

**PERTUMBUHAN DAN ASPEK EKOLOGI TERIPANG PASIR *Holothuria scabra*
PADA KARAMBA JARING TANCAP DI PERAIRAN LAIRNGANGAS,
MALUKU TENGGARA**

***GROWTH AND ECOLOGICAL ASPECTS OF SANDFISH *Holothuria scabra*
IN PEN CULTURE LAIRNGANGAS COAST, SOUTH EAST MOLUCCAS***

Jasmadi

Loka Konservasi Biota Laut Tual, LIPI, Watdek-Tual, Kab. Maluku Tenggara
E-mail: jasmadi.ipb06@gmail.com

ABSTRACT

*Growth and ecology aspects of sandfish *Holothuria scabra* reared in pen culture Lairngangas coast South East Moluccas had been investigated. Average weight 36.07 ± 0.95 g of 108 juveniles were reared in three 3×3 m² pen cultures. Sea cucumber reared at natural circumstances for three months. Sea cucumber growth recorded each two week, water qualities, sediment and fitoplankton observed each the end month. The result showed that daily growth rate was 0.14 ± 0.10 g day⁻¹ and survival rate of $81 \pm 4.81\%$. The peak of growth showed on the week 10 then decreased at the last. The water parameters of temperature, salinity, pH and DO still in suitable range for sea cucumber grow whereas productivity of sea waters was at sufficient level. Moreover, the sediment grain size proportion was undergoing changes as a result sea cucumber activity in pen culture. Lairngangas waters had likely experienced decreasing of water quality supporting growth of sandfish.*

Keywords: ecology, *Holothuria scabra*, growth, sandfish

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan teripang pasir *H. scabra* di karamba jaring tancap serta aspek ekologisnya di perairan Lairngangas Kab. Maluku Tenggara. Sebanyak 108 teripang dengan berat rata-rata $36,07 \pm 0,95$ g ditebar dalam tiga karamba tancap ukuran 3×3 m². Teripang dibiarkan tumbuh secara alami di dalam karamba selama tiga bulan pengamatan. Panjang dan bobot teripang diukur setiap 2 minggu sekali dan parameter kualitas air, sedimen dan fitoplankton diamati setiap bulan selama uji coba. Hasil penelitian ini menunjukkan pertumbuhan harian rata-rata teripang selama penelitian adalah $0,14 \pm 0,10$ g hari⁻¹ dengan tingkat kelangsungan hidup $81 \pm 4,81\%$. Puncak pertumbuhan dicapai pada minggu ke 10 setelah itu terlihat penurunan. Suhu, salinitas, pH dan DO yang terukur masih dalam kisaran yang baik untuk pertumbuhan teripang. Sedangkan tingkat kesuburan perairan termasuk dalam kategori cukup. Selain keberadaan teripang di dalam karamba menunjukkan terjadi perubahan komposisi fraksi atau ukuran partikel sedimen yang diduga sebagai dampak dari pemanfaatan bahan organik partikel kecil oleh biota uji. Perairan Lairngangas diduga telah mengalami penurunan kualitas perairan dalam mendukung pertumbuhan teripang pasir.

Kata kunci: ekologi, *Holothuria scabra*, pertumbuhan, teripang pasir

I. PENDAHULUAN

Teripang pasir *H. scabra* adalah jenis teripang yang hidup di habitat perairan dangkal atau intertidal, namun dapat juga dijumpai di perairan lebih dalam yang ditumbuhi lamun dengan karakter substrat berpasir dengan campuran lumpur (Al Rashdi *et al.*, 2012; Hamel *et al.*, 2013; Purcell,

2004). Ukuran dewasa dicapai pada ukuran 250-350 g ataupun bisa mencapai panjang 40 cm dengan berat 2 kg berat basah seperti di India (Sembiring *et al.*, 2004; James, 1996) berat basah dengan nilai ekonomis yang tergolong tinggi. Potensi perikanan teripang sangat besar, tampak dari permintaan pasar saat ini bahwa nelayan tidak cukup kesulitan dalam penjualan teripang dengan harga yang

cukup relatif stabil dibandingkan dengan produk perikanan lain (komunikasi pribadi dengan beberapa pengusaha produk laut di Maluku Tenggara). Keterlambatan *suplay* teripang dari nelayan cukup dirasakan oleh pengusaha, setelah ditelusuri memang kelangkaan teripang di alam sudah terjadi. Kelangkaan ini tidak hanya terjadi di Maluku Tenggara bahkan fenomena *over fishing* sudah banyak terjadi di lokasi-lokasi penghasil teripang termasuk di Sulawesi, Thailand, Vietnam dan Malaysia (Hamel *et al.*, 2013). Oleh karena itu, sangat diperlukan upaya-upaya pemulihan atau pembiakan untuk produksi teripang dan kelestarian lingkungan, misalnya dengan budidaya yang dibarengi dengan penerapan pengelolaan sumber daya laut yang berkelanjutan. Sampai saat ini masih sedikit informasi mengenai kegiatan budidaya pembesaran teripang di Indonesia namun penelitian mengenai pembiakan relatif lebih familiar terdengar. Sehingga saat ini belum umum ditemukan budidaya teripang pasir skala industri, seperti halnya spesies *Apostichopus japonicus* di China (Zhang *et al.*, 2013).

