

## STATUS PENELITIAN TERIPANG KOMERSIAL DI INDONESIA

Oleh

**Aznam Aziz**<sup>1)</sup>

### ABSTRACT

**PRESENT STATUS OF THE COMMERCIALY TREPANG RESEARCH IN INDONESIA.** The holothurians are the most commercially *important group of echinoderms*. It has been harvested for many years in many regions. In Indonesian waters there are about 10 commercially important species. Most of the research work on the holothurians are related only to taxonomy, some aspects of ecology, and with little or no information on the other biological aspects. Biological topics that are relevant to trepang fisheries such as recruitment, growth, longevity and natural mortality are less known or evenly unknown. Recently due to over exploitation caused severe and wide spread declines in stock of those holothurians. In the future mariculture could be employed to enhance natural harvest. In this paper some biological and ecological subjects in supporting the future mariculture are reviewed.

### PENDAHULUAN

Menurut CONAND & SLOAN (1989), perikanan teripang di dunia telah berlangsung semenjak ribuan tahun yang lalu. Diperkirakan produksi perikanan teripang dunia antara tahun 1978 sampai dengan tahun 1983 berkisar antara 23.514 ton sampai 27.480 ton, dimana negara hasil terbesar adalah Jepang dan Korea Selatan yang meliputi 40 sampai 60 persen dari produksi dunia. Sisanya diproduksi bersama oleh negara-negara di kawasan Indo-Pasifik Barat. Status perikanan teripang di dunia telah pula diikhtisarkan oleh berbagai pakar antara lain oleh PANNING (1944), SLOAN (1985), CONAND (1986), dan CONAND & SLOAN (1989).

Sejarah perikanan teripang di Indonesia juga telah berlangsung sejak lama, ikhtisar mengenai perikanan teripang di Indonesia untuk masa sebelum perang kemerdekaan telah ditulis oleh KONNINGSBERGER (1904). Selanjutnya ikhtisar mengenai perikanan teripang di Indonesia telah ditulis oleh banyak pakar, seperti SURYODINOTO (1954), AZIZ (1987), NESSA & ARAHMAN (1988), SUSANTO (1989), dan RACHMANSYAH & HANAFI (1992).

Dalam ikhtisarnya AZIZ (1987), melaporkan bahwa produksi teripang di Indonesia untuk masa sebelum perang kemerdekaan berkisar antara 81 ton sampai dengan 640 ton, kemudian meningkat antara

---

1) Balitbang Biologi Laut, Puslitbang Oseanologi - LIPI, Jakarta

198 ton sampai dengan 1.318 ton antara 1974 - 1984. Populasi teripang di Indonesia diduga telah sangat menurun. Artinya populasi alami saat ini berada jauh di bawah populasi alami nonnal. Salah satu penyebab menurunnya populasi teripang di perairan Indonesia adalah akibat telah terjadinya kasus tangkap lebih. Jenis-jenis teripang komersial terus diburu tanpa memikirkan kemampuan repopulasi dan teripang itu sendiri.

Untuk menanggulangi persoalan ini perlu diambil langkah-langkah tertentu. Antara lain adalah dengan melakukan atau menentukan daerah konservasi untuk jenis-jenis teripang ini. Artinya daerah tersebut tertutup bagi nelayan pencari teripang. Langkah ini perlu diambil untuk menjaga jangan sampai punahnya teripang komersial dari bumi Indonesia. Dalam hal ini cagar alam laut yang telah ditentukan oleh PHPA adalah merupakan salah satu alternatif dari langkah konservasi tersebut. Usaha lain adalah menggalakkan upaya budidaya teripang di Indonesia. Usaha ini sangat penting terutama untuk kepentingan restocking populasi alami. Dalam pembicaraan selanjutnya lebih ditekankan kepada aspek penelitian yang menunjang upaya budidaya teripang tersebut.

#### **PENGENALAN JENIS, HABITAT DAN SEBARAN TERIPANG KOMERSIAL DI INDONESIA**

Di perairan Indonesia saat ini terdapat sekitar 24 jenis teripang komersial. Teripang komersial ini termasuk kedalam kelas Holothuroidea, suku Holothuriidae dan Stichopodidae. Jenis teripang yang termasuk kedalam kategori utama adalah teripang pasir atau teripang putih (*Holothuria scabra*), teripang susuan (*Holothuria nobilis*), dan

teripang nanas (*Theilonota ananas*). Sedangkan yang termasuk kedalam kategori sedang, adalah teripang lotong dan bilalo yang termasuk ke dalam marga *Actinopyga*. Jenis-jenis lainnya termasuk kedalam kategori rendah.

