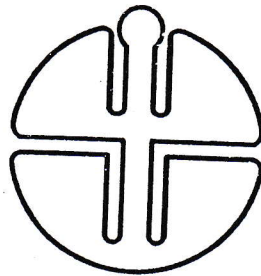


ISSN 0125 – 9830

**OSEANOLOGI DAN LIMNOLOGI
DI
INDONESIA**

Volume 40, Nomor 2, Agustus 2014



**PUSAT PENELITIAN OSEANOGRAFI
PUSAT PENELITIAN LIMNOLOGI
LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
JAKARTA – BOGOR**

OLDI	Vol. 40	No. 2	Hal. 119-234	Jakarta Agustus 2014	ISSN 0125 – 9830
Nomor Akreditasi: 435/AU2/P2MI-LIPI/08/2012, berlaku sampai dengan 07 Agustus 2015					

OSEANOLOGI DAN LIMNOLOGI DI INDONESIA (OLDI)
Volume 40, Nomor 2, Agustus 2014

- Diterbitkan oleh : PUSAT PENELITIAN OSEANOGRAFI DAN
PUSAT PENELITIAN LIMNOLOGI
LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA (LIPI)
- Pemimpin Redaksi : Prof. Dr. Sri Juwana (*Marine Culture*)
Redaksi Pelaksana : Dr. Giyanto, S.Si., M.Sc. (*Statistical Biology-Coral Ecology*)
Anggota Redaksi : 1. Ir. Sulastris (*Limnology-Phytoplanktonology*)
2. Dr. Livia Rossila Tanjung (*Molecular & Fishery Microbiology*)
3. Dr. Luki Subehi (*Hydroclimatology*)
4. Nina Hermayani Sadi, S.Si., M.Si. (*Chemical Limnology*)
5. Dra. Ricky Rositasari (*Micropalaentology*)
6. Prof. Dr. Sam Wouthuyzen (*Fishery Oceanography*)
7. Prof. Dr. Ir. Dwi Listyo Rahayu (*Taxonomy*)
8. Dr. Safar Dody (*Marine Culture*)
- Sekretaris Redaksi : 1. Fajar Sumi Lestari, A.Md. (Puslit Limnologi - LIPI)
Email: fajarsumi@yahoo.com
2. Deny Yogaswara, A.Md. (Puslit Oseanografi-LIPI)
Email: yogaswara28@gmail.com
3. Suci Lastrini, A.Md. (Puslit Oseanografi-LIPI)
Email: sucilastrini1@gmail.com
- Alamat Redaksi : Pusat Penelitian Oseanografi LIPI
Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur,
Jakarta, Indonesia.
Telepon: 021-64713850; Fax: 021-64711948
- Email Redaksi : redaksi.oldi@gmail.com
- Nomor Akreditasi : 435/AU2/P2MI-LIPI/08/2012, berlaku sampai dengan 07 Agustus 2015
- Mitra Bestari : 01. Dr. Partomuan Simanjuntak (*Biology, P2B*)
02. Ir. Retno Hartati, M.Sc. (*Marine Biology, UNDIP*)
03. Dr. Tjandra Chrismadha, M.Phil. (*Limnology, P2L*)
04. Dr. Ir. Wayan Nurjaya, M.Sc. (*Oceanography, IPB*)
05. Prof. Dr. Suharsono (*Coral Management, P2O*)
06. Prof. Dr. Rahmaniar, Apt. (*Biochemistry*)
07. Dra. Anna Manuputy, M.Sc. (*Coral Biology, P2O*)
08. Prof. Ir. Sulistijo, M.S. (*Makroalgae Aquaculture*)
09. Dr. Delianis Pringgenies, M.Sc. (*Biotechnology, UNDIP*)
10. Dr. Isdrajad Setyobudiandi, M.Sc. (*Biology, IPB*)

OLDI terbit tiga kali dalam setahun (April, Agustus dan Desember).
OLDI terbit dalam bentuk cetakan dan on line di <http://www.limnologi.lipi.go.id>

Oseanologi dan Limnologi di Indonesia (OLDI) dengan ISSN 0125-9830 adalah jurnal ilmiah yang merupakan pengembangan dari *Oseanologi di Indonesia* (ODI). ODI pertama kali diterbitkan pada tahun 1974. Kemudian berubah nama menjadi OLDI pada tahun 1993 dan terakreditasi sejak tahun 2006. Petunjuk penulisan naskah dapat dilihat di bagian belakang jurnal ini.

OSEANOLOGI DAN LIMNOLOGI DI INDONESIA

Volume 40, Nomor 2, Agustus 2014

DAFTAR ISI

	Halaman
1. Teknik Produksi, Ekstraksi dan Karakterisasi Fikosianin <i>Spirulina platensis</i> sebagai Bahan Imunostimulan (Production Technique, Extraction and Characterization of <i>Spirulina platensis</i> Phycocyanin as Immunostimulant) Woro Hastuti Satyantini, Sukenda, Enang Harris dan Nur Bambang P.U.	119-131
2. Teripang dari Karimunjawa, Situbondo, Spermonde dan Ambon (Trepang from Karimunjawa, Situbondo, Spermonde and Ambon) Ana Setyastuti, Neviaty P. Zamani dan Pradina Purwati	133-142
3. Uji Coba Model Substrat Tubular untuk Kultur Massal Perifiton sebagai Agen <i>Bio-Uptake</i> Nutrien di Perairan (Test of Tubular Substrate Models for Periphyton Mass Culture as Bio-Uptake Agent of Nutrients in the Water) Nofdianto	143-152
4. Turbulent Mixing in Labani Channel, Makassar Strait (Percampuran Turbulen di Kanal Labani, Selat Makassar) Adi Purwandana	153-167
5. Struktur Komunitas Karang Jamur (Fungiidae) di Perairan Pulau Gangga, Sulawesi Utara (Community Structure of Mushroom Coral (Fungiidae) in the Gangga Island Waters, North Sulawesi) Bambang Hermanto	169-179
6. Potensi Pemanfaatan Teripang <i>Stichopus variegatus</i> sebagai Suplemen Makanan (Potential Use of Trepang <i>Stichopus variegatus</i> as Food Supplement) Abdullah Rasyid	181-187
7. Struktur Komunitas Karang Batu (Scleratina) di Perairan Pulau Tagulandang, Sulawesi Utara (The Community Structure of Hard Corals (Scleratinia) in Tagulandang Island Waters, North Sulawesi). Jemmy Souhoka	189-202
8. Kepadatan Rumput Laut Alami di Perairan Teluk Kolono, Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara (The Density of Wild Seaweeds in the Waters of Kolono Bay, South Konawe, South East Sulawesi) Achmad Kadi	203-210
9. Kajian Awal Pembesaran Benih Kepiting Bakau <i>Scylla paramamosain</i> Asal Laboratorium Menggunakan Keramba Jaring Dasar (Initial Assesment of Growing Crab Seeds <i>Scylla paramamosain</i> from Laboratory using Bottom Net Cage) Sandi Permadi dan Sri Juwana	211-220
10. Kondisi Rawa Mangrove dan Kepadatan <i>Telescopium telescopium</i> di Kawasan Laguna Segara Anakan, Kabupaten Cilacap (Mangrove Swamp Condition and <i>Telescopium telescopium</i> Density in Segara Anakan Lagoon, Cilacap Regency) Any Kurniawati, Dietriech Geoffrey Bengen dan Hawis Maddupa	221-234

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa izin dan biaya

UDC: 58.084

Woro Hastuti Satyantini, Sukenda, Enang Harris dan Nur Bambang P.U

TEKNIK PRODUKSI, EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI FIKOSIANIN *Spirulina platensis* SEBAGAI BAHAN IMUNOSTIMULAN
 OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No. 2, hal 119-131

Bioaktif fikosianin dari *Spirulina platensis* dapat dijadikan alternatif pilihan sebagai bahan terapeutik atau imunostimulan pada budidaya ikan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Bogor dan Balai Besar Pengembangan Budidaya

Woro Hastuti Satyantini, Sukenda, Enang Harris dan Nur Bambang P.U

Kata kunci: Fikosianin, Na buffer fosfat, pertumbuhan, *Spirulina platensis*.

UDC: 593.96

Ana Setyastuti¹, Neviaty P. Zamani, Pradina Purwati
TERIPANG DARI KARIMUNJAWA, SITUBONDO, SPERMONDE DAN AMBON
 OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No. 2, hal 133-142

Ketiadaan regulasi yang mengatur penangkapan dan perdagangan teripang di hampir kebanyakan negara eksportir komoditas laut ini menyebabkan populasinya di alam semakin terancam. Perkiraan mengenai terjadinya tangkap lebih dan menurunnya populasi teripang di alam semakin banyak dibicarakan hingga menjadi pembahasan khusus CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) yang bermaksud untuk memasukkan teripang dalam appendiks

Ana Setyastuti¹, Neviaty P. Zamani, Pradina Purwati
Kata kunci: Teripang, *Holothuria excellens*, *Holothuria turriscelsa*, *Stichopus noctivagus*, Indonesia.

UDC:58.084

Nofdianto

UJI COBA MODEL SUBSTRAT TUBULAR UNTUK KULTUR MASSAL PERIFITON SEBAGAI AGEN BIO-UPTAKE NUTRIEN DI PERAIRAN
 OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No.2, hal 143-152

Dalam rangka pengembangan teknologi kultur alga perifiton dan usaha peningkatan nilai tambah serta pemanfaatan sumberdaya biota perairan, dilakukan sebuah uji coba kultur perifiton dengan menggunakan substrat artifisial akrilik. Perifiton ditumbuhkan dalam wadah berupa tabung yang disebut sebagai "substrat tubular". ...

Nofdianto

Kata kunci: Perifiton, substrat tubular, bio-uptake nutrien, model kultur, organisme fotosintetik.

