

## Recensement des espèces d'holothuries pêchées et transformées en Indonésie

Ana Setyastuti<sup>1,\*</sup> et Pradina Purwati<sup>1</sup>

### Résumé

Comme chacun sait, le *trepang* (bêche-de-mer) est non seulement considéré comme un mets de choix, mais également utilisé dans la médecine traditionnelle. Dans les données officielles relatives aux exportations indonésiennes, le *trepang* est assimilé à une seule et même espèce, alors que plusieurs publications scientifiques nationales et internationales démontrent que ce terme générique regroupe en fait de multiples espèces d'holothuries. L'identification des bêches-de-mer transformées (séchées) n'étant pas chose aisée, il est plus simple de considérer qu'elles constituent une seule et même espèce, d'autant qu'elles sont exportées principalement sous forme séchée. L'étude décrite dans le présent article avait précisément pour objet d'établir la liste exhaustive de toutes les espèces d'holothuries qui ont été, ou sont encore, pêchées en Indonésie à des fins commerciales en vue de la production de *trepang*. Elle a permis de recenser au total 54 espèces, y compris 33 dont on a pu confirmer le statut taxonomique. S'y ajoutent plusieurs espèces qui, bien que commercialisées, n'ont jamais été étudiées à ce jour.

### Introduction

Selon les statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Indonésie est le principal producteur, et Hong Kong (Chine) le principal importateur de *trepang* au monde (Bruckner et al. 2003 ; Tuwo 2004 ; Choo 2008). En Indonésie, comme dans d'autres pays, les stocks d'holothuries ont été durement touchés par la surexploitation, attribuée principalement à la pêche non réglementée (Bruckner et al. 2003 ; Tuwo 2004 ; Purwati et Yusron 2005 ; Choo 2008 ; Purwati et al. 2010 ; Purcell et al. 2011). On pense que la ressource fait l'objet de prélèvements massifs depuis la fin du XVII<sup>e</sup> siècle, époque à laquelle les pêcheurs d'holothuries indonésiens ont commencé à pêcher de plus en plus loin, s'aventurant jusqu'aux côtes septentrionales de l'Australie, faute de trouver dans les eaux de Maluku ou de Sunda de quoi satisfaire la demande chinoise (Knaap et Sutherland 2004 ; Máñez et Ferse 2010).

Environ 4,5 % seulement des espèces d'holothuries connues dans le monde sont utilisées pour la production de bêche-de-mer. À ce jour, 66 espèces ont été exploitées, dont une majorité dans la région Indo-Pacifique (Purcell et al. 2011 ; Conand et Byrne 1993). Purwati (2005) a recensé 26 espèces qui ont été, ou sont toujours, pêchées dans les eaux indonésiennes à des fins commerciales. Dans un autre rapport, Choo (2008) estime à 35 le nombre d'espèces d'holothuries originaires d'Indonésie et vendues après transformation sur les marchés internationaux. Or, ces deux auteurs se fondent sur des données tirées pour l'essentiel de rapports sur les pêches, lesquels ne contiennent aucune information sur la taxonomie des spécimens pêchés. Par ailleurs, dans les statistiques d'exportation publiées en 2011 par le ministère indonésien des Affaires maritimes et de la Pêche, le *trepang* est toujours considéré comme un produit unique (en d'autres termes, une seule et même espèce).

L'Indonésie est connue pour la très grande biodiversité marine qu'elle abrite sur une superficie de 5,2 millions de km<sup>2</sup>. Il est difficile de localiser avec précision la provenance de certaines prises, dans la mesure où les pêcheurs sont répartis sur une zone très étendue et gardent jalousement les informations relatives à l'emplacement exact des sites de pêche (Tuwo 2004 ; Purwati 2005 ; Choo 2008). Il est tout aussi difficile d'identifier les espèces de bêche-de-mer commercialisées, puisqu'elles répondent à des noms locaux très variables d'une région à l'autre, et sont vendues sous forme de produits transformés (séchés ou éviscérés et salés), ce qui entraîne une altération des caractéristiques taxonomiques propres à chaque espèce.

Quatre sites de débarquement offrant un accès aisé à des spécimens d'holothuries frais et transformés ont été sélectionnés en vue de l'établissement d'une liste exhaustive des espèces de *trepang* commercialisées en Indonésie. Nous avons ensuite tenté de déterminer si les spécimens séchés et éviscérés-salés pouvaient encore être identifiés.