Habitat atau tempat hidup teripang adalah ekosistem terumbu karang dan ekosistem lamun, mulai dari zona intertidal sampai dengan kedalaman 20 meter. Pada umumnya teripang menyukai perairan yang bersih dan jernih dengan salinitas laut normal sekitar 30‰ sampai 33‰, dasar berpasir halus dengan tanaman pelindung (jenis-jenis lamun), terlindung dari hempasan ombak dan lingkungan hidupnya kaya akan kandungan detritus (busukan lamun dan algae).

Pada umumnya teripang tersebar mengikuti penyebaran pulau-pulau karang. Penghasil teripang yang utama adalah daerah Riau, Lampung, Sulawesi, Nusa Tenggara Barat dan Timur, Maluku dan Irian Jaya. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang habitat, dan sebaran teripang lebih lanjut dapat ditelusuri dari ikhtisar BAKUS (1973).

#### **STATUS PENELITIAN ASPEK BIOLOGI**

##### **Aspek Ekologi**

Penelitian mengenai aspek ekologi cukup banyak dilakukan di Indonesia dan merupakan bentuk penelitian yang paling umum. Pada umumnya dilaporkan tentang komposisi jenis, habitat, kepadatan dan aspek ekologi lainnya. Hasil penelitian aspek ekologi ini telah dilaporkan oleh banyak pakar Indonesia, antara lain oleh TAMANAMPO dkk. (1989), ANDAMARI dkk. (1989) dan PRAHORO & SUPRAPTO (1991). Tulisan-tulisan ini yang berkaitan dengan hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa aspek penelitian teripang komersial yang telah dilakukan di perairan Indonesia.

Jenis	Lokasi	Aspek Penelitian	Pakar
<i>Actynopyga miliaris</i>	P. Pari, Pulau-pulau Seribu	Daur reproduksi habitat, kepadatan	DARSONO 1988
<i>Holothuria</i> spp.	Saparua, Maluku	Komposisi jenis, kepadatan	BANJAR dkk. 1988
<i>Holothuria</i> spp.	Kulur, Saparua	Habitat, komposisi jenis, kepadatan	ANDAMARI dkk. 1988.
<i>Holothuria</i> spp.	Kolaka, Sulawesi	Komposisi jenis, kepadatan	MANGAWA & DAUD 1988
<i>Holothuria nobilis</i>	Ambon, Maluku	Budidaya pembesaran	YUSRON 1989.
<i>Holothuria</i> spp.	Kolaka, Sulawesi	Komposisi jenis, penangkapan	NURAINI dkk 1989.
<i>Holothuria</i> spp.	Waisisil, Saparua	Habitat, komposisi jenis, kepadatan	ANDAMARI dkk 1989.
<i>Holothuria</i> spp.	R i a u	Habitat, sebaran, analisis lambung	SIPAHUTAR dkk. 1989.
<i>Holothuria</i> spp.	Bunaken, Sulawesi	Habitat, sebaran, kepadatan	TAMANAMPO dkk 1989.
<i>Holothuria</i> spp.	Karimun Jawa	Komposisi jenis, tangkapan	NURAINI & WAHYUNI 1989
<i>Holothuria scabra</i>	Spermonde, Sulawesi	Budidaya pembesaran	NESSA dkk. 1991
<i>Holothuria</i> spp.	Sulawesi	Transportasi induk	GUNARTO dkk 1991
<i>Holothuria scabra</i>	L a m p u n g	Budidaya terpadu	NOTOWINARTO & PUTRO 1991
<i>Holothuria</i> spp.	L o m b o k	Sebaran, komposisi jenis, kepadatan	PRAHORO & SUPRAPTO, 1991
<i>Holothuria scabra</i>	Bunaken, Sulawesi	Budidaya pembesaran	RONDO 1991
<i>Holothuria</i> spp.	B a w e a n	Komposisi jenis, habitat	TRIJOKO 1991
<i>Holothuria scabra</i>	L a m p u n g	Budidaya terpadu	NOTOWINARTO & PUTRO 1992
<i>Holothuria scabra</i>	Kolaka, Sulawesi	Budidaya tumpangsari	DAUD 1992
<i>Holothuria scabra</i>	Ambon Maluku	Budidaya pembesaran	HUKOM & PELLU 1992
<i>Holothuria scabra</i>	Maros, Sulawesi	Budidaya pembesaran	SUDRAJAT & DAUD 1992

