**, o i luga).

*Tulafono Fa'atonutonu Fetuuna'i*

E pei ona mataituina i le Conference Report i le 1982 teuteuga i le ESA, e le mafai ona vaavaai i ai i aafiaga tau tamaoaiga pe a suesueina tulaga o se ituaiga. O le mea lea, o auiliiliga tau tamaoaiga e mana'omia e le Tulafono Fa'atonutonu Fetuuna'i e le apalai i le fa'asologa o lisi po o le fa'aopoopoga fa'aminisita o le section 9(a) fa'asaina i *H. hippopus*.

Ae ui i lea, o le fa'alauiloaina a le ESA section 4(d) tulafono fa'atonutonu puipuia e feso'ota'i ma le lisi na faatuina mai o le *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma le *T. squamosa* faapea o ituaiga fa'amata'u e i ai i mea e manaomia o le Regulatory Flexibility Act. Ua uma ona matou saunia se uluai auiliiliga faatonutonu o aafiaga (IRFA) e faatatau i le section 603 o le Regulatory Flexibility Act (5 USC 601, *et seq.*). O le IRFA na auiliilia a'afiaga i fa'alapopotoga laiti e ono a'afia i tulafono fa'atonutonu 4(d) mo *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa*. Ina ia toe iloiloaina le IRFA, tagai ane i le **ADDRESSES** section o i luga. Matou te fia fa'alogo atu i ni manatu fa'aalia i lenei IRFA, faapea o lo'o aoteleina i lalo.

Na fa'ailoa muamua e le IRFA ituaiga ma le aofa'i sa'o fa'alapopotoga laiti o le a i ai fa'atulafonoina i lalo o le tulafono fa'atonu. Ona toe iloiloaina lea o le aoga mo le tulafono na fa'atuina atu ina ia fa'aopopoina a'afiaga o fa'alapopotoga laiti (*i.e.*, ua i'u i a'afiaga o fa'alapopotoga laiti i tua atu faapea o le a tulai mai ona e fa'atatau i tulafono o lo'o iai ae le o i ai le tulafono na fa'atuina mai). Na logoina le IRFA i fa'amaumauga na aoina mai e le Small Business Administration (SBA), Dun ma Bradstreet, Inc., le CITES faamaumauga o fefaatauaiga, ma faamaumauga o fefaatauaiga a le LEMIS.

Na su'esu'eina e le IRFA a'afiaga aoga o le tamaoaiga i fa'alapotopotoga laiti o le fa'asa na faatuina atu i le fa'aulufale mai ma le auina atu i fafo o vaega na maua mai ma oloa o *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma le *T. squamosa* agai mai i totonu ma mai le Iunaitē Setete. Na taula'i fa'apitoa i oloa faapea i se isi itu o le a fa'amanino e le Tiute Iunaitē Setete ma tagata ofisa o le Border Protection ma lo latou fa'amoemoe o le fa'aulufale mai po o le auina atu i fafo o fefa'ataua'iga fa'apisinisi po o fa'aaliga e le faaletagata. O le fa'asa o le fa'aulufale mai po o le auina atu i fafo o oloa ua fa'amaonia faalilolilo faapea o ni meatotino a le Tiute Iunaitē Setete ma tagata ofisa a le Puipuiga Tuoai, o le a le afaina ai se pisinisi la'ititi po o isi fa'alapotopotoga laiti, ma so'o se faaulufale mai po o le auina atu i fafo o vaega e i ai fa'atasi ma se pemita mo mea e lua a le CITES ma se section ESA 10(a)(1)(A) o le pemita mo le faamoemoe o suesuega faasaienisi po o le faaleleia o le faatupulaia po o le faasao mai o ituaiga o le a le aofia ai mai le faasa ua faatuina atu.

O lo'o fa'amoemoe le IRFA e fa'apea, o le fa'asa na faatuina atu o le fa'aulufale mai ma le auina atu i fafo o vaega na maua mai ma oloa o le *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma le *T. squamosa* o le a apalai i le faitau afe o fa'alapotopotoga laiti, ae faapea e na o se vaega itiiti o nei fa'alapotopotoga laiti o le a a'afia ai ma o aafiaga o le a itiiti. So'o se tau fa'aopoopo e feso'ota'i ma le fa'amalosia o le tulafono o le a tulai mai i ofisa o le malo faapea e le o agava'a ona o ni faalapotopotoga laiti, ma e le taumate faapea o tulafono na faatuina atu o le a a'afia ai so'o se puleaga fa'a-le-malo laiti.