UDC: 551.465.15

Adi Purwandana

PERCAMPURAN TURBULEN DI KANAL LABANI, SELAT MAKASSAR
 OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No. 2, hal 153-167

Kanal Labani merupakan salah satu celah masuk Arus Lintas Indonesia (Arlindo) di Selat Makassar yang memiliki energi pasang surut internal yang kuat. Pasang surut internal merupakan salah satu energi utama yang menyebabkan proses percampuran di lautan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengestimasi percampuran turbulen menggunakan pendekatan skala Thorpe. Penelitian lapangan dilakukan pada bulan Juni 2013 di...

Adi Purwandana

Kata kunci: Percampuran turbulen, pasang surut internal, Kanal Labani, Selat Makassar.

UDC: 593.6

Bambang Hermanto

STRUKTUR KOMUNITAS KARANG JAMUR (FUNGIIDAE) DI PERAIRAN PULAU GANGGA, SULAWESI UTARA
 OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No. 2, hal 169-179

Karang jamur merupakan jenis scleractinian yang cukup unik karena sebagian besar individu karang ini mampu berpindah dari suatu habitat ke habitat lain selama fase bentik. Karang jamur memiliki peranan yang cukup penting sebagai habitat bagi organisme laut lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas karang jamur di perairan pulau Gangga, Sulawesi Utara. Penelitian dilakukan pada bulan Mei ...

Bambang Hermanto

Kata kunci: Karang jamur, struktur komunitas, perairan Pulau Gangga, Sulawesi Utara.

UDC: 573.6

Abdullah Rasyid

POTENSI PEMANFAATAN TERIPANG *Stichopus variegatus* SEBAGAI SUPLEMEN MAKANAN
 OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No.2, hal 181-187

Teripang merupakan salah satu biota laut yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu produk suplemen makanan alami dari laut. Penelitian potensi pemanfaatan teripang *Stichopus variegatus* sebagai makanan suplemen telah dilakukan pada bulan Juni sampai September 2013 di Laboratorium Produk Alam Laut, Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Teripang *S. variegatus* yang digunakan dalam

Abdullah Rasyid

Kata kunci : Metabolit sekunder, antioksidan, suplemen makanan, teripang, *Stichopus variegatus*.

<p>UDC: 593.6 Jemmy Souhoka STRUKTUR KOMUNITAS KARANG BATU (SCLERACTINIA) DI PERAIRAN PULAU TAGULANDANG, SULAWESI UTARA OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No.2, hal 189-202</p> <p>Ekosistem terumbu karang merupakan salah satu ekosistem laut dangkal yang dijumpai hampir di sepanjang perairan pantai Indonesia. Karang batu merupakan salah satu komponen pembentuk ekosistem ini dan sangat dominan dari komponen lain. Penelitian tentang komunitas karang batu di perairan Pulau Tagulandang, Sulawesi Utara telah dilakukan pada bulan Mei 2012 dengan menggunakan metode transek garis yang dilakukan pada dua kedalaman yaitu 3m dan 6m.</p> <p>Jemmy Souhoka Kata kunci: Struktur komunitas, Karang batu, Pulau Tagulandang, Sulawesi Utara, Scleractinia.</p>	<p>UDC: 582.36 Ahmad Kadi KEPADATAN RUMPUT LAUT ALAMI DI PERAIRAN TELUK KOLONO, KONAWE SELATAN, SULAWESI TENGGARA OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No.2, hal 203-210</p> <p>Rumput laut alami merupakan plasma nutfah yang berperan sebagai persediaan bibit dalam kegiatan budidaya. Saat ini rumput laut telah menjadi komoditas budidaya penting di berbagai provinsi di Indonesia. Penelitian tentang rumput laut alami di perairan pesisir Konawe Selatan dilaksanakan pada bulan Oktober 2013 dengan tujuan untuk mengetahui potensi dan kondisi rumput laut di perairan Teluk Kolono, Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. Penelitian dilaksanakan dengan metode survey di lima stasiun pengamatan dengan jarak antara stasiun 1000 m. Transek kuadrat ditarik 100 m dari garis pantai tegak lurus tubir, frame 1x1m² diletakkan disetiap 10 meter sampai ke tubir. Kekayaan jenis, kepadatan dan dominasi dihitung dari data lapangan.</p> <p>Ahmad Kadi Kata kunci: Rumput laut, kepadatan, Teluk Kolono, Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara.</p>
<p>UDC:57.08 Sandi Permadi dan Sri Juwana KAJIAN AWAL PEMBESARAN BENIH KEPITING BAKAU <i>Scylla paramamosain</i> ASAL LABORATORIUM MENGGUNAKAN KERAMBA JARING DASAR OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No.2, hal 211-220</p> <p>Kepiting bakau merupakan salah satu dari 12 produk perikanan unggulan Kementerian Perikanan dan Kelautan. Produksi kepiting bakau semakin meningkat setiap tahunnya. Namun sumbangan dari sektor budidaya kepiting bakau terhadap produksi perikanan kepiting bakau sangat kecil dan mengandalkan benih dari alam. Hal tersebut menimbulkan tekanan terhadap populasi kepiting bakau yang semakin tinggi di berbagai daerah di Indonesia. Budidaya kepiting bakau yang menggunakan</p> <p>Sandi Permadi dan Sri Juwana Kata kunci: Kepiting bakau, <i>Scylla paramamosain</i>, krablet, pembesaran, tambak.</p>	<p>UDC:581.55 Any Kurniawati, Dietriech Bengen, Hawis Maddupa KONDISI RAWA MANGROVE DAN KEPADATAN <i>Telescopium telescopium</i> DI KAWASAN LAGUNA SEGARA ANAKAN, KABUPATEN CILACAP OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No.2, hal 221-234</p> <p><i>Telescopium telescopium</i> merupakan salah satu organisme yang hidup di ekosistem mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran <i>T. telescopium</i> terkait dengan interaksi pada vegetasi mangrove dan kondisi lingkungan di Segara Anakan pada bulan Januari – Maret 2014. Data vegetasi mangrove yang diperoleh dari pengamatan setiap transek kuadrat, yaitu meliputi nama spesies, jumlah tegakan masing-masing spesies, dan ukuran diameter batang setinggi dada. Parameter fisika</p> <p>Any Kurniawati, Dietriech Bengen, Hawis Maddupa Kata kunci: Mangrove, <i>Telescopium telescopium</i>, Segara Anakan.</p>

The abstract sheets may be reproduced without permission or charge

UDC: 58.084

Woro Hastuti Satyantini, Sukenda, Enang Harris and Nur Bambang P.U

PRODUCTION TECHNIQUE, EXTRACTION AND CHARACTERIZATION OF *Spirulina platensis* PHYCO-CYANIN AS IMMUNOSTIMULANT

OLDI August 2014, Vol. 40 No. 2, pp 119-131

Bioactive phycocyanin from *Spirulina platensis* could be used as an alternative therapeutic or an immunostimulant in aquaculture. The research conducted in Laboratory of Biotechnology Fisheries Product, Fisheries and Marine Science Faculty, Bogor Agricultural University and Brackishwater Aquaculture Development

Woro Hastuti Satyantini, Sukenda, Enang Harris and Nur Bambang P.U

Keywords: Phycocyanin, Na phosphate buffer, growth, *Spirulina platensis*.

UDC: 58.084

Nofdianto

TEST OF TUBULAR SUBSTRATE MODELS FOR PERIPHYTON MASS CULTURE AS BIO-UPTAKE AGENT OF NUTRIENTS IN THE WATER

OLDI August 2014, Vol. 40 No. 2, pp 143-152

In order to develop periphytic-algae culture technology and efforts to increase the added value and utilization of aquatic resources, a periphyton test culture was done using acrylic artificial substrates. Periphyton were grown in a tube containers which is referred to as "tubular substrate". The purpose of this study was to know the growth

Nofdianto

Keywords: Periphyton, tubular substrate, bio-uptake of nutrients, culture models, photosynthetic organisms.

UDC: 593.6

Bambang Hermanto

COMMUNITY STRUCTURE OF MUSHROOM CORAL (FUNGIIDAE) IN THE GANGGA ISLAND WATERS, NORTH SULAWESI

OLDI August 2014, Vol. 40 No. 2, pp 169-179

Mushroom corals are unique scleractinians in that the individuals of most species are able to move from one habitat to another during their benthic phase. Mushroom corals have an important role as habitat for other marine organisms. The purpose of the research was to determine the community structure of mushroom corals in the Gangga Island waters, North Sulawesi. This research was conducted in Mei 2011 at four observation stations using

Bambang Hermanto

Keywords: Mushroom corals, community structure, Gangga Island waters, North Sulawesi.

UDC: 593.96

Ana Setyastuti I, Neviaty P. Zamani, Pradina Purwati
TREPANG FROM KARIMUNJAWA, SITUBONDO, SPERMONDE AND AMBON

OLDI August 2014, Vol. 40 No. 2, pp 133-142

The lack of existing regulations on trepang catching and trading in mostly trepang exporting countries is a threat to the trepang population. The increasing over exploitation has led CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) to discuss the urgency of adding trepang to the list in appendix II for conservation purpose. To respond to CITES, every exporter country needs to prepare a taxonomically accurate trepang trepang species list. Therefore, the objective of this

Ana Setyastuti, Neviaty P. Zamani, Pradina Purwati

Keywords: Trepang, *Holothuria excellens*, *Holothuria turriscelsa*, *Stichopus noctivagus*, Indonesia.

UDC: 551.465.15

Adi Purwandana

TURBULENT MIXING IN LABANI CHANNEL, MAKASSAR STRAIT

OLDI August 2014, Vol. 40 No. 2, pp 153-167

The Labani Channel is one of the entry passages of Indonesian Throughflow (ITF) in Makassar Strait. The Channel has strong internal tidal energy which is released due to narrowing passage of the strait. Internal tide is one of the main energy sources which causes mixing processes in the oceans. The purpose of this research is to estimate the turbulent mixing by using the Thorpe scale approach.

Adi Purwandana

Keywords: Turbulent mixing, internal tide, Labani Channel, Makassar Strait.