Tabel 2. Kepadatan relatif berbagai jenis teripang komersial di kawasan Indo Pasifik Barat

Jenis	Lokasi	Kepadatan (ind./m <sup>2</sup> )	Pakar
<i>Holothuria scabra</i>	Kulur, Saparua	0,06	BANJAR dkk 1986
<i>Holothuria nobilis</i>		0,05	
<i>Bohadschia marmorata</i>		0,54	
<i>Holothuria scabra</i>	Kulur, Saparua	0,88	ANDAMARI dkk 1988
<i>Holothuria scabra</i>	Waisisil, Saparua	0,93-1,38	ANDAMARI dkk 1989
<i>Holothuria spp.</i>		0,63-1,14	
<i>Holothuria scabra</i>	Bunaken, Sulawesi	0,03	TAMANAMPO dkk 1989
<i>Holothuria nobilis</i>		0,07	
<i>Holothuria spp.</i>		0,78-0,97	
<i>Actinopyga lecanora</i>		0,05	
<i>Stichopus chloronotus</i>		1.02	
<i>Thelonota ananas</i>		0.03	
<i>Holothuria spp.</i>	Batunampar, NTT	0,19	PRAHORO & SUPRAPTO 1991
<i>Bohadschia marmorata</i>		0,13	
<i>Holothuria leucospilota</i>	Laing Island, Papua Nugini	14,0	MASSIN & DOUMEN 1986
<i>Holothuria atra</i>		6,0	
<i>Actinopyga echinites</i>		0,22	
<i>Holothuria atra</i>	Palau, Guam	0,44	YAMANOUTI 1939
<i>Bohadschia vitiensis</i>		0,07	
<i>Holothuria atra</i>	Eniwetak, Marshall Islands	5-35	BAKUS 1973
<i>Holothurian atra</i>	Urano Island, Guam	2,2	ROWE & DOTY 1977
<i>Holothuria atra</i>	Eniwetak, Marshall Islands	3,03	WEBB dkk 1977
<i>Holothuria spp.</i>	Eniwetak, Marshall Islands	12-52	LAWRENCE 1980

Di perairan Indonesia kehadiran teripang komersial ini mulai langka dan populasi alaminya relatif sangat rendah. Dari telusur pustaka didapatkan kepadatan teripang komersial ini berkisar antara 0.03 individu sampai dengan 1,38 indv/m<sup>2</sup>. Untuk pembandingan dapat dilihat dari hasil penelitian pakar teripang di luar negeri, dimana kepadatan teripang komersial ini berkisar antara 0,07 individu sampai dengan 52 individu/M<sup>2</sup>. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.

#### **Aspek pakan teripang dewasa**

Cara makan dan jenis pakan untuk teripang dewasa sangat penting di dalam usaha budidaya. Makanan teripang dewasa yang paling utama adalah detritus dan kandungan zat organik di dalam pasir. Sedangkan plankton, bakteri, dan biota mikroskopis lainnya adalah sebagai makanan pelengkap. Teripang suku Holothuridae dan suku Sticopodidae mempunyai 18 sampai 20 tentakel pendek berbentuk perisai (peltate). Tentakel ini dikenal juga sebagai tentakel bukal. Tentakel ini dijulurkan kedalam pasir di sekitar mulut teripang tersebut, kemudian ditarik kedalam rongga mulut. Cara makan seperti ini jelas menunjukkan biota ini termasuk kedalam deposit feeder atau pemakan endapan. Kemampuan teripang untuk menangkap plankton adalah sangat terbatas. Informasi lebih lengkap mengenai cara makan dan jenis pakan teripang telah diikhtisarkan oleh MASSIN (1982).