### Méthode

Entre décembre 2011 et février 2013, nous avons collecté des holothuries sur quatre sites (figure 1) : Karimunjawa, dans le nord du centre de Java (six spécimens frais) ; Situbondo, dans le nord-est de Java (11 spécimens frais) ; Spermonde, dans le sud de Sulawesi (neuf spécimens salés) ; et Ambon, dans les Moluques centrales (huit spécimens séchés).

Tous les spécimens ont été collectés auprès de plongeurs / pêcheurs d'holothuries, l'objectif étant de s'assurer que les espèces capturées étaient bien destinées à un usage commercial. Les holothuries fraîches ont été conservées dans de l'alcool à 96 % pendant une semaine, puis dans de l'alcool à 70 % en vue d'une conservation de longue durée. Les spécimens salés ont été rincés à l'eau du robi-

<sup>1</sup> RC. Oceanography-Indonesian Institutes of Sciences (LIPI), Jakarta, Indonésie

\* Auteur à contacter : ana.setyastuti@gmail.com



**Figure 1.** Lieux de prélèvement des holothuries.  
Sites d'étude : 1) Karimunjawa ; 2) Situbondo ; 3) Spermonde ; 4) Ambon.

net, puis conservés de la même manière, tandis que les spécimens séchés ont d'abord été placés dans des sacs en plastique, puis, une fois identifiés, plongés dans de l'alcool à 70 % en vue d'une conservation de longue durée. Tous les échantillons ont ensuite été confiés au musée zoologique de Bogor.

L'identification des espèces s'est effectuée à partir des caractéristiques morphologiques des spécimens, ainsi que du type et de la composition des ossicules. Ces derniers ont été prélevés sur le tégument dorsal, le tégument ventral, les papilles dorsales, les podia ventraux, les tentacules, la collerette, les papilles anales, les tubes de Cuvier, les gonades, le *rete mirabile*, le muscle longitudinal, la paroi cloacale et le muscle rétracteur du cloaque. De petits morceaux de tissus ont été prélevés sur chaque échantillon puis trempés pendant quelques minutes dans de l'eau de javel. Les ossicules ont ensuite été rincés à l'eau du robinet, puis plongés dans de l'alcool à 70 % avant d'être examinés au microscope optique pour identification.

## Résultats

Nous avons identifié 27 espèces d'holothuries originaires des sites d'étude sélectionnés (tableau 1), et dont les caractéristiques taxonomiques ont été décrites dans Setyastuti (2013). S'y ajoutent les espèces qui ont été ou sont toujours pêchées en Indonésie, soit au total 54 espèces (tableau 2).

## Discussion

### Commercialisation des holothuries en Indonésie

Karimunjawa est une des régions de production de *trepan* de Java. Purwati et al. (2010) ont réussi à identifier 18 espèces d'holothuries pêchées et commercialisées dans cette région. Au terme de notre étude, nous avons pu ajouter à leur liste deux autres espèces, *Holothuria (Metriatyla)* cf. *lessoni* (Massin, Uthicke, Purcell, Rowe et Samyn, 2009) et *Stichopus* cf. *monotuberculatus* (Quoy et Gaimard, 1833). Contrairement aux autres sites retenus aux fins de cette

étude, Situbondo n'avait encore jamais fait l'objet de recherches sur le *trepan* ou les holothuries. Sur les huit espèces recensées dans cette zone, trois (*Holothuria turiscelsa*, *H. excellens* et *Stichopus noctivagus*) n'avaient été observées jusqu'alors que sur l'île de Spermonde, comme l'indique Massin (1999).