UDC: 573.6

Abdullah Rasyid

POTENTIAL USE OF TREPANG *Stichopus variegatus* AS FOOD SUPPLEMENT

OLDI August 2014, Vol. 40 No. 2, pp 181-187

Sea cucumbers are one of the marine life that has the potential to be developed as a natural food supplement products from the sea. Study on the potential use of sea cucumber *Stichopus variegatus* as a food supplement were conducted from June to September 2013 at the Natural Products Laboratory, Research Center for Oceanography, Indonesian Institute of Sciences. Sea cucumbers *S. variegatus* were used in this study were collected from

Abdullah Rasyid

Keywords: Secondary metabolite, antioxidant, food supplement, sea cucumber, *Stichopus variegates*.

<p>UDC: 593.6 Jemmy Souhoka THE COMMUNITY STRUCTURE OF HARD CORALS (SCLERACTINIA) AT TAGULANDANG ISLAND WATERS, NORTH SULAWESI. OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No.2, pp 189-202</p> <p>Coral reef is one of the coastal ecosystems found almost along of the beaches of Indonesia. Hard coral is one of the dominant components in the coral reef ecosystem. The observation on hard coral communities at Tagulandang Island, North Sulawesi was carried out in May 2012, using the line transect methods at 3m and 6m depth. The study aimed to reveal the diversity and condition of hard coral in Tagulandang Island waters.</p> <p>Jemmy Souhoka Keywords: Community structure, hard coral, Scleractinia, Tagulandang island, North Sulawesi.</p>	<p>UDC: 583.36 Ahmad Kadi THE DENSITY OF WILD SEAWEEDS IN WATERS OF KOLONO BAY, SOUTH KONAWA, SOUTH EAST SULAWESI OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No. 2, pp 203-210</p> <p>Natural seaweed is natural source in term of seed supply on aquaculture activity. In recent years, seaweed is the important aquaculture commodity from Indonesian provinces. Observation on natural seaweed in South Konawe waters conducted in October 2013. The aim of the observation was to find out the condition and to measure seaweed potency in Kolono Bay, South Konawe, Southeast Sulawesi. The observation was carried out</p> <p>Ahmad Kadi Keywords: Seaweeds, density, Kolono Bay, South East Sulawesi.</p>
<p>UDC: 57.08 Sandi Permadi and Sri Juwana INITIAL ASSESSMENT OF GROWING CRAB SEEDS <i>Scylla paramamosain</i> FROM LABORATORY USING BOTTOM NET CAGE OLDI Agustus 2014, Vol. 40 No. 2, pp 211-220</p> <p>The mangrove crab is one of the 12 most important fishery products for the Ministry of Fisheries and Marine Affairs. The demand for mangrove crabs as an export commodity increases each year resulting in increasing pressure on crab trapping in several areas in Indonesia. Meanwhile, the contribution from crab culture is estimated to be too small to satisfy the demand. Crab culture using hatchery crab seed could be a solution for reducing the capture of wild crabs.</p> <p>Sandi Permadi and Sri Juwana Keywords: Mangrove crab, <i>Scylla paramamosain</i>, crablet, growing, pond.</p>	<p>UDC: 581.55 Any Kurniawati, Dietriech Bengen, Hawis Maddupa MANGROVE SWAMP CONDITION AND <i>Telescopium telescopium</i> DENSITY IN SEGARA ANAKAN LAGOON, CILACAP REGENCY OLDI August 2014, Vol. 40 No. 2, pp 221-234</p> <p><i>Telescopium telescopium</i> is one of the organisms that live in the mangrove ecosystem. This study aims to analyze the distribution of <i>T. telescopium</i> in relation to the mangrove vegetation and environmental conditions at Segara Anakan Lagoon in January – March 2014. The data about the mangrove vegetation was obtained from the observations of transect squares, which included the name of the species, the number of stands of each species, and the stem diameter at breast height. The chemical and physical para..</p> <p>Any Kurniawati, Dietriech Bengen, Hawis Maddupa Keywords: Mangrove, <i>Telescopium telescopium</i>, Segara Anakan, Cilacap.</p>

TERIPANG DARI KARIMUNJAWA, SITUBONDO, SPERMONDE DAN AMBON
TREPANG FROM KARIMUNJAWA, SITUBONDO, SPERMONDE AND AMBON

Ana Setyastuti^{1,2)}, Neviaty P. Zamani¹⁾ dan Pradina Purwati³⁾

¹⁾Prodi Ilmu Kelautan, Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan-IPB

²⁾UPT. Balai Konservasi Biota Laut, Ambon-LIPI

³⁾Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI

Email: an4_st@yahoo.com

Received 12 July 2013, Accepted 24 June 2014

ABSTRAK

Ketiadaan regulasi yang mengatur penangkapan dan perdagangan teripang di hampir kebanyakan negara eksportir komoditas laut ini menyebabkan populasinya di alam semakin terancam. Perkiraan mengenai terjadinya tangkap lebih dan menurunnya populasi teripang di alam semakin banyak dibicarakan hingga menjadi pembahasan khusus CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) yang bermaksud untuk memasukkan teripang ke dalam apendik II dengan tujuan perlindungan. Dalam rangka menanggapi CITES maka setiap negara eksportir teripang perlu membuat daftar spesies teripang yang diperdagangkan yang telah dikonfirmasi secara taksonomi. Dalam kerangka ini, pengumpulan sampel teripang dalam bentuk segar dan diproses dilakukan untuk mengonfirmasi spesiesnya. Empat area di Indonesia (Karimunjawa, Situbondo, Spermonde dan Ambon) dipilih untuk dijadikan lokasi pengumpulan, dengan alasan antara lain keempat area tersebut merupakan lokasi penyelaman dan/atau penjualan teripang. Pengumpulan sampel dilakukan dari bulan Desember 2011 sampai Februari 2013. Identifikasi spesies menggunakan pengamatan morfologi dan spikula. Dari keempat lokasi tersebut, didapatkan 27 spesies teripang, tiga spesies di antaranya *Holothuria excellens*, *Holothuria turriscelsa* dan *Stichopus noctivagus* belum pernah dilaporkan diperdagangkan di Indonesia maupun di pasar Asia dan dunia. Perubahan komposisi spesies teripang yang ditangkap dan diperdagangkan tersebut bisa menjadi indikasi adanya tangkap lebih di habitat alaminya.

Kata kunci: Teripang, *Holothuria excellens*, *Holothuria turriscelsa*, *Stichopus noctivagus*, Indonesia.

ABSTRACT

The lack of existing regulations on trepang catching and trading in most trepang exporting countries is a threat to the trepang population. The increasing over exploitation has led the CITES (*The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) to discuss the urgency of adding trepang to the list in appendix II for conservation purposes. To respond to the CITES, every exporter country needs to prepare a taxonomically accurate trepang species list. Therefore, the objective of this research was to record the trepang species being caught and traded in four locations in Indonesia (Karimunjawa, Situbondo, Spermonde and Ambon waters). The samples of trepang were collected from December 2011 to February 2013. Identification of each sample was done using morphology and ossicles. As a result, 27 species were identified, of which three species (*Holothuria excellens*, *Holothuria turriscelsa* and *Stichopus noctivagus*) had never been previously reported in Indonesian trading, neither had they been on the list of commercial sea cucumbers in Asia nor elsewhere in the world. This species composition shift may indicate a threat to species diversity, due to the excessive removal of these species from their natural habitat.

Keywords: Trepang, *Holothuria excellens*, *Holothuria turriscelsa*, *Stichopus noctivagus*, Indonesia.

PENDAHULUAN

Teripang adalah salah satu komoditas laut yang bernilai ekonomis dan telah dimanfaatkan sejak lama sebagai makanan dan obat-obatan tradisional bagi masyarakat Cina di seluruh dunia (Bakus, 1973; Bruckner *et al.*, 2003; Chen, 2003; Choo, 2008). Banyaknya manfaat tersebut mengakibatkan permintaan teripang semakin meningkat dari tahun ke tahun (Purwati & Yusron, 2005; Choo, 2008; Purcell *et al.*, 2009; Purcell *et al.*, 2011), sehingga turut meningkatkan perburuan teripang di skala nasional maupun dunia.

Menurut Purcell *et al.* (2011) 66 spesies teripang dipanen dari seluruh dunia, akan tetapi sebagian besar dipanen dari kawasan Indo-Pasifik. Negara-negara di kawasan *coral triangle* (Indonesia, Malaysia, Filipina, Palau, Federal states of Micronesia), Melanesia (Papua New Guinea, Solomon Island, Vanuatu, New Caledonia, Fiji), Thailand, India, Australia dan New Zealand diperkirakan mengekspor lebih dari 20 spesies teripang (Choo, 2008; Kinch *et al.*, 2008; Purcell *et al.*, 2011). Purwati (2005) melaporkan sekitar 26 spesies teripang pernah dan masih diperdagangkan di Indonesia. Sementara Choo (2008) membuat daftar teripang yang berasal dari Indonesia yang masuk ke dalam pasar internasional, yaitu sebanyak 35 spesies. Kedua publikasi tersebut merupakan hasil kompilasi dari banyak publikasi perikanan. Selain itu, di dalam daftar klasifikasi dan definisi komoditas hasil perikanan yang dikompilasi di dalam buku statistik ekspor hasil perikanan yang diterbitkan oleh Sekretariat Jendral Kementerian Kelautan dan Perikanan (Direktorat Pemasaran Luar Negeri, 2011), nama teripang digunakan untuk menyebut semua spesies teripang yang diekspor, tanpa menjabarkan nama setiap spesiesnya. Oleh karenanya, validasi spesies teripang dengan pendekatan taksonomi sangat diperlukan (Bruckner *et al.*, 2003; Conand, 2004; Massin *et al.*, 2009; Purcell *et al.*, 2011).