O fa'alapotopotoga laiti e tele ina a'afia tuusa'o i le tulafono na fa'atuina atu e aofia ai i latou o lo'o fa'avasegaina i lalo o le North American Industry Classification

System (NAICS) e pei o Jewelry, Watch, Precious Stone, ma Precious Metal Merchant Wholesalers (NAICS industry code 423940) ma Fale Mataaga (NAICS o falefaigaluega 712110 faalilolilo). E faatatau i fa'amaumauga na aoina mai e le Dun ma Bradstreet Hoovers faamaumauga, e tusa ma le 25,000 Iunaite Setete fa'alapotopotoga laiti o lo'o fa'avasegaina Jewelry, Watch, Precious Stone, ma Precious Metal Merchant Wholesalers ma e tusa ma le 47,000 falemata'aga i le Iunaite Setete e agava'a faapea o ni faalapotopotoga laiti. I lalo o le tulafono na faatuina atu, e mafai e lfaleoloa siiatoa ona lusi tulaga tau seleni faapea i se isi itu o le a galueaina e ala i le faaulufale mai ma faatauina atu, pe auina atu i fafo, o vaega e maua mai ma oloa mo le faamoemoe faapisinisi. O falemata'aga po o fa'alapotopotoga fa'apena o le a i se isi itu e fa'aulufale mai ma fa'alauiloa vaegana maua mai ma oloa e mafai ona lusi seleni pe afai e tuuititia le auai faapea o se iuga o se meafaitino tusiata e lei faalauiloaina.

LEMIS fa'amaumauga tau fefa'ataua'iga na tu'uina mai e le USFWS mo tausaga 2016-2020 o lo'o fa'ailoa mai ai e lua na fa'aulufale mai i totonu ma le lua fa'aulufale mai le 50 setete ma le Itumalo o Columbia i nei tausaga o vaega fa'atupu po o oloa o faisua tetele faapea na kilia e le Tiute Iunaite Setete ma le ofisa o le Puipuiga Tuaoi ma lo latou faamoemoe o le faaulufale mai po o le auina atu i fafo o fefa'ataua'iga fa'apisinisi po o le fa'alaulioaina faaletagata lava ia. Talu ai e leai se fa'avae mo le fa'amoemoe o se si'itaga o le fa'aulufale mai a le Iunaite Setete po o le mauaina atu o vaega fa'atupu po o oloa o faisua tetele i le lumana'i, ua manatu le IRFA faapea o le numera, ituaiga, ma le tau i le tala o oloa fa'aulufale mai ma auina atu i fafo o nei oloa e sili atu tausaga 2016-2020 o lo'o fa'atusalia ai le tu'ufa'atasiga o fefa'ataua'iga o nei oloa o le a tupu i le lumana'i, e le'i



i ai le tulafono na fa'atuina atu. Fa'avae i luga i le tu'ufa'atasi o le tau e \$19,000 Iunaite Setete o oloa fa'aulufale mai ma le auina atu i fafo o vaega na maua mai po o oloa o faisua tetele mai le 2016 i le 2020 mo le fa'amoemoe o fefa'ataua'iga fa'apisinisi, o lenei IRFA e fa'atatau faapea o le tulafono na fa'atuina atu o le a i'u i a'afiaga fa'aletausaga i faleoloa siiatoa e \$3,700 (2023 tala). E le mafai ona fa'atatauina tupe gau i falemata'aga i fa'amaumauga o lo'o maua ae e fa'amoemoe e la'ititi, ona e na o le tasi le fa'aulufale mai i totonu ma le tasi le fa'aulufale atu mai le Iunaite Setete o se oloa fa'atupu o faisua tetele i le va o tausaga 2016-2020 mo le fa'amoemoe e fa'alauiloa i se falemataaga. O le mea faitino, o se mea na vaneina e tusa ma le \$44,000 (2023 tala), na faaulufale mai i totonu ma auina atu i fafo mai le Iunaite Setete i le 2018. A o mafai ai faapea o le tulafono fa'atuina atu ona i'u ai i se faalapotopotoga faatau o loa siiatoa laitiiti po o se falemata'aga e maualalo a'afiaga o tupe maua fa'aletausaga e maua ai se pasene tele o a latou tupe maua fa'aletausaga, o lenei taunuuga e matua maualuga ua le mautinoa. Fa'atatau i le maualalo o le aofa'i taitausaga a le Iunaite Setete o oloa fa'aulufale mai ma auina atu i fafo o vaega na maua mai po o oloa o faisua lapopo'a, e foliga mai faapea o a'afiaga i fa'alapotopotoga laiti o le a la'ititi ma fa'atapula'a i se numera la'ititi o fa'alapotopotoga laiti.