Les pêcheurs ne savent généralement pas reconnaître les petites différences distinguant les espèces d'holothuries qu'ils capturent, et pêchent nombre d'espèces pour lesquelles il n'y a pas de demande commerciale. Selon les informations recueillies, *Stichopus* cf. *monotuberculatus* serait peu commercialisé. Les pêcheurs locaux l'appellent *teripang pace*, nom qui désigne également *Stichopus vastus*, les deux espèces présentant des caractéristiques morphologiques externes similaires. *Stichopus vastus* fait apparemment l'objet d'un commerce plus important que *S. quadrifasciatus*. Aisément reconnaissable à ses particularités morphologiques, notamment à son tégument dorsal parcouru de motifs réticulés de couleur brun-noir (Massin et al. 2002), *S. vastus* est l'espèce la plus abondante dans les eaux de faible profondeur. Dans sa liste, Choo (2008) cite *S. quadrifasciatus* (dont l'Indonésie est un des pays d'origine), alors qu'il n'en est pas fait mention dans Purcell et al. (2010), ce que Purwati et ses co-auteurs (2010) attribuent au caractère insuffisant, voire à l'absence d'approvisionnements réguliers de cette espèce sur les marchés. En Indonésie, l'espèce a été observée sur deux sites : à Lombok et dans l'archipel de Seribu (Wirawati et al. 2007 ; Setyastuti 2011).

À ce jour, la présence de *Stichopus pseudohorrens* n'a été signalée que dans les eaux de Kupang. Or, cette espèce peut facilement être confondue avec l'holothurie *teripang nanas* (*Thelenota ananas*), de taille équivalente, qui possède également des papilles proéminentes (Wirawati et Purwati 2012). Seules deux publications (Purcell et al. 2010, 2012) font état d'un commerce international de cette espèce. On retrouve la même erreur d'identification pour *A. miliaris* et *A. bannwarthi*. Cette dernière n'a été observée qu'une seule fois, au Timor en 2007 (Purwati et al. 2008).



**Tableau 2.** Liste de toutes les espèces d'holothuries pêchées et commercialisées actuellement et dans le passé en Indonésie. La colonne « État du spécimen » renvoie à l'état du spécimen au moment de son identification. Les références citées dans la catégorie « Autres sources » renvoient à : [A] Purwati (2005) ; [B] Purwati (2005) ; [C] Choo (2008) ; [D] Mañez et Ferse (2010) ; [E] Purwati et al. (2010) ; [F] Setyastuti (2013). (\*) : dénomination erronée ou nécessitant une confirmation taxonomique.

No.	Espèce	État du spécimen	Nom local	Nom commercial	Autres sources
1	<i>Actinopyga bannwarthi</i>	Frais	Sepatu	-	E
2	<i>Actinopyga caerula</i> *	-	Kossong	-	D
3	<i>Actinopyga echinites</i> *	-	Kunyit, ladu-ladu, kapok / kapukbillala, bilado, kassi	Holothurie brune	A,B,C,D
4	<i>Actinopyga lecanora</i>	Frais (E,F)	Batu, balibi, hitam	Holothurie caillou	A,B,C,D,E,F
5	<i>Actinopyga mauritiana</i> *	-	Buntal, ballang ulu	Holothurie brune des brisants	A,B,C,D
6	<i>Actinopyga miliaris</i>	Frais (E)	Kapok / kapuk, lotong, gamet, sepatu, hitam	Holothurie noire	A,B,C,D,E
7	<i>Bohadschia</i> sp. 1	Salé	Bintik	-	F
8	<i>Bohadschia</i> sp. 2	Frais	Pulut	-	F
9	<i>Bohadschia</i> sp. 3	Séché	Kawasa merah	-	F
10	<i>Bohadschia argus</i> *	-	Ular mata, gamat bati, bintik, cempedak, patola	Holothurie léopard	A,B,C,D
11	<i>Bohadschia marmorata</i> *	-	Kawasa, olok-olok, getah putih, pulut, benang, krido polos	-	A,C,D
12	<i>Bohadschia similis</i> *	-	Karido getah bintik / laos	Holothurie de sable à taches	B,C
13	<i>Bohadschia subrubra</i>	Frais (E), Salé (F)	Teripang bintik, kapok	-	E,F
14	<i>Bohadschia tenuissima</i> *	-	Karet	-	A,C
15	<i>Bohadschia vitiensis</i>	Frais (E), Salé (F)	Olok-olok, gatta, gama, polos	Holothurie de sable brune	B,D,E,F
16	<i>Holothuria</i> cf. <i>albiventer</i>	Séché	Kunyit	-	F
17	<i>Holothuria atra</i>	Frais (E,F)	Lakling hitam / coklat, hitam, dara, keling, cera	Lolly	A,B,C,D,E,F
18	<i>Holothuria coluber</i>	Frais (E,F)	Taikokong, talengko	Holothurie serpent	A,B,C,D,E,F
19	<i>Holothuria conusalba</i> *	-	-	-	C
20	<i>Holothuria edulis</i>	Frais (E,F) et Salé (F)	Dada / cera / perut / aking merah, takling, batu keling	Holothurie rose	A,C,D,E,F
21	<i>Holothuria excellens</i>	Frais	Hitam	-	F
22	<i>Holothuria fuscocinerea</i>	Frais (E,F)	Coklat, lakling coklat	Holothurie cendre brune	E,F
23	<i>Holothuria fuscogilva</i> *	-	Susu putih, bissawa	Holothurie à mamelles blanche	A,C,D
24	<i>Holothuria fuscopunctata</i>	Séché (F)	Susu putih, kuning, kunyit,	Holothurie trompe d'éléphant	A,B,C,D,F
25	<i>Holothuria hilla</i> *	-	Batuna	Holothurie contractile	A,C,D
26	<i>Holothuria</i> cf. <i>imitans</i>	Séché	Coklat	-	F
27	<i>Holothuria impatiens</i>	Frais (E)	Pulut	-	A,CE
28	<i>Holothuria lessona</i>	Frais	Ugai, gosok	-	F