Demikian halnya kondisi di Maluku Tenggara dimana kegiatan penelitian ini dilakukan, produksi teripang pasir yang banyak dilakukan lebih kepada melindungi lokasi/habitat hewan tersebut secara adat misalnya dengan penerapan sasi (Lewerisa, 2009; Novaczek *et al.*, 2001; Solihin, 2011) dibandingkan dengan penerapan teknologi budidaya. Seperti yang kita ketahui bahwa budidaya dengan menerapkan teknologi yang tepat dirasa dapat menjadi pilihan dalam membantu produksi teripang secara lebih efektif dan efisien serta ramah lingkungan dibandingkan dengan eksploitasi yang masih relatif tidak terkontrol. Karena kegiatan penangkapan teripang oleh masyarakat tanpa pengetahuan pengelolaan lingkungan dan kelestarian yang baik dapat mempercepat kelangkaan ataupun kerusakan lingkungan. Untuk menuju kegiatan budidaya teripang yang berkelanjutan penting kiranya mengetahui biologi teripang dan kondisi

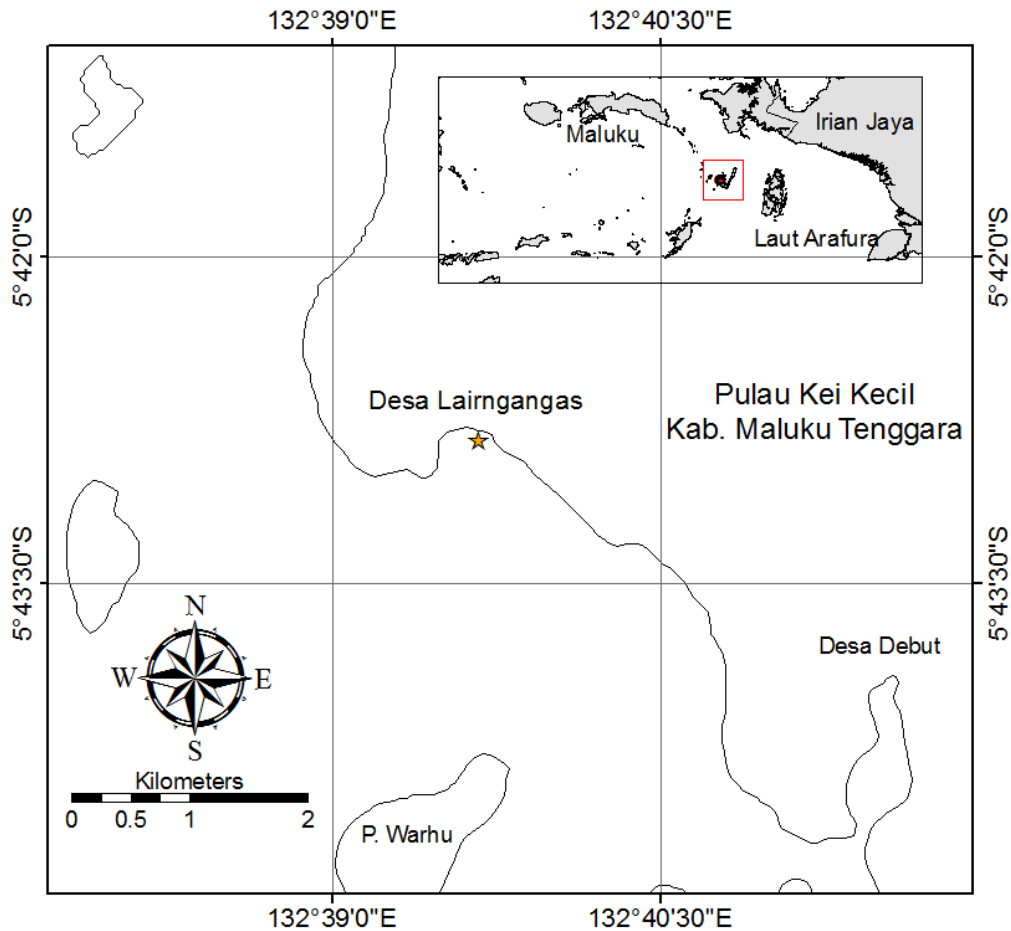
lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya.

Lairngangas adalah salah satu perairan pantai di Maluku Tenggara yang memiliki perairan cukup landai berpasir dan berlumpur. Perairan pantai ini sebelumnya tercatat sebagai habitat beberapa jenis teripang pada tahun 1990, yaitu ditemukan kurang lebih 16 jenis spesies teripang atau timun laut (Yusron, 2001). Pernah dilakukan survei populasi teripang pasir yang menentukan bahwa kepadatannya mencapai 1,24 ind m⁻². Namun saat ini sangat sulit menemukan teripang tersebut kembali, diduga aktivitas penangkapan sudah melebihi daya dukung perairan dalam menyediakan teripang. Berdasarkan histori tersebut pantai ini dianggap potensial untuk kajian budidaya teripang, khususnya teripang pasir. Selain itu juga didukung oleh Peraturan Menteri Kelautan Perikanan Nomor 6 Tahun 2016 tentang kawasan konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil pulau Kei Kecil, pulau-pulau, dan perairan sekitarnya di Kabupaten Maluku Tenggara Provinsi Maluku. Oleh karena itu dalam rangka inisiasi budidaya teripang pasir diperlukan kajian tentang bagaimana performa pertumbuhan dan kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan teripang pasir *H. scabra* serta aspek ekologisnya yang mempengaruhi sebagai input dalam menentukan parameter daya dukung kegiatan budidaya teripang pasir di lokasi studi.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di zona intertidal perairan pantai Desa Lairngangas, Kab. Maluku Tenggara pada bulan April sampai Juni 2015. Lokasi memiliki substrat berpasir halus, sedikit lumpur dan terkadang ditemukan pecahan karang pada kedalaman substrat ±30 cm, perairan ditumbuhi lamun dan daerah pantai ke arah darat dikelilingi oleh tumbuhan mangrove. Karamba terbuat