Daftar spesies teripang yang diperdagangkan di Indonesia dan negara-negara eksportir teripang di seluruh dunia yang telah divalidasi dengan pendekatan taksonomi diperlukan dalam rangka memasukkan teripang ke dalam Appendix CITES (*Commission on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*). Hal tersebut merupakan tindak lanjut dalam mempertahankan keberadaan teripang di alam yang diperkirakan telah mengalami

tangkap lebih dan hampir punah akibat kurang atau tidak adanya peraturan penangkapan dan perdagangan di hampir seluruh negara eksportir (Bruckner *et al.*, 2003; Tuwo, 2004; Purwati & Yusron, 2005; Choo, 2008; Purwati *et al.*, 2010; Pucell *et al.*, 2011).

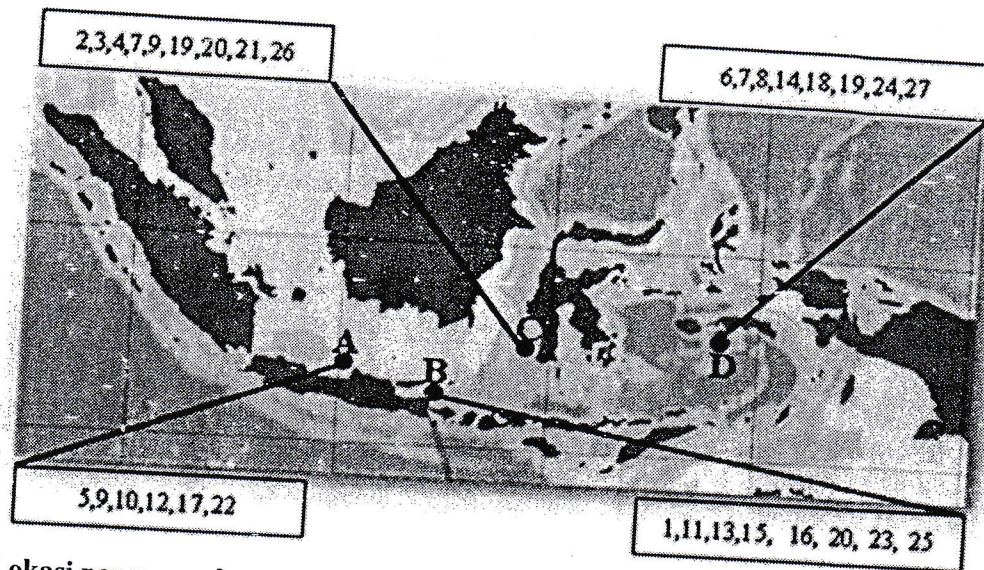
Beberapa kendala dalam menentukan potensi bioekologis sumber daya teripang (spesies, sebaran, kelimpahan dan kepadatan) di Indonesia adalah karena luasnya wilayah Indonesia (8,3 juta km²) dan terdiri dari pulau-pulau kecil (17.508 pulau). Selain itu juga karena sering kali penjualan teripang dilakukan di pulau-pulau kecil yang jauh dari pusat perdagangan. Tingginya persaingan dalam perdagangan teripang menyebabkan para nelayan teripang cenderung menyembunyikan wilayah jelajahnya sehingga menimbulkan kesulitan untuk menentukan kantung-kantung produksi utama teripang. Selain itu, penamaan spesies-spesies teripang di tiap-tiap produsen berbeda-beda, dan butuh waktu yang cukup lama untuk mengidentifikasi spesiesnya (Tuwo, 2004; Purwati, 2005; Choo, 2008), sementara untuk mengidentifikasi teripang yang sudah diproses, sangatlah sulit karena karakter-karakter spesiesnya hilang akibat pemrosesan.

Dalam rangka membuat daftar teripang yang diproduksi Indonesia, penelitian tentang teripang telah dilakukan untuk mengetahui spesies-spesies teripang yang ditangkap dan diperdagangkan di perairan Karimunjawa, Situbondo, Spermonde dan Ambon; dan untuk melihat kecenderungan arah sebaran spesies teripang Indonesia terhadap sebaran spesies yang sama di dunia. Tulisan ini mempresentasikan hasil dari penelitian tersebut.

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Pengumpulan sampel dilakukan dari bulan Desember 2011 sampai Februari 2013 di Karimunjawa (Jawa Tengah), Situbondo (Jawa Timur), Spermonde (Sulawesi Selatan) dan Ambon (Maluku) (Gambar 1). Supaya teripang yang dikumpulkan benar-benar jenis yang diperdagangkan, pengambilan sampel dilakukan di tempat-tempat pendaratan teripang (Karimunjawa dan Situbondo) dan pemesanan secara langsung melalui nelayan pengumpul dan pengepul teripang (Spermonde dan Ambon).



Gambar 1. Lokasi pengumpulan teripang (A) Karimunjawa; (B) Situbondo; (C) Spermonde; (D) Ambon. Angka 1-27 merujuk pada Tabel 1.

Figure 1. Sites of trepang collection: (A) Karimunjawa; (B) Situbondo; (C) Spermonde; (D) Ambon. Number 1-27 refer to Table 1.

Sampel dan Penanganan

Kondisi sampel teripang yang dikumpulkan bervariasi, yaitu segar (*fresh*), digarami (*salted*) dan kering (*dried*) (Setyastuti, 2013). Hal tersebut dilakukan untuk keperluan mendapatkan spesies-spesies bentuk segar dan yang telah diproses. Setiap informasi yang terkait langsung dengan sampel didokumentasikan (lokasi penangkapan, alat tangkap, nama lokal, harga jual, tanggal sampling, label spesimen, kode penyimpanan spesimen).

Sampel teripang segar didapat dari perairan Karimunjawa dan Situbondo. Hal tersebut terkait dengan kemudahan akses dalam pengambilan sampel secara langsung ke lokasi penelitian. Sampel yang digarami didapat dari Spermonde dan sampel kering didapat dari Ambon. Spermonde dan Ambon merupakan tempat pendaratan teripang terakhir sebelum dikirim ke ekspor.

Spesimen yang dikoleksi dari Karimunjawa dan Situbondo berada dalam kondisi segar, selanjutnya disimpan dalam rendaman alkohol 90% untuk satu minggu pertama dan setelahnya dalam alkohol 70%. Spesimen yang dikoleksi dari Spermonde sudah digarami, selanjutnya dibilas untuk menghilangkan garamnya, kemudian diproses seperti teripang segar. Spesimen yang dikoleksi dari Ambon berada dalam kondisi dikeringkan, yang selanjutnya disimpan dalam plastik.

Identifikasi Spesies

Identifikasi spesies merujuk pada Setyastuti (2013) dengan tahapan sebagai berikut: (1) identifikasi makroskopik dengan mengamati morfologi dan anatomi tubuh; (2) identifikasi mikroskopik dengan mengamati bentuk dan komposisi kerangka kapur yang tertanam di tubuh teripang (spikula) menggunakan mikroskop.

HASIL PENELITIAN

Selama periode pengumpulan sampel, tiga puluh empat individu teripang dari Karimunjawa (6 spesimen segar), Situbondo (8 spesimen segar), Spermonde (9 spesimen digarami) dan Ambon (8 spesimen kering) dapat diidentifikasi. Teripang ini terdiri dari 27 spesies yang ditampilkan dalam Tabel 1, Gambar 1 dan 4. Tiga spesimen hanya mampu diidentifikasi hingga tingkat genus, yakni *Bohadschia* sp1., *B.* sp2. dan *B.* sp3. Empat spesimen (*Holothuria* cf. *lessoni*, *H.* cf. *albiventer*, *H.* cf. *imitans* dan *Stichopus* cf. *monotuberculatus*) diidentifikasi dengan menggunakan istilah "cf" (*confinis*) dalam penulisan nama spesiesnya, yang berarti *close to the species*, yakni spesimen tersebut memiliki banyak karakteristik yang sama dengan spesies dimaksud tetapi belum bisa diyakini sebagai spesies yang sama (Bengtson, 1988). Hal ini dikarenakan keempat spesimen tersebut ada yang beberapa karakteristiknya tidak bisa diamati karena hilang atau rusak akibat proses