#### **Aspek daur reproduksi**

Salah satu aspek yang penting untuk menunjang usaha budidaya teripang adalah dengan mengenai daur reproduksinya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui dengan tepat saat yang cocok untuk induksi buatan. Menurut

SLOAN (1985), daerah Indo Pasifik Barat (termasuk Indonesia), adalah merupakan daerah penghasil teripang yang penting, Tetapi sangat disayangkan penelitian yang menyangkut aspek biologi teripang komersial sangat jarang dilakukan di daerah ini. Penelitian ini justru lebih berkembang di Jepang, USA dan Eropa. Penelitian mengenai daur reproduksi teripang komersial di kawasan Indo Pasifik Barat, antara lain ditulis KRISNAWAMY & KRISHNAN (1967), COWAN & GOMEZ (1982), CONAND (1981, 1982 dan 1986), dan CHEN (1989). Diperairan Indonesia penelitian mengenai daur reproduksi teripang ini sangat jarang dilakukan. Studi pendahuluan mengenai reproduksi teripang lotong dari pulau Pan telah dilaporkan oleh DARSONO (1988). Untuk penelitian budidaya, pengenalan musim memijah adalah sangat penting untuk induksi buatan. Kemungkinan berhasil diinduksi saat musim memijah akan membantu kesuksesan penelitian budidaya teripang ini. Ikhtisar mengenai musim memijah ini dapat dilihat pada tabel 3. Tulisan yang menyangkut tulisan aspek biologi dan daur reproduksi teripang di daerah tropis telah ditulis oleh TUWO & NESSA (1991).

#### **Aspek budidaya**

Usaha budidaya teripang yang telah dikenal di Indonesia saat ini adalah berupa usaha budidaya pembesaran. Usaha budidaya pembesaran ini dapat dilakukan di habitat alami ataupun di tambak-tambak. Teripang muda dengan ukuran dan berat tertentu dipelihara dalam kurung atau hampang selama 8 sampai 10 bulan akan menghasilkan teripang usia panen. Di Indonesia biasanya budidaya pembesaran ini dikenal di daerah Sulawesi selatan dan Sulawesi Tenggara. Pada umumnya pada usaha budidaya pembesaran ini diberikan

makanan tambahan berupa campuran dedak dan kotoran ayam (NESSA & ARAHMAN 1988). Di India usaha budidaya pembesaran ini dilakukan tanpa memberikan makanan tambahan, dan terbukti juga cukup berhasil (ANONIMUS 1978). Selanjutnya SLOAN & UKTOLSEYA (1993), merekomendasikan agar tidak memberikan makanan tambahan. Menurut kedua pakar tersebut pengaruh makanan tambahan tersebut terhadap teripang tidaklah begitu jelas. Justru pemberian pupuk kandang pada usaha budidaya pembesaran habitat alami bisa menyebabkan dampak negatif terhadap pertumbuhan karang batu. Mereka menyarankan budidaya sistem hampang ini asal dilakukan di habitat yang tepat dan kaya akan detritus alami, juga akan memberikan hasil yang diharapkan. Penelitian budidaya sistem hampang ini telah ditulis oleh beberapa pakar, antara lain oleh SUSANTO (1989), YUSRON (1989), RONDO (1991), SUDRAJAT & DAUD (1992), dan HUKOM & PELLU (1992).

Selain budidaya sistem hampang, dikenal juga pembesaran teripang di tambak-tambak. Usaha ini dapat pula berupa usaha tupang sari. Dalam hal ini teripang ini dibesarkan pada tambak penanaman algae jenis *Gracilaria* spp. Usaha ini dilaporkan cukup berhasil di Tsingdao, RRC (JUHAH & BO 1989). Di Indonesia usaha budidaya pembesaran sistem tupang sari ini telah dirintis oleh Balai Budaya pantai Maros, Sulawesi Selatan (DAUD 1992).