Gambar 1. Peta lokasi penelitian teripang (lokasi, bintang orange).

dari waring dengan ukuran mata jaring 5 mm berwarna hitam dipasang tancap dengan kedalaman 30-40 cm berlapis papan dengan bantuan mesin pompa air untuk membantu pembuatan lubang tempat waring dipasang. Luas karamba $3 \times 3 \text{ m}^2$ dengan ketinggian 3 meter sehingga tidak tenggelam saat pasang air laut tertinggi. Area bagian dalam karamba sedikit mungkin tidak diganggu sehingga lamun ataupun biota lain dibiarkan tumbuh secara alami.

2.2. Biota Penelitian

Teripang pasir *H. scabra* ukuran $36,07 \pm 0,95 \text{ g}$ diperoleh dari perairan Difur, Desa Lebetawi Kota Tual. Teripang dibawa menggunakan pengangkutan terbuka dengan waktu tempuh ke lokasi penelitian sekitar satu jam perjalanan. Pengangkutan diupayakan seminimal mungkin untuk membuat

teripang mengalami stres. Penimbangan dilakukan dengan meminimalisasi kandungan air yang terdapat di luar dan di dalam teripang, dengan membiarkan selama kurang lebih 3-5 menit di luar air sebelum ditimbang. Aklimatisasi teripang di lokasi penelitian dilakukan untuk penyesuaian perbedaan perairan lokasi dengan media pengangkutan. Sebanyak 36 individu teripang dimasukkan ke dalam masing-masing karamba dengan densitas 4 ind/m^2 . Hewan uji dipelihara selama 12 minggu. Teripang dalam karamba ditimbang setiap dua minggu sekali untuk melihat perkembangan pertumbuhan panjang. Minggu ke delapan pemeliharaan dilakukan pembedahan isi perut teripang dan diamati untuk melihat jenis pakan yang dimakan selama pemeliharaan di karamba. Sebanyak 1-2 sampel isi saluran pencernaan teripang

pada setiap karamba dibedah kemudian diambil saluran pencernaannya dan disimpan dengan larutan formalin 4%. Isi saluran pencernaan kemudian diamati jenis-jenisnya secara mikroskopis. Semua biota uji, ukuran panjang, dan bobot hewan uji diukur setiap dua minggu. Setiap karamba dihitung jumlah teripangnya pada akhir pemeliharaan untuk mengetahui persentase kelulusan hidup (*survival rate*) teripang.

2.3. Kualitas Air

Dinamika kualitas air perairan pantai yang cukup terbuka sangat memungkinkan terjadi sehingga diperlukan pengamatan selama penelitian berlangsung. Beberapa parameter kualitas air yang diamati adalah pH, *Dissolved Oxygen* (DO), suhu, salinitas, amonia (NH₄-N), fosfat (PO₄-P) dan nitrat (NO₃-N). Pengukuran dilakukan setiap dua minggu (pH, DO, suhu, salinitas) dan setiap bulan sampai akhir penelitian (amonia, nitrat dan fosfat). Pengukuran parameter pH, DO, salinitas, suhu dilakukan secara *in situ* menggunakan multi parameter *Water quality Checker, Wissenschaftlich - Technische Werkstätten* (WTW) Multi 3430 SET-F. Sedangkan pengukuran amonia, nitrat dan fosfat dilakukan di laboratorium. air laut sebanyak ± 300 mL setiap sampel disaring menggunakan kertas whatman GF/C glass microfibre filter nomor 41 diameter 90 mL.

Kandungan nitrat dianalisis menggunakan Nitrare Test in Seawater, Spectroquant 1.14942.0001 Merck. Sebanyak 5 mL (*Reagent* NO₃-1) dimasukkan ke dalam *dry test tube*, 1 mL sampel yang telah disaring dengan *Whatman paper* No.4, 1,5 mL (*Reagent* NO₃-3) kemudian dihomogenkan dan didiamkan selama 15 menit. Setelah itu ditambahkan 2 level *microspoons* (*Reagent* NO₃-3) dihomogenkan sampai semua larut dan didiamkan selama 60 menit kemudian diukur di dalam UV-Vis *double beam spectrophotometer* HALO DB-20S dengan panjang gelombang 543 nm. Kandungan amonia yang diukur dengan Ammonium Test, Spectroquant