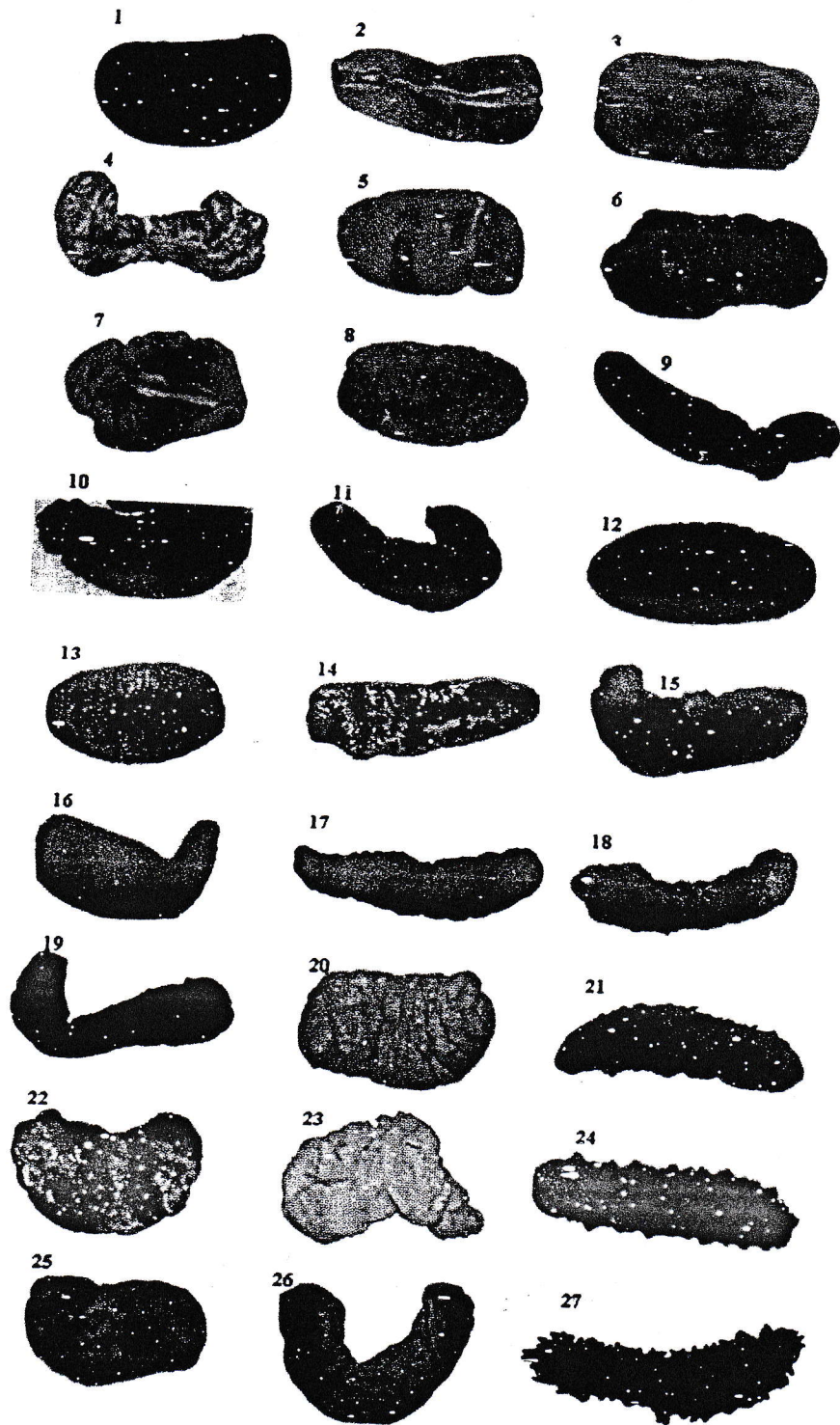
pengeringan atau memang karakter tersebut tidak ada. Selain itu, pada spesimen segar ditemukan karakteristik lain yang belum pernah

dideskripsikan di pustaka rujukan sebelumnya, sehingga spesimen-spesimen tersebut belum bisa diyakini sebagai spesies yang sama.

Tabel 1. Spesies teripang yang ditangkap dan diperdagangkan di Karimunjawa, Situbondo, Spermonde dan Ambon.

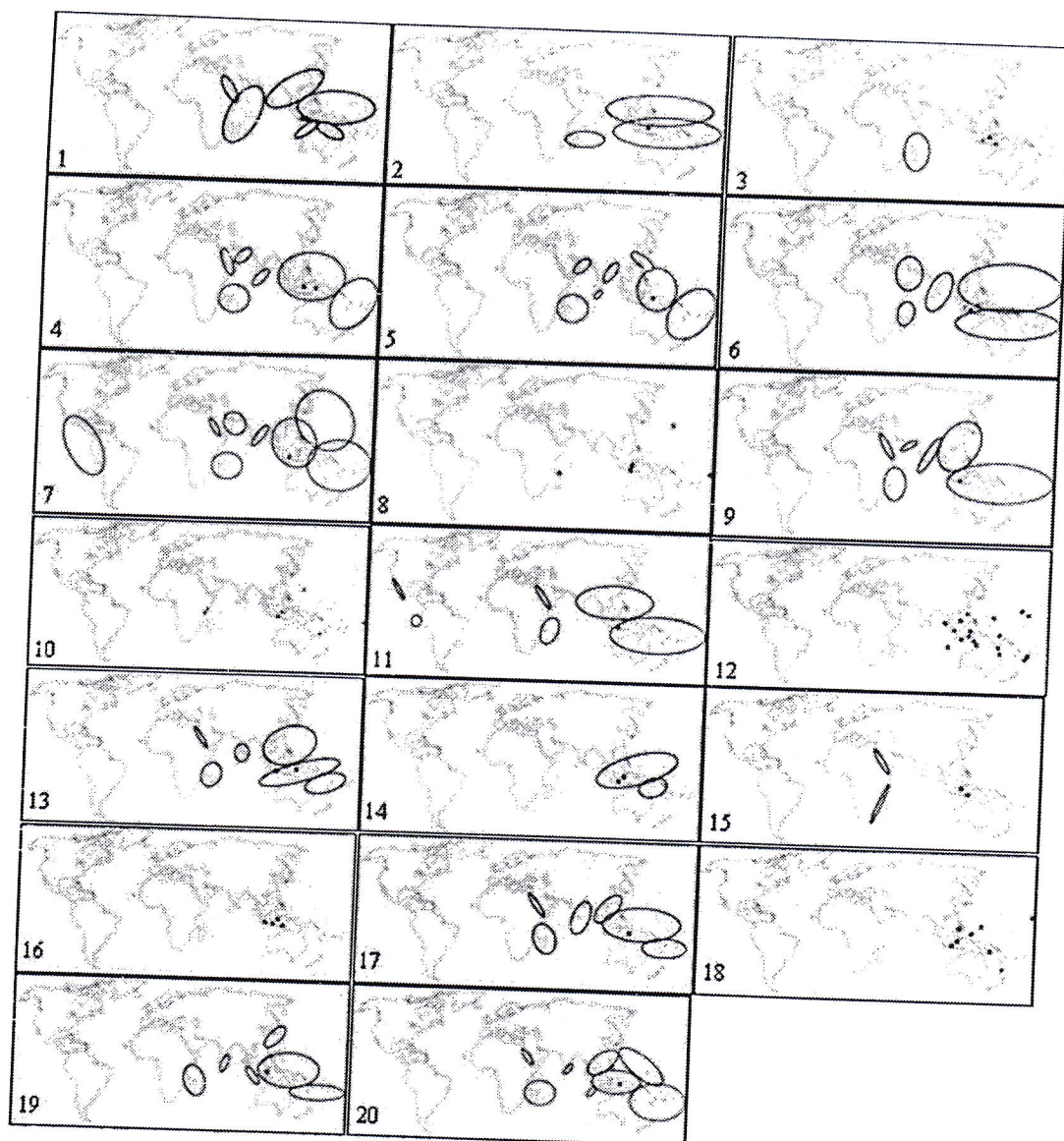
Table 1. Trepan species caught and traded in Karimunjawa, Situbondo, Spermonde and Ambon.

No.	Species	Location	Spesimen condition
Family Holothuriidae			
1	<i>Actinopyga lecanora</i> (Jaeger, 1835)	Situbondo	Fresh
2	<i>Bohadschia vitiensis</i> (Semper, 1868)	Spermonde	Salted
3	<i>Bohadschia subrubra</i> (Quoy & Gaimard, 1833)	Spermonde	Salted
4	<i>Bohadschia</i> sp1.	Spermonde	Salted
5	<i>Bohadschia</i> sp2.	Karimunjawa	Fresh
6	<i>Bohadschia</i> sp3.	Ambon	Dried
7	<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> (Selenka, 1867)	Spermonde, Ambon	Salted,
8	<i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i> Jaeger, 1833	Ambon	Dried
9	<i>Holothuria (Halodeima) edulis</i> Lesson, 1830	Karimunjawa,	Fresh,
10	<i>Holothuria (Halodeima) atra</i> Jaeger, 1833	Spermonde	Salted
11	<i>Holothuria (Platyperona) excellens</i> Ludwig, 1875	Karimunjawa	Fresh
12	<i>Holothuria (Metriatyla) cf. lessoni</i> Massin, Uthicke, Purcell, Rowe & Samyn, 2009	Situbondo	Fresh
13	<i>Holothuria (Metriatyla) scabra</i> Jaeger, 1833	Karimunjawa	Fresh
14	<i>Holothuria (Metriatyla) cf. albiventer</i> Semper, 1868	Situbondo	Fresh
15	<i>Holothuria (Theelothuria) turriscelsa</i> Cherbonnier, 1980	Ambon	Dried
16	<i>Holothuria (Stauropora) fuscocinerea</i> Jaeger, 1833	Situbondo	Fresh
17	<i>Holothuria (Acanthotrapeza) coluber</i> Semper, 1868	Situbondo	Fresh
18	<i>Holothuria (Semperothuria) cf. imitans</i> Ludwig, 1875	Karimunjawa	Fresh
19	<i>Pearsonothuria graeffei</i> (Semper, 1868)	Ambon	Dried
		Spermonde, Ambon	Salted,
			Dried
Family Stichopodidae			
20	<i>Stichopus vastus</i> Sluiter, 1887	Situbondo,	Fresh,
21	<i>Stichopus pseudohorrens</i> Cherbonnier, 1967	Spermonde	Salted
22	<i>Stichopus cf. monotuberculatus</i> (Quoy & Gaimard, 1833)	Spermonde	Salted
23	<i>Stichopus quadrifasciatus</i> Massin, 1999	Karimunjawa	Fresh
24	<i>Stichopus chloronotus</i> Brandt, 1835	Situbondo	Fresh
25	<i>Stichopus noctivagus</i> Cherbonnier, 1980	Ambon	Dried
26	<i>Thelenota anax</i> Clark, 1921	Situbondo	Fresh
27	<i>Thelenota ananas</i> (Jaeger, 1833)	Spermonde	Salted
		Ambon	Dried



ambar 4. Foto spesies teripang yang dikoleksi dari Karimunjawa, Situbondo, Spermonde dan Ambon. Angka 1-27 merujuk pada Tabel 1.

gure 4. Photograph of teripang species collected from Karimunjawa, Situbondo, Spermonde and Ambon. Number 1-27 refer to Table 1.