Tableau 2. (suite).

No.	Espèce	État du spécimen	Nom local	Nom commercial	Autres sources
29	<i>Holothuria leucospilota</i>	Frais (E)	<i>Getah, cera, jepun, keling, talengko</i>	Holothurie à filaments blancs	A,C,D,E
30	<i>Holothuria nobilis</i>	Salé et Séché (F)	<i>Koro, cera hitam</i>	Holothurie à mamelles noire	A,B,D,F
31	<i>Holothuria ocellata</i> *	-	<i>Kacang goreng</i>	-	A,C
32	<i>Holothuria pardalis</i> *	-	-	Holothurie léopard	C
33	<i>Holothuria perficax</i> *	-	-	-	A,C
34	<i>Holothuria rigida</i> *	-	<i>Kebo, puti</i>	-	C,D
35	<i>Holothuria scabra</i>	Frais (E,F)	<i>Gosok, pasir, buang kulit, putih, kamboja</i>	Holothurie de sable	A,B,C,D,E,F
36	<i>Holothuria scabra</i> var. <i>versicolor</i> *	-	-	Holothurie mouton	C
37	<i>Holothuria similis</i> *	-	<i>Krido, krido bintik</i>	-	A,C
38	<i>Holothuria turriscelsa</i>	Frais	<i>Hitam</i>	-	F
39	<i>Holothuria vagabunda</i> *	-	-	-	C
40	<i>Holothuria vatiensis</i> *	-	-	-	C
41	<i>Holothuria whitmaei</i> *	-	-	Holothurie noire à mamelles	C
42	<i>Pearsonothuria graeffei</i>	Frais (E), Salé et Séché (F)	<i>Bintik merah, gombyok, sutra, cera duri, gemuk, bati, donga</i>	Holothurie fleur	A,B,C,D,E,F
43	<i>Stichopus chloronotus</i>	Frais (E), Séché (F)	<i>Jepung, japon, jepun,</i>	Holothurie verte	A,B,C,D,E,F
44	<i>Stichopus herrmanni</i>	Frais (E)	<i>Gamet emas, gamet kacang, taikongkong</i>	Holothurie curry	B,C,D,E
45	<i>Stichopus horrens</i>	Frais (E)	<i>Kacang goreng, taikongkong, kacang, susu, rengget</i>	Holothurie dragon	A,B,C,D,E
46	<i>Stichopus monotuberculatus</i>	Frais	<i>Gamet pace</i>	-	F
47	<i>Stichopus noctivagus</i>	Frais	<i>Gamat</i>	-	F
48	<i>Stichopus pseudohorrens</i>	Salé	<i>Teripang duri</i>	-	F
49	<i>Stichopus quadrifasciatus</i>	Frais	<i>Gamat</i>	-	C,F
50	<i>Stichopus variegatus</i> *	-	<i>Gamet, kasar, taikokong, anjing, kapok, gama</i>	-	A,D
51	<i>Stichopus vastus</i>	Frais (E,F), Salé (F)	<i>TKK, gamet, gamet pace, kacang goreng</i>	Holothurie curry brune	C,E,F
52	<i>Theleota ananas</i>	Frais (F)	<i>Nanas / nenas,</i>	Holothurie ananas	A,B,C,D,F
53	<i>Theleota anax</i>	Frais (E), Salé (F)	<i>Donga, duyung, babi</i>	Holothurie géante	A,B,C,D,E,F
54	<i>Theleota rubralineata</i> *	-	<i>Bati</i>	Holothurie à lignes rouges	D