1.14752.0002 Merck. Sebanyak 5 mL air sampel dimasukkan dalam *test tube*, ditambahkan 0,6 mL (*Reagent* NH₄-1) kemudian dicampurkan, 1 level *microspoons* (*Reagent* NH₄-2) ditambahkan lalu dicampur sampai semua larut dan didiamkan selama 5 menit. Setelah itu 4 tetes (*Reagent* NH₄-3) ditambahkan dan dicampur lalu didiamkan 5 menit, kemudian diukur dengan UV-Vis *double beam spectrophotometer* HALO DB-20S dengan panjang gelombang 663 nm. Fosfat dalam air diukur dengan pembuatan pereaksi campuran (50 mL asam sulfat + 5 mL kalium antimonitrat + 15 mL amonium molibdat + 30 mL asam ascorbik). 25 mL sampel air dimasukan ke erlenmeyer (50 mL) kemudian ditambahkan 4 mL larutan pereaksi campuran, didiamkan 5-10 menit, kemudian diukur dengan UV-Vis *double beam spectrophotometer* HALO DB-20S dengan panjang gelombang 880 nm sesuai dengan larutan standar (ppm).

2.4. Sedimen dan Fitoplankton

Perubahan struktur sedimen di dalam karamba wadah uji diamati setiap bulan. Sampel diambil sebanyak ± 500 g secara manual dengan cara mengambil bagian permukaan sampai kedalaman ± 10 cm pada setiap karamba dan acak dibawa ke laboratorium. Sampel dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kering dan disesuaikan jika ada gumpalan-gumpalan sehingga dapat disaring. Setiap fraksi sedimen dipisahkan menggunakan *Sieve Net* ukuran lubang saringan 25-850 µm. Setiap pemisahan ukuran fraksi hasil penyaringan ditimbang menggunakan timbangan digital *analytic* Mettler Toledo AL240 (Min 0,01g) dan dihitung persentasenya terhadap bobot totalnya berdasarkan Purnawan *et al.* (2012) dan Hendromi *et al.* (2015).

Sampel plankton diambil setiap bulan dengan menggunakan Plankton net (diameter 14 cm bukaan mulut, mesh size 100 µm sepanjang 10 m atau volume 153,86 L air). Sampel dimasukkan dalam botol sampel dan ditambahkan formalin dengan konsentrasi

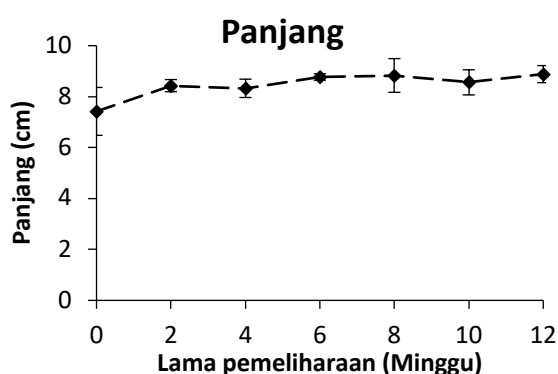
akhir 4%. Setelah itu sampel diidentifikasi untuk memperoleh genus atau spesiesnya dengan mikroskop *binocular* berdasarkan Biggs and Kilroy (2000) dan Botes (2003).

III. HASIL DAN BAHASAN

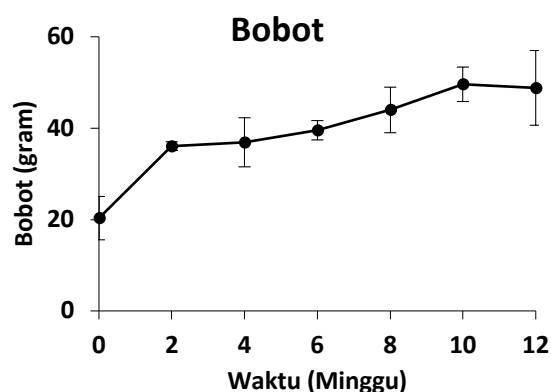
3.1. Pertumbuhan

Growth rate atau pertambahan bobot teripang selama tiga bulan pemeliharaan di dalam karamba adalah sebesar (11,04 g (Karamba 1); 22,56 g (Karamba 2) dan 4,66 g (Karamba 3) 12,75 g dengan laju pertumbuhan $0,14 \pm 0,10$ g hari⁻¹ dan bobot akhir rata-rata sebesar $48,82 \pm 8,17$ g. Laju

pertumbuhan tersebut termasuk relatif rendah dibandingkan dengan teripang pasir yang dipelihara di jaring tancap lainnya dengan kondisi yang mungkin cenderung lebih tinggi kepadatannya (Tabel 1 dan 2). Hal ini diduga dipengaruhi oleh kualitas perairan dimana telah terjadi penurunan kualitas perairan habitat teripang, salah satunya yang terkait dengan kesuburan perairan. Selain itu menurut (Battaglione, 1999; Thierry Lavitra, 2008; Pitt and Duy, 2004) faktor yang mempengaruhi pertumbuhan teripang pasir diantaranya disebabkan beberapa faktor, yaitu kualitas sedimen, musim, *photoperiod*, dan padat tebar.



Gambar 2. Pertambahan panjang teripang pasir selama tiga bulan pemeliharaan.