E mana'omia e le RFA le vaavaai i so'o se suiga tele e sui ai i le tulafono na fa'atuina atu faapea o le a ausia ai faamoemoega o loo ta'ua o tulafono e apalai i ai ma o le a tuuitiitia tele ai aafiaga o tamaoaiga i fa'alapotopotoga laiti. Na matou mafaufau i mea nei e sui ai pe a fa'avaeina lenei tulafono fa'atuina atu.

*Suiga 1*. Leai se gaioiga e Sui ai. I lalo o le Suiga e Leai se Faatinoga, o le a le fa'aaogaina e le NMFS so'o se tulafono fa'atonutonu puipuia e faatatau i le lisi na faatuina atu o *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa* e faapea o ituaiga lamatia i lalo o le section 4(e) o le ESA, ma o le a leai se suiga mai tuutuuga o puleaga o i ai nei o nei ituaiga e fa. O le isi 1 o lo'o fa'atusalia ai le tulaga fa'atonutonu e tusa ai ma le *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma le *T. squamosa*, ae fa'apea o *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalvuana*, ma *T. squamosina* o le a lisiina faapea e lamatia ma o *H. hippopus* o le a lisiina i lalo o le ESA ona o lo latou lamatiaga faaumatia.

A aunoa ma se fa'asa o le fa'aulufale mai ma le fa'aulufale atu mai le Iunaite Setete o vaega fa'atupu ma oloa e maua mai i le *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma le *T. squamosa*, vaega fa'atupu na maua mai ma oloa e maua mai so'o se tasi o ituaiga e ono o lo'o faatuna atu ina ia lisiina ona o lo latou lamatiaga fa'aumatia e mafai ona fa'ailoa sese e le au ofisa fa'amalosia tulafono faapea e maua mai i nei ituaiga e fa. O le mea lea, o le Suiga 1 o le a fa'aleagaina ai le lisi o *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa* e fa'avae i luga o le tutusa o foliga o latou oloa na maua mai o i latou na mai le ono ituaiga na faatuina mai e lisiina ona o lo latou lamatiaga fa'aumatia, ona o lo latou lisi o le a le maua ai se penefiti fa'aopoopo i le faasao mai ma le toe fa'aleleia o ituaiga e ono o lo'o lisiina faapea e lamatia pe faamata'u. E leai ni a'afiaga fa'aopoopo o le a fa'atumauiina e fa'alapotopotoga laiti (pe tetele), ae o *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalavuana*, ma le *T. squamosina* o le a fa'aauau pea ona i ai i se tulaga lamatia i le fa'aitiitia ai o le tele ma fa'atupula'ia ai tulaga lamatia o le fa'aumatia ona o fefa'ataua'iga

fa'ava-o-malo o latou vaega ma oloa fa'atupu. O le mea lea, Suiga 1 e le o se suiga talafeagai.