Parmi les espèces qui n'ont jamais été commercialisées mais sont néanmoins pêchées sur les différents sites d'étude retenus, figurent : *Actinopyga bannwarthi*, *H. turriscelsa*, *H. excellens*, *H. cf. albiventer*, *H. cf. imitans* et *Stichopus noctivagus*. Du point de vue taxonomique, c'est la deuxième fois que la présence de *Holothuria turriscelsa*, *H. excellens* et *Stichopus noctivagus*, observées pour la première fois à Spermonde par Massin (1999), est signalée en Indonésie. Les spécimens de *Holothuria excellens* et *H. turriscelsa* ont peut-être été confondus avec des *teripang hitam* (*Holothuria atra*), en raison de leur forme et de leur couleur. *H. excellens* n'est pourtant pas noire mais de couleur violet foncé, et ses podia sont plus longs que ceux des spécimens de *H. atra* prélevés à Karimunjava. Au plan morphologique, *H. turriscelsa* se distingue très nettement de *H. atra* par ses tentacules jaunes, qui rappellent beaucoup plus *H. coluber*.

### État de conservation des bèches-de-mer examinées

Le *trepan* est principalement commercialisé sous forme séchée, et il est donc plus difficile d'identifier les espèces, dans la mesure où la transformation entraîne une altération de la couleur et de la forme des animaux et peut de surcroît endommager les ossicules (Uthicke et al. 2010 ; Purwati et al. 2010). Si la plupart des spécimens transformés que nous avons examinés étaient encore entiers, leur état de conservation n'était pas aussi bon que celui des holothuries fraîches. Les spécimens salés ont été plus faciles à identifier que les séchés, les téguments, les ossicules et plusieurs organes internes étant intacts. Plusieurs individus ont d'ailleurs pu être identifiés à partir de leur seule apparence externe. C'est le cas de *Thelenota ananas* (holothurie de grande taille dotée de papilles proéminentes), de *Stichopus chloronotus* (taille moyenne, couleur vert foncé, papilles alignées en trois rangées distinctes) et de *Holothuria edulis* (taille moyenne, face ventrale rose).

Tous les spécimens séchés ramenés d'Ambon ont pu être identifiés après examen de leurs traits morphologiques caractéristiques et des ossicules présents sur les téguments (tableau 1). Deux spécimens (*H. cf. albiventer* et *H. cf. imitans*) n'ont pu être formellement identifiés, la transformation ayant entraîné une altération de leurs caractéristiques morphologiques et des ossicules.

### Conclusion

L'étude a permis de recenser 54 espèces d'holothuries qui ont été ou sont encore pêchées en Indonésie en vue de la production de *trepan*, et de confirmer le statut taxonomique de 33 d'entre elles, dont 12 espèces qui n'auraient que très rarement, voire jamais, été commercialisées sur les marchés locaux ou internationaux (*Actinopyga bannwarthi*, *Bohadschia subrubra*, *Holothuria lessoni*, *H. cf. albiventer*, *H. cf. imitans*, *H. turriscelsa*, *H. excellens*, *H. fuscocinerea*, *Stichopus noctivagus*, *S. pseudohorrens*, *S. monotuberculatus*, *S. quadrfasciatus*). Il en ressort que les spécimens transformés, salés et séchés peuvent encore être identifiés, car ils préservent leurs traits morphologiques caractéristiques (ossicules des téguments, organes internes, notamment).

Du point de vue taxonomique, il faudra collecter davantage de spécimens dans une zone d'étude beaucoup plus

vaste pour être à même de recueillir des données plus précises sur les différentes espèces de *trepan* commercialisées. Les méthodes d'analyse moléculaire élaborées à l'appui de l'identification des espèces pourraient à cet égard se révéler très utiles pour identifier les animaux transformés échangés sur les marchés.