Penelitian budidaya teripang secara terpadu, atau budidaya secara lengkap telah mulai dilakukan di Taiwan, RRC, Korea, India dan Jepang. Dalam hal ini diperkenalkan teknik induksi buatan, pemeliharaan larva, dan pemberian pakan yang cocok untuk larva teripang tersebut. Namun demikian usaha ini dipandang kurang menguntungkan dalam segi

ekonomi, karena waktu yang dibutuhkan dari saat fertilisasi sampai masa panen adalah sekitar dua tahun. Di Jepang dan Taiwan usaha budidaya terpadu ini diunjukkan untuk memperkaya stock alami teripang. Teripang muda hasil hatchery ditebarkan di daerah cagar alam laut, atau di daerah konservasi lainnya. Di Indonesia usaha penelitian budidaya terpadu ini telah dirintis oleh Sub Balai budidaya laut di Lampung. Usaha ini masih dalam taraf pengujian di bak percobaan, karena tingkat kelulus hidupan larva teripang masing sangat rendah. Dalam hal ini diduga makanan larva teripang tidak cocok. Untuk menanggulangnya dimasa mendatang akan dirintis kerjasama penelitian budidaya laut Lampung dengan P3O-LIPI. Hasil penelitian sub Balai budidaya laut Lampung ini telah dilaporkan oleh NOTOWINARTO & PUTRO (1991, 1992).

#### **Catalan tentang tata nama teripang**

Tata nama teripang telah diatur oleh kode tata nama internasional untuk zoologi. Dalam hal ini revisi sistematika teripang suku *Holothuriidae* telah dilakukan oleh ROWE (1969). Walaupun nampaknya sepele, tetapi penggunaan nama ilmiah yang tepat dan benar harus dibudidayakan oleh para pakar kita. Hal ini mengingatkan, bahwa pada suatu saat tulisan kita akan sampai pada pakar asing. Maka sangatlah janggal bila kita masih bertahan kepada nama ilmiah yang sudah tidak valid, atau telah dipindahkan ke dalam marga lain, berikut ini disampaikan beberapa nama yang sudah tidak valid, atau jenis tertentu dipindahkan ke dalam marga lain :

*Holothuria vagabunda*, nama ini tidak valid berdasarkan status prioritas waktu, nama ini dianggap sinonim dengan *Holothuria leucospilota*. Nama yang belakangan ini dalam skala prioritas waktu adalah lebih tua dari nama *vagabunda*.

*Holothuria marmorata*, nama jenis *marmorata* telah dipindahkan ke dalam marga Bohadschia. Dalam hal ini jenis *marmorata* tidaklah termasuk ke dalam marga *Holothuria*,

tetapi termasuk ke dalam marga *Bohadschia*.

*Holothuria vitiensis*, juga termasuk ke dalam marga *Bohadschia*, jadi ditulis *Bohadschia vitiensis*.

**Tabel 3. Waktu memijah berbagai teripang komersial di kawasan Indo Pasifik Barat**

Pakar	Jenis	Lokasi	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CHEN 1989	<i>Actinopyga echinites</i> <i>Thelenota ananas</i>	Taiwan							-----					
CONAND 1986	<i>H. scabra</i> <i>H. nobilis</i> <i>H. echinites</i>	New Caledonia	-----							-----				-----
CONAND 1981	<i>T. ananas</i>		-----											-----
KRISHNAWAMY & KRISHNAN 1966	<i>H. scabra</i>	Gulf of Manar						-----		-----				
HARRIOT 1985	<i>H. impetiens</i>	Great Barrier Reef	-----											-----
HARRIOT 1982	<i>H. atra</i>	Great Barrier Reef	-----					-----						-----
COWAN & GOMEZ 1982	<i>H. scabra</i>	Filipina								-----		-----		
DARSONO 1966	<i>A. miliaris</i>	P. Pari, P.P. Seribu										-----		

A = *Actinopyga*

H = *Holoyhuria*

T = *Thelenota*

*Stichopus ananas*, jenis ini telah dipindahkan ke dalam marga *Thelonota*. Jadi penulisan yang benar untuk jenis ini adalah *Thelonata ananas*.

Hal yang penting juga untuk dicatat adalah pengenalan sebaran geografis yang tepat, sehingga dalam laporan untuk teripang di Indonesia jangan sampai terdapat nama teripang dari Atlantik dan seterusnya. Sebagai pedoman tata nama sederhana untuk Indonesia dapat dipakai buku identifikasi CLARK & ROWE (1971). DR. A.M. CLARK adalah salah satu pakar yang duduk dalam komisi tata nama untuk zoologi, sedangkan DR. F.W.E. ROWE adalah penulis revisi suku Holothuriidae.

### KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penelitian mengenai teripang komersial yang banyak dilakukan para pakar Indonesia adalah penelitian aspek ekologi teripang.
2. Diperlukan lebih lanjut penelitian mengenai kepadatan dan potensi teripang komersial di Indonesia untuk menentukan status perikanan yang tepat.
3. Penelitian mengenai pakan teripang dewasa perlu dilanjutkan terutama yang menyangkut analisis isi lambung, efisiensi sistem ensim dan proses asimilasi makanan dalam lambung teripang dewasa.
4. Penelitian mengenai daur reproduksi teripang adalah sangat langka dan perlu ditingkatkan, terutama untuk teripang komersial kategori utama.
5. Percobaan budidaya sistim hampang, sebaiknya dilakukan tanpa memberikan makanan tambahan. Bila dipandang perlu memberikan makanan tambahan sebaiknya dilakukan di tambak-tambak.
6. Penelitian mengenai usaha budidaya teripang terpadu, terus ditingkatkan,

terutama dalam pencarian pakan teripang yang cocok dalam rangka mempertinggi tingkat kelulushidupan larva.

7. Dimasa mendatang perlu dipikirkan penelitian rekayasa genetika untuk memperpendek usia panen teripang, untuk meningkatkan efisiensi budidaya teripang terpadu.
8. Diminta perhatian para pakar untuk penulisan nama ilmiah teripang secara tepat dan benar.

### DAFTAR PUSTAKA

- ANONIMUS, 1978. Culture of sea cucumber at Andamans. *CMRI News letter* 8 : 1-2.
- AZIZ, A. 1987. Beberapa catatan tentang perikanan teripang di Indonesia dan kawasan Indo Pasifik Barat. *Oseana* 12 (2) : 68-78.
- ANDAMARI, R.; T. ZUBAIDI dan H. BANJAR, 1988. Beberapa catatan teripang di pantai Kulur, Saparua. *Jur. Pen. Perik. Laut* 45 : 49-58.
- ANDAMARI, R.; A. CHOLIQ dan T.A.R. HANAFIAH, 1989. Pendugaan potensi teripang (*Holothuria* spp.) di pantai Waisisil, Saparua. *Jur. Pen. Perik. Laut* 52 : 83-93.
- BAKUS, G.J. 1978. The biology and ecology of tropical holothurians. *In* : JONES and ENDEAN (eds.), *Biology and Geology of coral reefs*, vol. 2: 325-367. Academic Press, New York.
- BANJAR, H.; T. ZUBAIDI dan L. HUTUELY, 1988. Kerapatan dan berbagai indeks struktur jenis teripang (*Holothuria* sp.) di pantai Kulur, Saparua. *Jur. Pen. Perik. Laut* 49 : 99-103.