*Suiga 2.* Suiga Faatuina atu. I lalo o le Suiga na Faatuina mai, o le fa'aulufale mai ma le auina atu i fafo mai le Iunaite Setete o vaega na maua mai ma oloa mai *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma le *T. squamosa* o le a faasaina. O lenei suiga o le a faataga ai mo fa'aulufale mai i totonu ma auina atu mai le Iunaite Setete o ituaiga o lo'o ola ma ituaiga o loo pipii lava i atigi ma ituaiga mata, atigi e le'i galueaina o nei ituaiga, fa'apea fo'i ma le kilivaina atu, lisiti, tauaveina, felauaiga, po o uta o vaa, ma le fa'atauina atu po o le ofo e faatauina atu o nei ituaiga ma o latou vaega na maua mai ma oloa i fefa'ataua'iga faapisinisi i totonu o le atunu'u. O a'afiaga i fa'alapotopotoga laiti o le a fa'atapula'aina i tupe gau e fa'atumauiina e fale oloa siiatoa laiti po o falemata'aga po o isi fa'aaliga e le faaletagata e fa'aalia oloa o faisua lapopoa faapea, e leai se Proposed Alternative, o le a auai i le faaulufale mai ma/po o le auina atu i fafo o vaega ma oloa na maua mai i mea nei e fa'ituaiga. O fa'alapotopotoga laiti e le'i i ai le Suiga na Faatuina atu, o le a auai i le auina atu i fafo o vaega ma oloa na maua mai i fa'ato'aga fa'afailele o *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma le *T. squamosa* ituaiga o le a a'afia i se tulaga faapea o le a latou faatupuina tulaga tau seleni mai oloa na auina atu i fafo. Peita'i, e leai se fa'amatalaga o lo'o maua e fa'aailoa mai ai o lenei ituaiga fefa'ataua'iga fa'ava-o-malo o le a tupu i le lumana'i va'aia pe a leai se Proposed Action. O le Suiga 2 na filifilia faapea o le Suiga na Faatuina atu ona o le a saofaga i le faasao mai ma le toe fa'aleleia o ituaiga e ono o faisua lapopo'a na faatuina atu ina ia lisiina faapea e lamatia pe fa'amata'u ona o lo latou lamatiaga faaumatia e aunoa ma le taofia o fefa'ataua'iga faavaomalo o mea o loo ola po

o ituaiga o loo pipii ai po o atigi o *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma le *T. squamosa*, po o gaioiga fa'alotoifale e aofia ai nei ituaiga e fa.

*Suiga 3.* Talosaga uma o le ESA Section 9 (a)(1) Fa'asaina (Faatinoga Atoa e Sui ai). O le suiga 3 o le a apalai uma i le section 9 (a)(1) fa'asaina o le ESA i *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma *T. squamosa*. O fa'asaina i lalo o lenei suiga o le a aofia ai, ae le fa'atapula'a i, le fa'aulufale mai, auina atu i fafo, umiaina, fa'atau atu, kilivaina atu, tauaveina, felauaiga, po o le felauaiga i vaa o nei ituaiga - e aofia ai ituaiga o loo ola pe pipi i ai ma atigi - i totonu o le setete po o fefaatauaiga faapisinisi mai fafo po o gaioiga faapisinisi. O le faaulufaleina mai ma le auina atu i fafo o ituaiga ola o le a faatagaina i lalo o le Proposed Alternative ae sa faasaina i lalo o le Alternative 3, faapea, e faatatau i le Proposed Action ma le No-Action Alternative, o le a faatupulaia aafiaga o faalapopotoga laiti i le umi faapea i se isi itu e faatupuina ai tulaga tau seleni mai le faatauina atu o nei mea e fa ituaiga o faisua lapopo'a po o a latou o loo na maua mai ai. O le tau aofa'i o ituaiga ola na fa'aulufale mai e le U.S. o le *T. crocea*, *T. maxima*, *T. noae*, ma le *T. squamosa* mai le 2016 i le 2020 na sa'o tonu lava ma le \$3.12 miliona (2023 tala), a o le tau aofa'i o mea na auina atu i fafo o lona tau atoa e tusa ma le \$113,000. O pisinisi laiti i totonu o Pet ma Supplies Retailers ma Other Miscellaneous Nondurable Goods Merchant Wholesalers (NAICS codes 424990 ma le 459910) o le a tauaveina le tele o nei a'afiaga e tele, lea e ono fa'atumauiina i se vaega to'aitiiti o kamupani. O a'afiaga fa'aopoopo o le o le mea e sui ai lona 3 i fa'alapotopotoga laiti e mafai fo'i ona matua'i tele atu nai lo mea o le a tutupu i lalo o le mea e ese ai na Faatuina atu i ni vaega ona o le fa'asa o le ave ma fefa'ataua'iga i totonu o le atunu'u o le a matua fa'alavelaveina ai le