Gambar 3. Pertambahan bobot teripang pasir selama tiga bulan pemeliharaan.

Tabel 1. Perkembangan teripang di karamba jaring tancap selama tiga bulan pemeliharaan.

Laju pertumbuhan (g hari ⁻¹)	Pertambahan bobot individu rata-rata (g)	Densitas (ind. m ⁻²) / (g m ⁻²)	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Kelangsungan hidup (%)	Isi saluran pencernaan
0,14±0,10	12,75±9,07	4/144	36,07 ±0,95	48,82±8,17	81±4,81	Alga merah, pecahan karang, <i>Halimeda</i> sp., <i>Dunaliela</i> sp., telur ikan, gastropoda, <i>Chaetocheros</i> sp.

Tabel 2. Pertumbuhan teripang pasir (*H. scabra*) dengan berbagai kondisi pemeliharaan.

Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Lama (bulan)	Densitas (ind. m ⁻²) / (g. m ⁻²)	Pertumbuhan harian (g hari ⁻¹)	Kelangsungan hidup (%)	Wadah pemeliharaan	Literatur
11,7	400	12	0,8 / 9,36*	1,08*	70	tambak udang	Bell <i>et al.</i> , (2007)
<i>juvenile</i>	-	5	0,5	0,23-1,8	20-53,82	jaring tancap	Tsiresy <i>et al.</i> (2011)
0,03	2,7-11,37*	1	22 / 0,66	0,09-0,38	92-97	bak beton	Lavitra <i>et al.</i> , (2010)
0,03	3,79-9,94	39 (hari)	22 / 0,66	0,09-0,25	89,43-93,43	bak beton	
14	11,81-27,41	5	75 / 1050	-0,07-0,15	<50	hapa dalam bak beton	Indriana <i>et al.</i> (2016)
9*	124-189	8	2-3 / 22-29	0,48-0,75	65	jaring tancap	Juinio-Menez <i>et al.</i> (2012)
30-50	-	2	15-25 / 450-1250*	0,29-0,37*	92-100	jaring tancap	Serang <i>et al.</i> , (2016)

Minggu ke 2 terjadi kenaikan bobot yang cukup signifikan (Gambar 3) sedangkan minggu ke 10 mulai terlihat pertumbuhan bobot yang melambat hal ini diduga disebabkan bahwa pada minggu ke sepuluh perairan telah mencapai *carrying capacity* dan *overcrowding* yang dapat mengurangi ruang, dengan biomasa 151,22-174,27 g/m², ketersediaan makanan, menyebabkan malnutrisi dan pertumbuhan yang melambat, selain itu penurunan kualitas sedimen juga berpengaruh pada *carrying capacity*, misalnya dalam penyediaan bahan organik (Juinio-Menez *et al.*, 2012; Seeruttun *et al.*, 2008), hal ini menunjukkan bahwa setiap lokasi perairan memiliki karakteristik masing-masing yang dapat mempengaruhi kemampuan tumbuh biota di dalamnya. Adapun *carrying capacity* di lokasi lain pada penelitian Purcell dan Simutoga (2008) memiliki rentang biomassa antara 200–250 g/m², sejumlah faktor diketahui mem-

pengaruhi pertumbuhan, diantaranya musim (terkait suhu perairan) dan kepadatan penebaran (Robinson and Pascal, 2012). Pengukuran panjang teripang saat *sampling* menjadi relatif sulit menghasilkan data yang lebih akurat atau mendekati dibandingkan pengukuran bobot teripang. Hal ini disebabkan bahwa sifat teripang pasir yang cukup sensitif terhadap kontak fisik saat *handling* atau *sampling* dilakukan, yang mempengaruhi ukuran panjang tubuhnya saat diukur. Respon sensitif tubuh teripang tersebut adalah salah satu bentuk pertahanan diri terhadap pemangsa atau predator (Castillo, 2006), dimana teripang melakukan pengerutan tubuh, dinding tubuh menjadi lebih keras. Karena itu pengukuran bobot dianggap lebih stabil dan akurat dalam pengukuran pertumbuhannya.

Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) teripang adalah 81±4,81% atau masih cukup rendah dibandingkan dengan hasil

penelitian (Serang *et al.*, 2016) yang dilakukan di perairan Desa Ngilngof Maluku Tenggara, yaitu 92-100% (Tabel 2). Namun penelitian Serang *et al.* (2016) terukur hanya sampai bulan pertama, jika dilihat lebih jauh data tersebut juga menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada pengamatan yang terakhir yang cukup signifikan. Diduga predator menjadi alasan berkurangnya jumlah teripang yang hidup selama pemeliharaan (Lavitra *et al.*, 2009; Namukose *et al.*, 2016; Purcell *et al.*, 2012; Robinson and Pascal, 2009). Kepiting salah satu predator yang sering ditemukan di karamba teripang. Namun tidak menutup kemungkinan adanya penurunan kualitas sedimen ataupun air selama pemeliharaan (Juinio-Menez *et al.*, 2012) yang dapat mempengaruhi SR. Selama pemeliharaan yang diduga menyebabkan berkurangnya jumlah teripang juga adalah karena sulitnya menemukan teripang karena aktivitas *burrowing* atau membenamkan diri di dalam pasir. Aktivitas *burrowing* ini biasanya terjadi pada waktu tertentu yaitu karena respon rendahnya salinitas, intensitas cahaya dan pengaruh suhu perairan (Mercier *et al.*, 2000). Selama pengamatan tidak ditemukan tanda-tanda bahwa teripang yang mengalami sakit eksternal. Salah satu tanda teripang yang sakit biasanya adalah luka pada kulitnya, ini biasanya dapat disebabkan oleh parasit atau bakteri (Deng *et al.*, 2009). Sehingga dapat dilihat bahwa predator ataupun kemungkinan keluarnya teripang dari karamba masih diduga kuat sebagai penyebab penurunan jumlah teripang di dalam karamba yang tidak tertutup jaring semuanya.