- CHEN, C.R., 1989. Reproductive biology of echinoderms in Taiwan. *Acta Oceanogr. Taiwanica* 24 : 133-139.
- CONAND, C., 1981. Sexual cycle of three commercially important holothurians species (Echinodermata) from the lagoon of New Caledonia. *Bull. Mar. Sci.* 31 : 523-544.
- CONAND, C., 1982. Reproductive cycle and biometric relation in a population of *Actinopyga echinites* (Echinodermata: Holothuroidea) from the lagoon of New Caledonia, western tropical Pacific. In : LAWRENCE (ed.), International Echinoderms Conference, Tampa Bay. A.A. Balkema, Rotterdam : 437-442.
- CONAND, C., 1986. Les ressources halietiques des pays insulaires du Pacific. Deuxieme partie : Les Holothuries. *FAO Doc. Tech. Peches* 272. 2 : 108 pp.
- CONAND, C. and N. SLOAN, 1989. World fisheries for echinoderms. *Mar. Invertebr. Fish., Asses, and Manag.* : 647-663.
- COWAN, M.E. and E.D. GOMEZ, 1982. A preliminary note on the reproductive periodicity of the sea cucumber *Holothuria scabra*. *Kalikasan, Phitipp. J. Biol.* 11(1) : 175-178.
- DARSONO, P., 1988. Pengamatan pendahuluan terhadap teripang lotong, *Actinopyga miliaris* (QUOY & GAIMARD), di Pulau Pan. Dalam : MOOSA, PRASENO dan SUKARNO (eds.), Teluk Jakarta, Biologi, Budidaya, Oseanografi, Geologi dan Kondisi Perairan. P3O - LIPI Jakarta : 43-47.
- DAUD, R., 1992. Rangkuman hasil penelitian budidaya teripang di Balitkandita maros tahun 1991/1992. *Balit. Perik. Budidaya Pantai, Maros Pros.* 7 : 122 - 124.
- GUNARTO, S.; WIDJATMIKO dan M. AIMOMARSONO, 1991. Percobaan pendahuluan pengangkutan beberapa species teripang : Teripang Putih, *Holothuria scabra*, Teripang olok-olok, *Holothuria marmorata* dan Teripang grido *Holothuria vitiensis*. *Warta Balitdita* 3(2) : 5-7.
- HARRIOT, V., 1982. Sexual and asexual reproduction of *Holothuria atra* Jaeger at Heron Island Reef, Great Barrier Reef. *Austr. Mus. Memoir* 16 : 53-56.
- HARRIOT, V. 1985. Reproductive Biology of three congeneric sea cucumber species, *Holothuria atra*, *H. impatiens*, and *H. edulis* at Heron Island, Great barrier Reef. *Austr. J. Mar Freshw. Res.* 36 : 51-57.
- HUKOM, ED. dan PELLU, 1992. Percobaan budidaya teripang, *Holothuria scabra* di Teluk Tual, Maluku Tenggara. Dalam : Burhanuddin *et al.* (eds.), *Prosiding Seminar Ekologi Laut dan Pesisir I*. P3O-LIPI, ISOI, Jakarta : 141-151.
- JUHAI, Q. and C. BO, 1989. Research on pon cultivation of apo *Stichopus japonicus* (Selenka). *Mar. Sci.*, Beijing 1(1) : 69-74.
- LAWRENCE, J.M., 1980. Numbers and biomass of the common Holothuroids on the windward reef flat at Eniwetak atoll, Marshall Islands. In : JANGOUX (ed.), *Echinoderms : Present and Past*. A.A. Balkema. Rotterdam : 201-204.

- KONINGSBERGER, J.C., 1904. Tripang en tripangvissecherij en Netherlandsch Indie. *Medeel. Stands Plantentuin* 71 : 72 pp.
- KRISHNAWAMY, S. and S. KRISNAN, 1967. A report on the reproductive cycle on the Holothurian *Holothuria scabra* JAEGER. *Current Sci.* 36 : 155 - 156.
- MANGAWA, A.G. dan R. DAUD. Inventarisasi species dan pendugaan kepadatan populasi teripang di perairan pantai Sopura Kabupaten Kolaka. *J. Penel Budidaya Pantai* 4(1) : 76-81.
- MASSIN, C, 1992. Food and feeding mechanisms : Holothuroidea. In : Jangoux and Lawrence (eds.), *Echinoderm Nutrition*. A.A. Balkema, Rotterdam : 43-55.
- MASSIN, C. and C. DOUMEN, 1986. Distribution and feeding of epibenthic holothurians on the reef flat of Laing Island, Papua New Guinea. *Mar. Ecol Progr. Ser.* 31: 185-195.
- NESSA, M.N. dan A. ARAHMAN, 1988. Pengembangan pengelolaan teripang di bagian selatan Sulawesi. *Pros. Sem. Laut Nasional II* : 325-330.
- NESSA, M.N.; A. SALAM and A. RACHMAN, 1991. Studi budidaya teripang pasir (*Holothuria scabra*) dalam petakan jaring di perairan Pulau Barang Lompo, Ujung Pandang Sulawesi Selatan. Makalah dalam seminar hasil-hasil penelitian bidang ilmu dan teknologi kelautan, Biotrop Bogor.
- NOTOWINARTO dan D.H. PUTRO, 1991. Teknik pembenihan teripang. *Bull. Budidaya Laut* 2 : 33-37.
- NOTOWINARTO dan D.H. PUTRO, 1992. Pemijahan teripang putih (*Holothuria scabra*) dengan metode manipulasi lingkungan. *Bull. Budidaya Laut* 4 : 1-8.
- NOTOWINARTO dan D.H. PUTRO, 1992. Pengamatan pendahuluan perkembangan larva teripang putih (*Holothuria scabra*). *Bull. Budidaya Laut* 5: 15-19.
- NURAINI, S. dan I.S. WAHYUNI, 1989. Perikanan teripang di Kepulauan Karimun Jawa dan Jepara. *Jur. Pen. Perik. Laut* 52 : 77-81.
- NURAINI, S. dan I.S. WAHYUNI, 1990. Studi tentang perikanan teripang di Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. *jur. pen. Perik. Laut* 54 : 65-71.
- PANNING, A., 1944. Die trepangfisherei. *Mitt. zool. st Inst. Hamb.* 49 : 76 pp.
- ROWE, F.E.E. and J.E. DOTY, 1977. The shallow-water Holothurians of Guam. *Micronesica* 13 (2) : 217-250.
- RACHMANSYAH dan A. HANAFI, 1992. Review perikanan teripang di Kabupaten Pangkep Kolaka, dan Maluku Utara. *Balit Perikanan dan Budidaya Pantai*, Maros : 134-146.
- RONDO, M., 1991. Pertumbuhan dan produksi teripang pasir (*Holothuria scabra*) dalam petakan jaring di perairan pantai Pulau Mantehage, Sulawesi Utara. *Jur. Fak. Perikanan Unsrat* 1 (4) : 1-5.
- PRAHORU, P. dan SUPRAPTO, 1991. Keanekaragaman jenis teripang di perairan Teluk Ekas, Batunampar, Lombok. *Jur. Pen. Perik. Laut.* 60: 67-73.