- | | | | |
|----|----------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------|
| 1 | <i>Actinopyga lecanora</i> (Jaeger, 1835) | 11 | <i>Holothuria (Stauropora) fuscocinerea</i> Jaeger, 1833 |
| 2 | <i>Bohadschia vitiensis</i> (Semper, 1868) | 12 | <i>Holothuria (Acanthotrapeza) coluber</i> Semper, 1868 |
| 3 | <i>Bohadschia subrubra</i> (Quoy & Gaimard, 1833) | 13 | <i>Pearsonothuria graeffei</i> (Semper, 1868) |
| 4 | <i>Holothuria (Microthele) nobilis</i> (Selenka, 1867) | 14 | <i>Stichopus vastus</i> Sluiter, 1887 |
| 5 | <i>Holothuria (Microthele) fuscopunctata</i> Jaeger, 1833 | 15 | <i>Stichopus pseudohorrens</i> Cherbonnier, 1967 |
| 6 | <i>Holothuria (Halodeima) edulis</i> Lesson, 1830 | 16 | <i>Stichopus quadrifasciatus</i> Massin, 1999 |
| 7 | <i>Holothuria (Halodeima) atra</i> Jaeger, 1833 | 17 | <i>Stichopus chloronotus</i> Brandt, 1835 |
| 8 | <i>Holothuria (Platyperona) exellens</i> Ludwig, 1875 | 18 | <i>Stichopus noctivagus</i> Cherbonnier, 1980 |
| 9 | <i>Holothuria (Metriatyla) scabra</i> Jaeger, 1833 | 19 | <i>Thelenota anax</i> Clark, 1921 |
| 10 | <i>Holothuria (Theelothuria) turriscelsa</i> Cherbonnier, 1980 | 20 | <i>Thelenota ananas</i> (Jaeger, 1833) |

Gambar 5. Sebaran geografis spesies-spesies teripang yang ditangkap dan diperdagangkan di Karimunjawa, Situbondo, Spermonde dan Ambon.
 Figure 5. Geographic distribution of trepang caught and traded in Karimunjawa, Situbondo, Spermonde and Ambon.

Peta sebaran geografis (Gambar 5) masing-masing spesies yang teridentifikasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semua species menyebar cukup luas di wilayah equator kecuali *B. subrubra*, *H. fuscopunctata*, dan *H. turriscelsa*. Spesimen-spesimen yang belum mampu diidentifikasi hingga tingkat spesies dan yang baru bisa diidentifikasi dengan menggunakan istilah "cf" ('mirip') tidak dimasukkan dalam kompilasi peta sebaran.

PEMBAHASAN

Di Indonesia, perikanan teripang masih bersifat usaha kecil yang umumnya tersebar di pulau-pulau kecil (Tuwo, 2004; Purwati, 2005; Choo, 2008). Spesies-spesies teripang yang biasa ditangkap adalah anggota ordo Aspidochirotida, famili Holothuriidae (genus *Actinopyga*, *Bohadschia*, *Holothuria*) dan Stichopodidae (genus *Stichopus* dan *Thelenota*).

Dari 27 spesies yang berhasil diidentifikasi dalam penelitian ini, separuhnya (*Actinopyga lecanora*, *Bohadschia vitiensis*, *B. subrubra*, *Holothuria nobilis*, *H. fuscopunctata*, *H. edulis*, *H. atra*, *H. scabra*, *H. fuscocinerea*, *H. coluber*, *Pearsonothuria graeffei*, *Stichopus chloronotus*, *Thelenota anax* dan *T. ananas*) adalah spesies-spesies yang hampir selalu ada di dalam daftar spesies teripang yang diperdagangkan menurut publikasi-publikasi nasional maupun internasional sebelumnya, seperti SPC (2004), Tuwo (2004), Toral-Granda (2007), Choo (2008), Purwati *et al.* (2010), Purcell *et al.* (2010) dan Purcell *et al.* (2012). Enam spesies lainnya (*Holothuria excellens*, *H. turriscelsa*, *Stichopus vastus*, *S. pseudohorrens*, *S. quadrifasciatus*, *S. noctivagus*) jarang atau bahkan tidak pernah dilaporkan dalam daftar spesies teripang yang diperdagangkan. Masuknya keenam jenis ini ke dalam perdagangan bisa jadi karena adanya pergeseran komposisi spesies-spesies teripang akibat permintaan pasar, atau karena spesies-spesies yang umum sudah berkurang atau telah habis di alam. Akan tetapi, hal tersebut belum bisa dipastikan karena pada faktanya nelayan cenderung menangkap semua spesies yang menyerupai teripang yang ditemui saat turun ke laut terutama yang mirip dengan spesies-spesies yang umum diperdagangkan di pasar. Nelayan bahkan menangkap teripang hingga kedalaman lebih dari 30 m (Conand dan Tuwo, 1996; Tuwo, 2004; Purwati *et al.*, 2010). Sedangkan tujuh spesies sisanya adalah sampel teripang yang baru mampu diidentifikasi hingga

tingkat genus (sp.1, sp.2, sp.3) dan juga spesies yang masih menggunakan istilah "cf" (Tabel 1).

Karimunjawa merupakan salah satu sentra produksi teripang di Pulau Jawa. Penelitian Purwati *et al.* (2010) yang menggunakan teknik identifikasi yang sama dengan penelitian ini mendapatkan 18 spesies teripang yang ditangkap dan diperdagangkan di perairan Karimunjawa. Dari hasil penelitian ini didapat dua spesies baru di perairan Karimunjawa, yakni *Holothuria* (*Metriatyla*) cf. *lessoni* Massin, Uthicke, Purcell, Rowe & Samyn, 2009 dan *Stichopus* cf. *monotuberculatus* (Quoy & Gaimard, 1833). Ini menambah panjang daftar teripang Indonesia yang diperdagangkan.

Situbondo adalah lokasi yang belum pernah dilaporkan sebagai sentra produksi teripang dalam publikasi-publikasi sebelumnya. Informasi dari beberapa nelayan dan pengumpul di Karimunjawa dan Ambon menyebutkan bahwa Situbondo juga merupakan lokasi pengumpulan teripang. Ketiadaan laporan mengenai teripang di lokasi ini baik dalam publikasi perikanan maupun ekologi dan taksonomi mengakibatkan studi perbandingan mengenai diversitas teripang, ekologi dan taksonomi tidak dapat dilakukan. Oleh karenanya bisa dinyatakan bahwa delapan spesies teripang yang ditangkap dan diperdagangkan sebagai teripang di Situbondo ini adalah catatan baru (*new record*) untuk lokasi ini. Meskipun Purwati *et al.* (2010) menyatakan mengenai tipe pelayaran teripang di Indonesia memiliki area jelajah yang luas, akan tetapi bisa dipastikan bahwa teripang yang ditampung di Situbondo adalah benar diambil hanya dari perairan di sekitar Situbondo saja.

Teripang di Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan diperkirakan telah mengalami tangkap lebih sejak sebelum tahun 1996 (Conand & Tuwo, 1996). Sebelum tahun 2000, penelitian oleh Conand & Tuwo (1996) di lokasi ini mendapatkan 10 spesies yang ditangkap dari alam untuk diperdagangkan dalam bentuk dikeringkan, selanjutnya Tuwo (2004) mencatat terdapat 15 spesies ditangkap untuk diperdagangkan dari lokasi yang sama. Dari kedua publikasi tersebut, data spesies teripang di Kepulauan Spermonde dibandingkan dengan sembilan spesies yang diperoleh pada penelitian ini, didapatkan lima spesies yang belum pernah tercatat sebelumnya, yakni *Bohadschia subrubra* (Quoy & Gaimard, 1833), *Bohadschia* sp.1, *Pearsonothuria graeffei* (Semper, 1868), *Stichopus vastus* Sluiter, 1887, *Stichopus pseudohorrens* Cherbonnier, 1967.

Hingga saat ini, diperkirakan terdapat 23 spesies teripang yang pernah dan masih diperjualbelikan di Kepulauan Spermonde, akan tetapi jumlah ini masih perlu dikonfirmasi secara taksonomi. Hal tersebut terkait dengan daftar jenis yang dibuat oleh Conand dan Tuwo (1996) maupun Tuwo (2004) belum melibatkan penelitian taksonomi. Seandainya spesimen yang didata tersebut masih tersimpan, maka akan memudahkan dalam memastikan nama dan jumlah spesies yang diperdagangkan. Perubahan komposisi spesies yang diperdagangkan di lokasi ini setelah hampir dua dekade mungkin bisa menjadi data tambahan untuk mendukung pernyataan Conand & Tuwo (1996) bahwa telah terjadi penangkapan teripang yang berlebihan. Akan tetapi, kesimpulan ini masih memerlukan dukungan penelitian yang lain.

Data teripang yang diperdagangkan dan dipublikasikan di Indonesia sejak tahun 1970-an sampai dengan 2005 telah dikaji oleh Purwati (2005). Hasilnya adalah terdapat 26 spesies teripang yang pernah dan masih diperdagangkan di Indonesia. Menurut Choo (2008), teripang dari Indonesia yang masuk ke dalam perdagangan pasar internasional berjumlah 35 spesies. Data-data tersebut (Purwati, 2005; Choo, 2008; Purwati *et al.*, 2010) jika dikompilasikan dengan hasil penelitian ini meliputi 10 spesies yang berbeda, yakni *Bohadschia graeffei**, *Holothuria rigida*, *H. pardalis*, *H. whitmai*, *H. difficilis*, *H. arenicola*, *H. conusalba*, *H. scabra versicolor**, *H. vagabunda**, *H. vatiensis**. Berhubung dengan adanya revisi sistematika penamaan yang dikaji oleh ICZN (*International Commission on Zoological Nomenclature*), maka nama-nama spesies yang bertanda bintang (*) di atas sudah tidak valid lagi dipergunakan dalam penulisan spesies (Clouse *et al.* 2005; Samyn, 2000; Massin *et al.* 2009). Beberapa nama yang tidak valid tersebut telah mengalami pergantian diantaranya untuk *Bohadschia graeffei* telah berubah menjadi *Pearsonothuria graeffei*; *H. scabra versicolor* saat ini masih dalam diskusi oleh para taksonom Holothuroidea dunia untuk menjadikan sinonim dengan *H. scabra* atau *H. lessoni*; *H. vagabunda* telah berubah menjadi *H. leucospilota*; *H. vatiensis* telah berubah menjadi *Bohadschia vitiensis* (sumber WoRMS: World Register of Marine Species).