Isi saluran pencernaan mencerminkan bahan-bahan makanan yang sempat dimakan teripang selama di dalam karamba. Alga merah, pecahan karang/pasir, fitoplankton, gastropoda ataupun bahan organik lainnya adalah beberapa jenis pakan yang masuk di dalam saluran pencernaan teripang (Tabel 1). Kebiasaan memakan yang cenderung non selektif (Baskar, 1991), membuat teripang

pasir cenderung memasukkan semua benda yang mungkin dapat masuk dengan bantuan tentakelnya. Sehingga bahan organik ataupun anorganik apa yang tersedia di substrat dapat masuk melalui mulutnya. Sangat menguntungkan jika yang masuk di dalam saluran pencernaan teripang adalah bahan organik yang memiliki nutrien yang tinggi misalnya mikro alga yang termasuk dalam *single cell protein*, hal ini akan membantu dalam proses pertumbuhan (Nyman, 2016). Selain makan dengan cara *grazing* teripang juga makan dengan cara menyaring suspensi yang berada di kolom air (Kandan, 1994) sehingga memungkinkan bahan organik tersuspensi termasuk plankton juga dapat dimakan, (misalnya *Dunaliella* sp., fitoplankton non bentik, telur ikan). Pecahan karang atau pasir ataupun bahan anorganik lainnya tidak dapat dicerna melalui saluran pencernaan teripang melainkan akan disekresikan dalam bentuk feses. Bahan anorganik ini masuk dalam saluran pencernaan akibat dari proses non selektif feeding teripang pasir. Bahan anorganik tersebut juga menyimpan makanan di permukaannya yang dapat dimanfaatkan oleh teripang, misalnya mikroalga. Meskipun mikroalga dan mikroorganisme lain tidak kasat mata namun potensial sebagai pakan teripang untuk budidaya, seperti fitoplankton.

3.2. Kualitas Air dan Sedimen

Pengamatan konsentrasi amonia (Tabel 3) dilakukan untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan teripang. Seperti yang diketahui bahwa konsentrasi tertentu amonia dapat beracun biota air seperti ikan termasuk teripang (Wang *et al.*, 2014). Akumulasi amonia di atas 0,5 ppm sangat berbahaya terhadap larva teripang, namun teripang juga dapat berkembang dengan baik pada konsentrasi amonia 70-430 mg m⁻³ atau kurang dari 0,5 ppm (James, 2004; Sithisak *et al.*, 2013). Di dalam karamba teripang amonia dapat diproduksi salah satunya melalui dekomposisi bahan organik (Kutty, 1987) dan juga dari perairan

sekitar karamba yaitu oleh aktivitas manusia. Dalam penelitian ini amonia yang terdeteksi adalah 0.00253 ppm, diketahui tidak tinggi sampai dengan ambang batas toleransi biota air dan tidak secara langsung mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup teripang. Teripang pasir sendiri memiliki toleransi optimal terhadap amonia <0.5ppm (Agudo, 2006; James, 2004; Sithisak *et al.*, 2013). Salah satu penyebab meningkatnya konsentrasi amonia perairan adalah kepadatan biota yang cukup tinggi hal ini biasanya terjadi pada kegiatan budidaya yang intensif, dan cukup dapat mengganggu pertumbuhan biota.

Kesuburan perairan sangat penting bagi teripang, terutama dalam penyediaan makanan bahan deposit dari mikroalga. Mikroalga yang biasa tumbuh di sedimen dan sangat memungkinkan untuk dimakan teripang yang melewatinya saat aktivitas makan.

Nitrat dan fosfat adalah beberapa parameter yang menentukan kesuburan perairan, tercatat tidak ada fluktuasi signifikan pada saat pemeliharaan. Nitrat yang tertinggi yang tercatat adalah 0,08751 ppm dengan rata-rata 0,03404 ppm, masih baik untuk pertumbuhan, konsisten dengan (Tuwo *et al.*, 2012). Nilai ambang batas nitrat yang ditetapkan US-EPA (1973) suatu perairan adalah 0,07 ppm (Patty *et al.*, 2015). Sedangkan konsentrasi fosfat tertinggi yang teramati adalah 0,00250 ppm dengan rata-rata 0,0090 ppm dan sehingga dikatakan

termasuk perairan yang cukup subur, namun masih di bawah baku mutu (KNLH, 2004).