- SIPAHUTAR, D.; KUSDIARTI dan SOEHARMOKO, 1989. Pengamatan pendahuluan teripang pasir (*Holothuria scabra*) di perairan Bintan Selatan, Kepulauan Riau. *Jur. Pen. Budidaya Pantai* 5(1) : 13-18.
- SLOAN, N., 1985. Echinoderm fisheries of the world : review. In : Keegan and O'Connor (eds.), Echinodermata. A.A. Balkema, Rotterdam : 109-124.
- SLOAN, N. and H. UKTOLSEYA, 1993. Teripang resource survey for coastal community development in Kabupaten Biak/Numfor, Irian Jaya. L.H. and EMDI, Jakarta : 13 pp.
- SUDRAJAT dan R. Daud, 1992. Budidaya teripang dengan metode kurung tancap (hampang). *Warta Pen. Peng. Pertanian* 14(2) : 1-3.
- SURJODINOTO, R., 1954. Teripang dan kedudukannya dalam perikanan laut. *Berita perikanan* 6(7) : 100-106.
- SUSANTO, G.N., 1989. Pembudidayaan teripang sebagai sumber protein. Makalah Seminar Nasional obat dan pangan kesehatan dari laut, Jakarta 26-27 Juni : 25 pp.
- TAMANAMPO, J.F.W.S.; M. RONDO dan M.S. SALAKI, 1989. Potensi dan komunitas teripang di rataan terumbu karang Pulau Bunaken, Sulawesi Utara. *Jur. Fak. Perik. Unsrat* 1(1): 25-32.
- TRIJOKO, 1991. Penyebaran teripang (Holothuroidea) di Pulau Bawean. *Bull. Budidaya Laut* 2 : 37-40.
- TUWO, A. dan M.N. NESSA, 1991. beberapa aspek biologi teripang ekonomis penting. *Torani* 1(1) : 1-20.
- WEBB, K.L.; W.D. DUPAUL and C.F. D'ELIA, 1977. Biomass and nutrient flux measurements on *Holothuria atra* populations on windward reef flat at Eniwetak, Marshall Islands. *Proc. Third Int. Coral Reef Symp.*, Miami USA : 409-415.
- YAMANO, T., 1939. Ecological and Physiological studies on the Holothurians in the Coral Reef of Palao Islands. *Contr. Palao Topical Biol. Stat.* 25 : 30 pp
- YUSRON, E., 1989. Pengamatan pertumbuhan teripang hitam (*Holothuria nobilis*) dalam bak akuarium di Balitbang P3O-LIPI, Teluk Ambon : 36-38.
- YUSRON, E., 1991. Sebaran dan habitat *Holothuria* di perairan Maluku Tenggara. *Jur. Fak. Perik. Unsrat* 1(4) : 53-57.