Purwati (2005) menekankan perlunya konfirmasi taksonomi untuk daftar spesies-spesies yang dikajinya. Dari 26 spesies yang dikaji

Purwati (2005) hanya 12 spesies yang sudah bisa divalidasi karena terdapat dalam daftar spesies-spesies teripang hasil penelitian di perairan Karimunjawa (Purwati *et al.* 2010) dan dalam penelitian ini, sementara 14 spesies sisanya masih perlu dikonfirmasi lebih lanjut dengan cara mengoleksi spesimen yang lebih banyak dan dari berbagai lokasi pendaratan teripang yang berbeda di Indonesia. Hal ini terkait dengan daftar spesies yang dikaji Purwati (2005) adalah untuk skala nasional, sedangkan dalam penelitian ini baru meliputi empat lokasi saja.

Spesies yang memiliki sebaran geografis luas, secara populasi memiliki kemampuan bertahan yang tinggi sebagai komoditas (Purcell *et al.*, 2010), contohnya adalah teripang yang umum di wilayah tropis, *Holothuria scabra* (Gambar 5, No. 9). Spesies ini memiliki sebaran yang sangat luas dan menjadi komoditas ekspor banyak negara di dunia. Seandainya di salah satu negara eksportir mengalami tangkap lebih, spesies ini kemungkinan besar masih akan tetap bertahan di pasar internasional karena masih banyak negara lain yang juga mengeksport spesies ini.

Spesies yang memiliki sebaran geografis sempit, kemampuan populasinya untuk bertahan cukup rendah sebagai komoditas, contohnya *Apostichopus japonicus* yang sebarannya terbatas di wilayah sub-tropis. Seandainya spesies tersebut di alam mengalami tangkap lebih, maka kemungkinan besar akan menghilang dari pasar internasional. Akan tetapi, hingga saat ini *Apostichopus japonicus* masih tetap bertahan di pasar internasional karena Cina sebagai negara konsumen teripang telah berhasil membudidayakannya dalam skala besar sejak 20 tahun yang lalu (Chen dalam Purcell *et al.*, 2010).

Dari peta sebaran geografis (Gambar 5) dapat dilihat secara umum spesies-spesies teripang di Indonesia cenderung mengikuti sebaran ke arah Indo Pasifik Barat. Hanya beberapa spesies yang sebarannya terbatas, seperti *Bohadschia subrubra*, *Holothuria excellens*, *H. turriscelsa*, *Stichopus pseudohorrens*, *S. quadrifasciatus*, *S. noctivagus*. Yang menarik adalah sebaran spesies *Stichopus pseudohorrens*, karena spesies ini sebelumnya hanya ditemukan di pantai Barat Afrika (Cherbonnier, 1967; Samyn *et al.*, 2006; Purcell *et al.*, 2012), sedangkan di Indo Pasifik baru dilaporkan ada di Indonesia, tepatnya di Lombok (Wirawati & Purwati, 2013) dan di Spermonde sebagai penemuan penelitian ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini didapat 27 spesies teripang yang ditangkap dan diperdagangkan di perairan Karimunjawa (6 spesies), Situbondo (8 spesies), Spermonde (9 spesies) dan Ambon (8 spesies). Selama 4 dekade terakhir terdapat sekitar 44 spesies teripang yang pernah dan masih ditangkap untuk diperdagangkan sebagai komoditas ekspor dari Indonesia. Hasil pemetaan sebaran teripang dalam penelitian ini diketahui ternyata cenderung ke arah Indo Pasifik Barat, walaupun beberapa spesies ternyata memiliki pola sebaran terbatas.

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pengumpulan sampel teripang, yaitu Bpk. Abdul Rochim, Sdr. Wawan dan Sdr. Raf (Karimunjawa), Ibu Sumarni (Situbondo), Sdr. Andi Haerul dan Bpk. H. Mallang (Spermonde) dan Bpk. La Pay (Ambon). Terimakasih kepada Dr. Alexander M. Kerr, Dr. Gustav Paulay, Dr. Yves Samyn untuk konfirmasi spesies dan literatur.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakus, G.J. 1973. *Biology and geology of coral reefs vol. II*. In: O.A. Ja and R. Endean (Eds.). *Biology I*. Academic press, New York: 367 pp.
- Bengtson, P. 1988. Open nomenclature. *Palaeontology*, 31 (1): 223-227.
- Bruckner, A. W., K. A. Johnson and J. D. Field. 2003. Conservation strategies for sea cucumbers: can a CITES appendix II listing promote sustainable International trade ?. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*, 18: 24-33.
- Chen, J. 2003. Overview of sea cucumber farming and sea ranching practices in China. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*, 18: 18-23.
- Cherbonnier, G. 1967. Deuxime Contribution A L'etude des Holothuries de la Mer Rouge Collectees Par Des israeliens. *Israel South Red Sea Expedition, 1962, Reports No. 26*. 14pp.
- Choo, P. S. 2008. Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in Asia. In: V. Toral-Granda., A. Lovatelli and M. Vasconcellos (Eds.). *Sea Cucumbers: A Global Review of Fisheries and Trade*. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, 516: 81-118.
- Clouse, R., D. Janies and A.M. Kerr. 2005. Resurrection of *Bohadschia bivittata* from *B. marmorata* (Holothuroidea: Holothuriidae) based on behavioral, morphological, and mitochondrial DNA evidence. *Zoology*, 108: 27-39.
- Conand, C and A. Tuwo. 1996. Commercial holothurians in South Sulawesi, Indonesia: fisheries and mariculture. *SPC BDM Beche-de-mer Information Bulletin*, 8: 17-21.
- Conand, C. 2004. Convention on International trade in endangered species of wild fauna and flora (CITES) conservation and trade in sea cucumber. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*, 20: 3-5.
- Direktorat Pemasaran Luar Negeri. 2011. *Statistik ekspor hasil perikanan 2010*. Pusat Data, Statistik, dan Informasi Sekretariat Jenderal, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta: 467 hlm.
- Kinch, J., S. Purcell, S. Uthicke and K. Friedman. 2008. Population status, fishery and trade of sea cucumbers in the Western Central Pacific. In: *Sea cucumbers, A global review of fishery and trade*. V. Toral-Granda, A. Locatelli, M. Vasconcellos (Eds.), Rome: 7-56.
- Massin, C. 1996. Result of the Rumphius Biohistorical expedition to Ambon (1990). Part. 4. The Holothuroidea (Echinodermata) collected at Ambon during the Rumphius Biohistorical Expedition. *Zoologische Verhandelingen* vol. 307. National Natuur historisch Museum. Leiden. 53 pp.
- Massin, C., S. Uthicke, W. Purcell, F. W. E. Rowe and Y. Samyn. 2009. Taxonomy of the heavily exploited Indo-Pacific sandfish complex (Echinodermata: Holothuriidae). *Zoological Journal of the Linnaean Society* 155: 40-59.
- Purcell, S. W., A. Mercier., C. Conand., J.-F. Hamel., M.V. Toral-Granda., A. Lovatelli and S. Uthicke. 2011. Sea cucumber fisheries: global analysis of stocks, management measures and drivers of overfishing. *Fish and Fisheries*, Blackwell Publising Ltd.: 1-26.doi:10.1111/j.1467-2979.2011.00443.x.

- Purcell, S. W., H. Gossuin and N. S. Agudo. 2009. Changes in weight and length of sea cucumbers during conversion to processed beche-de-mer: filling gaps for some exploited tropical species. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*, 29: 3-6.
- Purcell, S.W., A. Lovatelli, M. Vasconcellos, and Y. Ye. 2010. *Managing sea cucumber fisheries with an ecosystem approach-FAO fisheries and aquaculture technical paper*, 520: 149-150.
- Purcell, S.W., Y. Samyn, and C. Conand. 2012. *Commercially important sea cucumbers of the world-FAO species catalogue for fishery purpose No. 6*. Rome, FAO: 150 pp. 30 colour plate.
- Purwati, P dan E. Yusron. 2005. Teripang Indonesia, biota yang terancam. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan ISOI-2005*. Surabaya, 5-6 Juli 2005: 57-64.
- Purwati, P. 2005. Teripang Indonesia: komposisi spesies dan sejarah perikanan. *Oseana* XXX (2): 11-18.
- Purwati, P., R. Hartati and Widianingsih. 2010. Eighteen sea cucumber species fished in Karimunjawa Island, Java Sea. *Mar. Res. Indonesia*, 35 (2): 23-30.
- Quoy, J.R.C. and J.P. Gaimard. 1833. *Zoologie: zoophytes in voyage de la convertte de l' "astrolabe" execute par ordre du roi pendant les annees 1826-1829 sous le commandement de M.J. Dumont d'Urville*: 1-390, pls. 1-26. Paris.
- Samyn, Y. 2000. Conservation of aspidochirotid holothurians in the littoral waters of Kenya. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*, 13: 12-17.
- Samyn, Y., Vandenspiegel and J. Degreef. 2006. *ABC TAXA une Série de Manuels Dédiés aux Renforcements des Capacités en Taxonomie et en Gestion des Collections*. Produit avec le soutien financier de la Direction générale de la Cooperation au Développement, Belgique. Belgia. 130 pp.
- Semper, C. 1868. *Reisen im Archipel und Philipinen*. Holothurien. 2. Wissenschaftliche Resultate. Leipzig: i-x, 1-288, 40 pls.
- Setyastuti, A. 2013. Taxonomy study on trepang collected from Karimunjawa, Situbondo, Spermonde and Ambon. *Thesis*. 122 pp.
- Sluiter, C. Ph. 1887. Die Invertebraten aus der Sammlung des koniglichen naturwissenschaftlichen Verein in Niederlandisch indien in Batavia. *Natuurk. Tijdschr. Ned.-Indie.*, 47, 8ste ser. (8): 181-220, pls 1-2.
- Sluiter, C. Ph. 1901. Die Holothurien der Siboga Expedition. *Siboga Exped*, 44: 1-142, pls 1-10.
- SPC. 2004. *Pacific island sea cucumber and beche-de-mer identification card*. Norwood Pty, Ltd, Australia. 52 pp.
- Toral-Granda, M.V. 2007. Facts on sea cucumber fisheries worldwide. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*, 25: 39-41.
- Tuwo, A. 2004. Status of sea cucumber fisheries and farming in Indonesia. In: *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. A. Lovatelli, C. Conand, S. Purcell, S. Uthicke, J.F. Hamel, A. Mercier (Eds). *FAO Fisheries Technical Paper*, 463: 49-55.
- Wirawati, I. and P. Purwati. 2013. Rarely reported species of Indonesian sea cucumbers: 15 pp (*in prep.*).
- Wirawati, I., A. Setyastuti dan P. Purwati. 2007. Timun laut Anggota Famili Stichopodidae (Aspidochirotida, Holothuroidea, Echinodermata) Koleksi Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 33(3): 355-38.