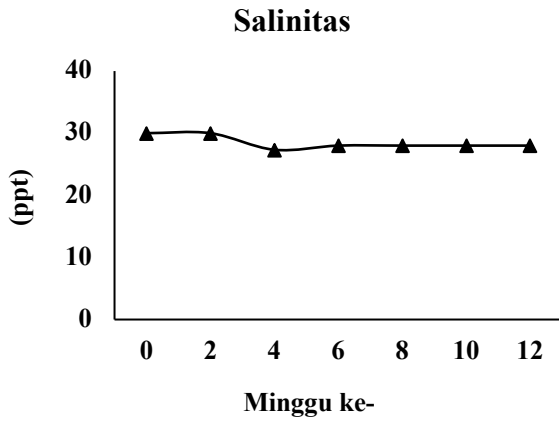
Pertumbuhan teripang pasir juga dipengaruhi oleh kualitas air di sekitarnya. Penelitian ini memiliki empat parameter yaitu salinitas, DO, pH dan suhu diukur untuk melihat fluktuasi nilai parameter tersebut selama pemeliharaan. Salinitas terukur dengan nilai yang tertinggi 30 ppt dan terendah 27,33 ppt, kelarutan oksigen (DO) 5,16-6,13 ppm, suhu 28,4 – 32°C dan pH berkisar antara 7,77-8,27 (Gambar 4 - 7). Salinitas mengalami penurunan sampai dengan 27,33 ppt pada minggu ke 4 hal ini diduga disebabkan oleh curah hujan yang relatif tinggi saat pemeliharaan (BMG 2015 *unpublished*).

Suplai air dari daratan juga diduga yang menyebabkan salinitas menurun sampai akhir pemeliharaan, dan pengamatan kualitas air waktu surut sangat memungkinkan dipengaruhi suplai air tawar dari daratan. Namun fluktuasi salinitas di sekitar karamba masih dapat ditoleransi oleh teripang, yang biasanya kisaran 27-35 ppt (Agudo, 2006). DO, suhu maupun pH tidak mengalami fluktuasi yang signifikan, dan masih dalam kisaran toleransi teripang.

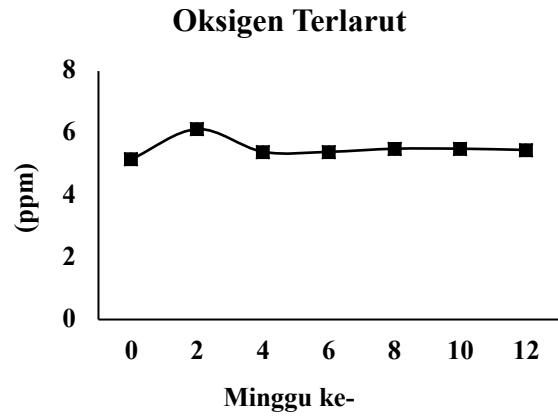
Seperti yang diketahui dalam pemeliharaan teripang pasir sebaiknya pada kondisi perairan dengan parameter DO 5-6 ppm, pH 6-9 dan suhu 26-30°C (Agudo, 2006) atau untuk kisaran optimumnya adalah DO 5,0-5,5 ppm; pH 7,5-8,0 (Sithisak *et al.*, 2013).

Tabel 3. Parameter kimia kualitas air karamba pemeliharaan teripang selama pemeliharaan.

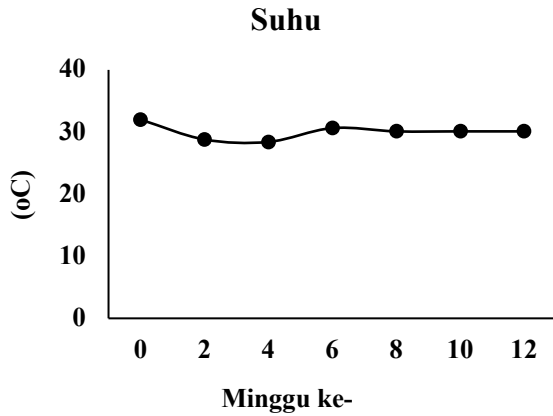
Parameter	Waktu Pengamatan (bulan)				Rerata
	0	1	2	3	
Amonia (ppm)	0,00010	0,00010	0,00405	0,00586	0,00253
Nitrat (ppm)	0,08751	0,00030	0,00359	0,04475	0,03404
Fosfat (ppm)	0,00062	0,00020	0,00250	0,00026	0,00090



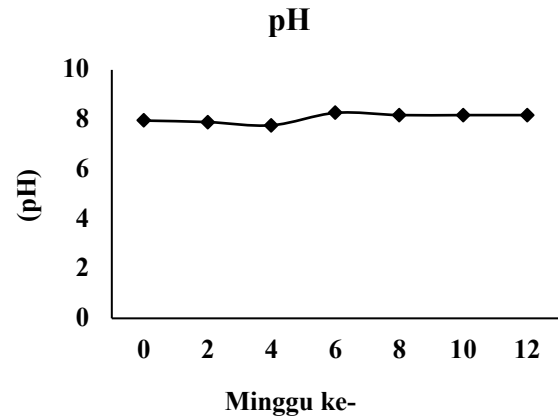
Gambar 4. Salinitas air karamba teripang.