atina'eina o poloketi faafailele o faisua tetele i le U.S., aemaise lava i totonu o le Iunaite Setete ma terotori o motu o le Pasefika. O le suiga 3 o le a a'afia ai faalapotopotoga laiti i le tulaga faapea o le a faatupuina ai tulaga tau seleni mai nei poloketi faafailele. O le Suiga 3 o le a i'u ai i le tele o a'afiaga i fa'alapotopotoga laiti nai lo le mea e ese ai na Faatuina atu, e aunoa ma le fa'aopoopoina o le sao i le faasao mai po o le toe fa'aleleia o le *H. hippopus*, *H. porcellanus*, *T. derasa*, *T. gigas*, *T. mbalavuana*, po o le *T. squamosina*.

*Poloaiga Pulega 12866 ma Tulafono Fa'aititia ai Pepa*

O lenei tulafono o loo sao mai i iloiloga i lalo o le Poloaiga a le Pulega 12866. O lenei tulafono na fa'atuina atu e le o i ai se tuufaatasiga-o-fa'amatalaga mana'omia mo le fa'amoemoe o le Tulafono e Fa'aititia ai Pepa.

*Poloaiga Puleaga 13132, Feterale*

E faatatau i le E.O. 13132, na matou aiaia faapea o lenei tulafono na faatuina atu e leai ni a'afiaga tele a le Feterale ma e le mana'omia se iloiloga a le Feterale. I le tausisia ma le fa'amoemoe o le Administration ma le Congress ina ia tu'uina atu talanoaga faifaipea ma anoa i mataupu o le malo ma le feterale, o lenei tulafono na fa'atuina atu i faalapotopotoga talafeagai a le malo i atunuu o lo'o tupu ai le ituaiga, ma o le a vala'aulia i latou ina ia fa'alia mai ni o latou manatu. A o matou fa'agasolo ai, ua matou fa'amoemoe ina ia fa'aauau pea ona faia feso'ota'iga fa'alilolilo ma fa'asinomaga ma setete, ma isi fa'alapotopotoga fa'alotoifale, fa'aitulagi, po o fa'alapotopotoga mai fafo, tu'uina atu ma le toto'a manatu i fa'amatalaga tusitusia ma tautalaga uma na maua.

**Lisi o Mataupu i le 50 CFR Part 223 ma le 224**

Ituaiga Lamatia ma le fa'amata'u.

Aso: Iulai 2, 2024

---

Samuel D. Rauch, III,

Sui Pule Lagolago mo Polokalame Fa'atonutonu,

Auaunaga Faigafaiva i Gataifale a le Atunu'u.

Mo mafua'aga o lo'o fa'atulaga atu i le fa'atomuaga, ua faatuina atu e le NMFS ina ia teuteu ai le 50 CFR parts 223 ma le 224 e fa'apea:

**PART 223— O LE FAAMATA'U I GATAIFALE MA ITUAIGA E OMAI MAI  
VAITAFE AGAI MA NONOFO I LE SAMI**

1. O le tusitusiga a le puleaga mo le vaega 223 o loo faitauina fa'apea:

**Puleaga:** 16 U.S.C. 1531-1543; vaega laiti B, § 223.201-202 tuuina atu foi i lalo o le 16 U.S.C. 1361 *et seq.*; 16 U.S.C. 5503(d) mo § 223.206(d)(9).

2. I le § 223.102, teuteu le siata i le parakalafa (e) e ala i le fa'aopoopo i ai o tala fou mo le “faisua, atigivae o solofanua,” “faisua lapoa, le manaia,” “faisua lapoa, laumiumi,” “faisua lapoa, Noa,” ma le “faisua lapoa, laitiiti” i le fa'asologa mai le A-Z o mataitusi i lalo o le ulutala “Molluscs” e faitau fa'apea:

**§ 223.102 Fa'anumeraina o faamata'u i gataifale ma ituaiga e omai mai vaitafe ma nonofo i le sami.**

\* \* \* \* \*

(e) \*\*\*

Ituaiga <sup>1</sup>			Pepa aloaia mo aiaiga o lisi	Nofoga tele le faaletonu	Tulafono a le ESA
Igoa masani	Igoa faasaientisi	Fa'amatalaga o mea o i totonu o le lisi			
*****					
<b>Meola e vaivai lona tino</b>					
*****					
Faisua, atigivae o solofanua	<i>Atigivae o solofanua</i>	O ituaiga uma	[Tuu i ai i totonu <b>FEDERAL REGISTER</b> itulau faapea e amata ai le pepa], [Tuu i ai i totonu le aso o le fa'asalalauga pe a fa'asalalau e fai ma tulafono mulimuli]	E le apalai i ai	E le apalai i ai
Faisua lapoa, e le manaia	<i>faisua umi</i>	O ituaiga uma	[Tuu i ai i totonu <b>FEDERAL REGISTER</b> itulau faapea e amata ai le pepa], [Tuu i ai i totonu le aso o le fa'asalalauga pe a fa'asalalau e fai ma tulafono mulimuli]	E le apalai i ai	E le apalai i ai
Faisua lapoa, laumiumi	<i>Faisua lanumeamata laumiumi</i>	O ituaiga uma	[Tuu i ai i totonu <b>FEDERAL REGISTER</b> itulau faapea e amata ai le pepa], [Tuu i ai i totonu le aso o le fa'asalalauga pe a fa'asalalau e fai ma tulafono mulimuli]	E le apalai i ai	E le apalai i ai

Faisua lapoa, o Noa	<i>Se tasi o ituaiga o faisua</i>	O ituaiga uma	[Tuu i ai i totonu <b>FEDERAL REGISTER</b> itulau faapea e amata ai le pepa], [Tuu i ai i totonu le aso o le fa'asalalauga pe a fa'asalalau e fai ma tulafono mulimuli]	E le apalai i ai	E le apalai i ai
Faisua lapoa, laiti	<i>Faisua lapoa lanu viole</i>	Ituaiga uma	[Tuu i ai i totonu <b>FEDERAL REGISTER</b> itulau faapea e amata ai le pepa], [Tuu i ai i totonu le aso o le fa'asalalauga pe a fa'asalalau e fai ma tulafono mulimuli]	E le apalai i ai	E le apalai i ai
*****					

<sup>1</sup>O ituaiga e aofia ai ituaiga taxonomic, subspecies, vaega eseese o le faitau aofa'i (DPSs) (mo se fa'amatalaga o faiga fa'avae, taga'i i le 61 FR 4722, Fepuari 7, 1996), ma iunite taua tele (ESU) (mo se fa'amatalaga o faiga fa'avae, tagai ane 56 FR 58612, Novema 20, 1991).

3. Faaopoopo le § 223.217 i le vaega laititi B o le vaega 223 e faitau faapea:

**§ 223.217 O atigivae o solofanua**

*Fa'asa.* O le fa'asa i le section 9(a)(1)(A) e o'o atu i le 9(a)(1)(G) o le ESA (16 U.S.C. 1538) e fa'atatau i ituaiga lamatia e tatau ona apalai i atigivae o solofanua (*Hippopus se tasi o faisua lapoa*) o lo'o lisiina i totonu § 223.102.

4. Faaopoopo le § 223.218 i le part laititi B o le vaega 223 e faitau faapea:

**§ 223.218 Faisua lapo'a le manaia, faisua lapopo'a ninii, faisua lapoa Noa, faisua lapoa laumiumi.**

(a) *Fa'asa.* E le faatulafonoina mo so'o se tagata o lo'o i lalo o le pulega



fa'afaamasinoga a le Iunaita Setete i le fa'aulufale mai i totonu pe auina atu i fafo mai le Iunaita Setete po o ona teritori o so'o se vaega po o oloa o faisua lapopo'a (*Tridacna crocea*), faisua laumiumi lapoa (*Tridacna squamosa*), faisua lapo'a Noa (*Tridacna noae*), ma faisua lapo'a laiti (*Tridacna maxima*) o lo'o lisiina i le § 223.102. O le faaupuga "vaega e maua mai po o oloa" o lo'o fa'amatalaina i lenei tulafono faatonutonu e faapea:

(1) so'o se vaega o le aano faapea ua aveese mai le atigi, e aofia ai le aano o le ofu talaloa, maso fa'aopoopo, ona vaega, po o le aano atoa o le manu e aofia uma ai le ofu talaloa ma musele faaopoopo;

(2) so'o se oloa atigi galueaina, e aofia ai mea taulima, fa'atagata, mea teuteu, mea teu ai laulau, mea teuteu fale, ma isi mea e vane, ae le o atigi mata, e le'i vaneina; pe

(3) penina pe so'o se oloa na maua mai i se penina.