### Bibliographie

- Bruckner A.W., Johnson K.A. et Field J.D. 2003. Conservation des holothuries : une inscription aux listes de la CITES pour pérenniser le commerce international ? La Bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 18:24–33.
- Choo P.S. 2008. Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in Asia. p. 81–118. In: Toral-Granda V., Lovatelli A. and Vasconcellos M. (eds). Sea cucumbers: A global review of fisheries and trade. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 516. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 317 p.
- Conand C. and Byrne M. 1993. A review of recent developments in the world of sea cucumber fisheries. Marine Fisheries Review 55:1–13.
- Knaap G. and Sutherland H. 2004. Monsoon traders: Ships, skippers and commodities in eighteenth-Century Makassar. Leiden, The Netherlands: KITLV Press. 269 p.
- Máñez K.S. and Ferse S.C.A. 2010. The history of Makassan *trepan* fishing and trade. PloS ONE 5(6): e11346. doi:10.1371/journal.pone.0011346
- Massin C. 1999. Reef-dwelling Holothuroidea (Echinodermata) of the Spermonde Archipelago (South-West Sulawesi, Indonesia). Zoologische verhandelingen Vol. 329. Leiden, Netherlands: National Museum of Natural History. 144 p.
- Massin C., Zulfigar Y., Tan Shau Hwai A. and Rizal Boss S.Z. 2002. The genus *Stichopus* (Echinodermata: Holothuroidea) from the Johor marine park (Malaysia) with the description of two new species. Bulletin de l'institut royal des sciences naturelles de Belgique 72:73–99.
- Purcell S.W., Lovatelli A., Vasconcellos M. and Ye Y. 2010. Managing sea cucumber fisheries with an ecosystem approach. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 520. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 171 p.
- Purcell S.W., Mercier A., Conand C., Hamel J.-F., Toral-Granda M.V., Lovatelli A. and Uthicke S. 2011. Sea cucumber fisheries: Global analysis of stocks, management measures and drivers of overfishing. Fish and Fisheries 14(1):34–59.
- Purcell S.W., Samyn Y. and Conand C. 2012. Commercially important sea cucumbers of the world. FAO Species Catalogue for Fishery Purpose No. 6. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 150 p.
- Purwati P. 2005. Teripang Indonesia: Komposisi jenis dan sejarah perikanan. Oseana 30(2):11–18.
- Purwati P. 2006. Souvenir de Lombok. La Bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 23:26–28.

- Purwati P. and Yusron E. 2005. Teripang Indonesia, biota yang terancam. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan ISOI-2005. Surabaya, 5–6 July 2005: 57–64.
- Purwati P., Wirawati I. and Hendriks D. 2008. Timun laut anggota ordo Aspidochirotida (Echinodermata, Holothuroidea) koleksi Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jakarta: katalog / penyusun, Pradina Purwati, Ismiliana Wirawati, Dominggus Hendriks. Jakarta, Indonesia: Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 61 p.
- Purwati P., Hartati R. and Widianingsih. 2010. Eighteen sea cucumber species fished in Karimunjawa Island, Java Sea. *Marine Research in Indonesia* 35(2):23–30.
- Setyastuti A. 2011. Sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) of Tikus Island, Seribu Archipelago. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 37(2):211–234.
- Setyastuti A. 2013. Taxonomy study on *teripang* collected from Karimunjawa, Situbondo, Spermonde and Ambon. Thesis. Bogor, Indonesia: Bogor Agricultural University. 121 p.
- Tuwo A. 2004. Status of sea cucumber fisheries and farming in Indonesia. p. 49–55. In: Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J.-F. and Mercier A. (eds). *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. FAO Fisheries Technical Paper No. 463. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 425 p.
- Uthicke S., Byrne M. and Conand C. 2010. Genetic barcoding of commercial beche-de-mer species (Echinodermata: Holothuroidea). *Molecular Ecology Resources* 10(4):634–646.
- Wirawati I. and Purwati P. 2012. Rarely reported species of Indonesian sea cucumbers. *Marine Resources Indonesia* 37(1):9–23.
- Wirawati I., Setyastuti A. and Purwati P. 2007. Timun laut Anggota Famili Stichopodidae (Aspidochirotida, Holothuroidea, Echinodermata) Koleksi Puslit Oseanografi LIPI, Jakarta. *Oseanologi dan Limnologi Di Indonesia* 33(3):355–380.