**UJI COBA MODEL SUBSTRAT TUBULER UNTUK KULTUR MASSAL PERIFITON
SEBAGAI AGEN BIO-UPTAKE NUTRIEN DI PERAIRAN**

**TEST OF TUBULAR SUBSTRATE MODELS FOR PERIPHYTON MASS CULTURE
AS BIO-UPTAKE AGENT OF NUTRIENTS IN THE WATER**

Nofdianto

Pusat Penelitian Limnologi-LIPI
Jl. Raya Jakarta-Bogor KM 46, Cibinong, Bogor
email: nofdianto@limnologi.lipi.go.id

Received 23 September 2013, Accepted 24 June 2014

ABSTRAK

Dalam rangka pengembangan teknologi kultur alga perifiton dan usaha peningkatan nilai tambah serta pemanfaatan sumberdaya biota perairan, dilakukan sebuah uji coba kultur perifiton dengan menggunakan substrat artifisial akrilik. Perifiton ditumbuhkan dalam wadah berupa tabung yang disebut sebagai "substrat tubuler". Tujuan penelitian ini adalah mengetahui performa tumbuh dan kemampuan uptake nutrisi oleh alga perifiton yang berdampak terhadap perbaikan kualitas air. Komunitas perifiton mampu tumbuh dengan baik hingga sampling ke 13 atau kultur ke 36 hari dengan berat kering biomassa (DW) mencapai $0,039 \text{ gr.dm}^{-2}$ dan berat kering organik (AFDW) mencapai $0,021 \text{ gr.dm}^{-2}$, serta kandungan klorofil-a mencapai $0,062 \text{ mg.dm}^{-2}$. Pengukuran nutrisi menunjukkan adanya penurunan konsentrasi mengindikasikan terjadinya perbaikan kualitas air akibat pemanfaatan oleh komunitas perifiton. Dalam waktu sekitar 36 hari komunitas perifiton mampu menurunkan konsentrasi N-NO_3 dan P-PO_4 berturut-turut hingga 89,3 dan 78,5 persen, dengan laju serap nutrisi sekitar $0,74 \text{ N-NO}_3 \text{ mg.L}^{-1} \cdot \text{hari}^{-1}$ dan $1,11 \text{ P-PO}_4 \text{ mg.L}^{-1} \cdot \text{hari}^{-1}$.

Kata kunci: Perifiton, substrat tubuler, bio-uptake nutrisi, model kultur, organisme fotosintetik.

ABSTRACT

In order to develop periphytic-algae culture technology as part of efforts to add value and increase the utilization of aquatic resources, a periphyton test culture was done using acrylic artificial substrates. Periphyton was grown in a tube containers referred to as a "tubular substrate". The purpose of this study was to find out its growth rate and the ability its algae to take up nutrient and improve the water quality. The periphyton community grow well, up for 13 or 36-day in the sample culture. The biomass dry weight (DW) reached $0,039 \text{ gr.dm}^{-2}$ and the organic dry weight (AFDW) reached $0,021 \text{ gr.dm}^{-2}$, the content of chlorophyll-a reached 0.062 mg.dm^{-2} . Nutrient measurements indicate that there had been an improvement in the quality of water due to uptake with a decrease in nutrient concentration. In 36 days, periphyton communities can reduce the concentration of N-NO_3 and P-PO_4 , respectively to 89.3 and 78.5%, and absorb nutrients as the following rates $0.74 \text{ N-NO}_3 \text{ mg.L}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$ and $1.11 \text{ P-PO}_4 \text{ mg.L}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$.

Keywords: Periphyton, tubular substrate, bio-uptake of nutrients, culture models, photosynthetic organisms.

PENDAHULUAN

Perifiton merupakan istilah untuk komunitas mikroba yang hidup menempel di permukaan benda padat di bawah permukaan air. Kumpulan mikroorganisme ini umumnya didominasi oleh alga hijau bentik, cyanobacteria uniseluler dan *filamentous* serta diatom bentik (seperti *centrales*, *penales*, uniseluler dan *filamentous*). Salah satu peran komunitas perifiton pada ekosistem perairan adalah menyintesis senyawa anorganik menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari (Roeselers *et al.*, 2008). Dampak lain yang ditimbulkan oleh proses fotosintesis ini selain menurunkan konsentrasi nutrisi juga mendorong peningkatan pH air dan oksigen terlarut di perairan yang sekaligus merupakan indikator untuk perairan sehat dan baik untuk kehidupan organisme lain yang hidup di perairan tersebut (Robinson *et al.*, 2009).

Beberapa hasil studi melaporkan bahwa perifiton ternyata sangat potensial mereduksi nutrisi terutama N dan P dari limbah organik (Crab *et al.*, 2007), kemampuan mereduksi P melalui *uptake* dan deposisi, penyaringan P partikulat dari badan air serta menurunkan aliran yang memengaruhi penurunan *transport advective* P partikulat dan terlarut dari sedimen. Komunitas perifiton memiliki kemampuan bioakumulasi logam berat yang baik, terutama jenis alga *filamentous* memiliki kemampuan *ion removal* logam berat yang tinggi (Mehta & Gaur, 2005; Serra *et al.*, 2009; Lee & Chang, 2011). Komunitas alga dalam sistem biotik dipengaruhi oleh konsentrasi nitrogen (Lohman *et al.*, 1991; Rier & Stevenson, 2006; Busse *et al.*, 2006; Schiller *et al.*, 2007) atau oleh kandungan fosfor (Bowman *et al.*, 2005), atau kombinasi antara keduanya dan *trace element*. Dewasa ini studi tentang pengaruh nutrisi sering dikaitkan dengan aktivitas herbivora yang mengonsumsinya (Hillebrand *et al.*, 2002; Alvarez & Peckarsky, 2005; Haglund & Hillebrand, 2005; Holomuzki & Biggs, 2006; Liess *et al.*, 2009), dengan ketersediaan cahaya (Lange *et al.*, 2001; Mallory & Richardson, 2005), dengan hidrodinamika dan arus (Ghosh & Gaur, 1998; Gottlieb *et al.*, 2005) terhadap dinamika populasi perifiton.

Meskipun penelitian tentang pemanfaatan komunitas perifiton untuk berbagai keperluan sudah semakin intensif, namun pada kondisi tertentu, mulai dari masalah lahan hingga teknologi kultur, pengembangan teknologi berbasis

biota perifiton masih menjadi salah satu topik yang cukup menarik. Meningkatkan produktivitas semaksimal mungkin dalam lahan yang terbatas menjadi dasar utama dalam mempelajari model substrat kolom atau substrat tubuler untuk perifiton ini.

Umumnya, peneliti menggunakan berbagai jenis substrat, baik yang alami maupun yang artifisial untuk mempelajari komunitas perifiton. Danilov & Ekelund (2001); Albay & Akcaalan (2003); Lane *et al.* (2003); Henglong Xu *et al.* (2009) telah menggunakan gelas objek untuk mempelajari koloni alga dan *ciliatae*. Taniguchi *et al.* (2003) menggunakan substrat tegel keramik dan tanaman plastik artifisial untuk mempelajari koloni metazoa dan makroinvertebrata. Azim *et al.* (2002); Zaman & Alam (2012); Tarkowska-Kukuryk & Mieczan (2012) menggunakan substrat buatan bambu untuk mempelajari struktur dan komponen heterotrofik perifiton seperti rotifera, krustasea, oligochaeta dan larva chironomid dalam kolam akuakultur. Namun, semua tipe substrat tersebut biasanya ditempatkan dalam kondisi aliran yang horizontal seperti yang ada pada perairan mengalir atau kolam. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan model reaktor tubuler untuk kultur perifiton yang merupakan sebuah terobosan dan perlu diuji performanya baik laju tumbuhnya maupun kemampuannya dalam mereduksi nutrisi di badan air.

Model reaktor tubuler sebelumnya telah banyak dikembangkan terutama untuk kultur massal microalgae planktonik dalam berbagai skala (Borowitzka, 1999; Ugwu *et al.*, 2008; Sierra *et al.*, 2008; Aditya & Bruce, 2010). Tetapi model substrat tubuler ini belum ada yang melaporkan untuk dikembangkan sebagai teknologi kultur biomassa alga perifiton. Prinsip-prinsip dasar reaktor tubuler yang digunakan pada kultur microalgae planktonik juga berlaku pada model tubuler yang digunakan pada substrat perifiton. Pada percobaan ini kolom tubuler yang terbuat dari kaca akrilik transparan dijadikan sebagai wadah dan media tumbuh alga perifiton. Kolom yang disusun secara vertikal selain lebih hemat dalam pemakaian ruang juga dapat menampung lebih banyak substrat, sehingga luas permukaan bertambah dan penetrasi cahaya lebih intensif dibanding model kanal atau horizontal. Untuk membuat arus, media dialirkan dengan menggunakan pompa air *submersible* yang melewati substrat dalam kolom tubuler.