(b) [Faasao]

## **VAEGA 224— GATAIFALE LAMATIA MA ITUAIGA E OMAI MAI VAITAFE E NONOFO I LE SAMI**

5. O le puleaga aloaia mo le part 224 e fa'aauau ona faitau faapea:

**Puleaga:** 16 U.S.C. 1531-1543 ma 16 U.S.C. 1361 *et seq.*

6. I le § 224.101, teuteu le table i le parakalafa (h) e ala i le faaopoopo i ai o tala fou mo le "faisua, Saina," "faisua, temoni," "faisua lapoa, Sami Ulaula", "faisua tele, lamolemole," ma le "faisua tele, lamolemole," ma le "faisua tele, moni" i le fa'asologa o mataitusi mai le A-Z i lalo o le ulutala "Molluscs" e faitau fa'apea:

**§ 224.101 Fa'anumeraina o gataifale lamatia ma i'a e omai mai vaitafe ma nonofo i**

le sami.

\* \* \* \* \*

(h) \*\*\*

Ituaiga <sup>1</sup>			Pepa aloaia mo aiaiga o lisi	Nofoga tele le faaletonu	Tulafono a le ESA
Igoa masani	Igoa faasaienitis i	Fa'amatalaga o mea o i totonu o le lisi			
* * * * *					
<b>Meola e vaivai lona tino</b>					
* * * * *					
Faisua, Saina	<i>Se isi ituaiga faisua lapoa</i>	O ituaiga uma	<i>[Tuu i ai i totonu FEDERAL REGISTERitula u faapea e amata ai le pepa], [Tuu i ai i totonu le aso o le fa'asalauga pe a fa'asalalau e fai ma tulafono mulimuli]</i>	E le apalai i ai	E le apalai i ai
Faisua, temoni	<i>Se tasi ituaiga o faisua lapoa</i>	O ituaiga uma	<i>[Tuu i ai i totonu FEDERAL REGISTERitula u faapea e amata ai le pepa], [Tuu i ai i totonu le aso o le fa'asalauga pe a fa'asalalau e fai ma tulafono mulimuli]</i>	E le apalai i ai	E le apalai i ai

Faisua lapoa, Sami Ulaula	<i>O se tasi o faisua lapoa e pei e teuteu ona foliga mai</i>	O ituaiga uma	<i>[Tuu i ai i totonu <b>FEDERAL REGISTER</b>itula u faapea e amata ai le pepa], [Tuu i ai i totonu le aso o le fa'asalalauga pe a fa'asalalau e fai ma tulafono mulimuli]</i>	E le apalai i ai	E le apalai i ai
Faisua lapoa, lamolemole	<i>O se tasi o faisua lapoa</i>	O ituaiga uma	<i>[Tuu i ai i totonu <b>FEDERAL REGISTER</b>itula u faapea e amata ai le pepa], [Tuu i ai i totonu le aso o le fa'asalalauga pe a fa'asalalau e fai ma tulafono mulimuli]</i>	E le apalai i ai	E le apalai i ai
Faisua lapoa, moni	<i>Igoa o le Faisua lapoa</i>	Ituaiga uma	<i>[Tuu i ai i totonu <b>FEDERAL REGISTER</b>itula u faapea e amata ai le pepa], [Tuu i ai i totonu le aso o le fa'asalalauga pe a fa'asalalau e fai ma tulafono mulimuli]</i>	E le apalai i ai	E le apalai i ai
*****					

<sup>1</sup>O ituaiga e aofia ai ituaiga taxonomic, subspecies, vaega eseese o le faitau aofa'i (DPSs) (mo se fa'amatalaga o faiga fa'avae, taga'i i le 61 FR 4722, Fepuari 7, 1996), ma iunite taua tele (ESU) (mo se fa'amatalaga o faiga fa'avae, tagai ane 56 FR 58612, Novema 20, 1991).