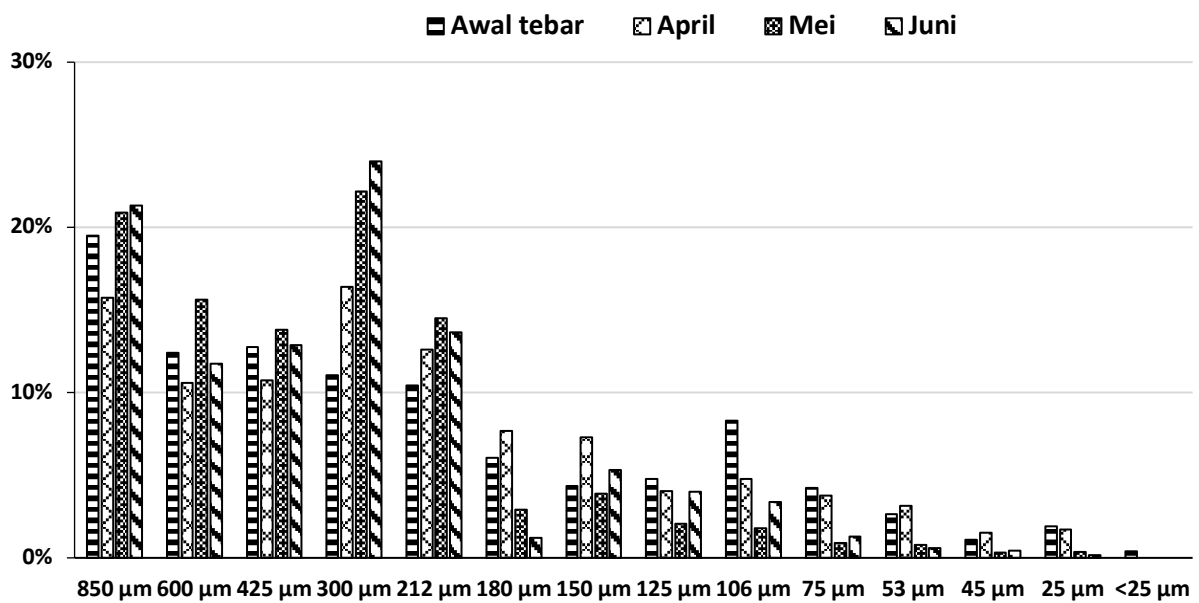
Gambar 5. Oksigen terlarut (DO) air karamba teripang.



Gambar 6. Suhu air karamba teripang.



Gambar 7. pH air karamba teripang.



Gambar 8. Perubahan kelompok ukuran partikel sedimen di dalam karamba.

Teripang pasir memiliki peran dalam proses *bioturbation* atau membolak-balikan sedimen dasar perairan. Peran ini dilakukan dalam memfasilitasi berjalannya rantai makanan dan *food web* di habitatnya (Massin, 1992 dalam Anderson *et al.*, 2011; Flemming *et al.*, 2011). Selain itu teripang berpotensi dalam peningkatan kandungan kimia atau kesehatan sebuah sedimen perairan (Slater and Carton, 2009). Berdasarkan hasil pengamatan dalam penelitian ini menunjukkan terdapat perubahan fraksi sedimen pada bagian permukaan. Perubahan ini diduga terjadi karena aktivitas teripang di dalam karamba (Michio *et al.*, 2003). Terlihat bahwa terjadi kenaikan persentase bobot fraksi sedimen dengan ukuran di atas 180 µm sampai dengan lebih dari 850 µm seiring dengan lama pemeliharaan (Gambar 8). Sebaliknya terjadi kecenderungan penurunan partikel yang lebih kecil dari 180 µm, hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan besar terjadi pemanfaatan bahan organik ukuran kecil, dalam bentuk bakteri, protozoa, mikroalga dan detritus dari makro alga oleh teripang (Gao *et al.*, 2011; Slater and Carton, 2009; Zamora and Jeffs, 2012). Selain itu perubahan komposisi tersebut mungkin juga dapat dipengaruhi oleh energi hidrodinamika, vegetasi dan proses biologi yang terjadi saat pemeliharaan (de Deckere,

2003; Yang *et al.*, 2008), namun hal ini hanya kemungkinan kecil terjadi karena area pemeliharaan dikelilingi oleh jaring karamba.

3.3. Fitoplankton

Selain makan apa yang ada di substrat teripang juga sebagai *filter feeders* (Kandan, 1994; Kropp, 1982; Pangkey *et al.*, 2012) dengan memakan padatan tersuspensi termasuk plankton. Jenis plankton yang ditemui di dalam karamba adalah *Pseudo nitzschia*, *Nitzschia lenceolata*, *Fragilaria oceanica*, *Nitzschia vitrea*, *Chaetoceros* sp., *Cascinodiscus* sp. dan *Guinardia* sp. (Tabel 4). Kepadatan plankton tertinggi diperoleh pada bulan pertama pemeliharaan, diduga karena nutrient (unsur hara) cukup tersedia (Blanco *et al.*, 2008; Nassar and Gharib, 2014; Song *et al.*, 2002), Huang *et al.*, 2002). Jenis plankton yang ditemukan di perairan tersebut biasanya juga ditemukan di saluran pencernaan teripang (Tabel 1), hal ini menunjukkan bahwa teripang pasir juga memakan plankton untuk penyediaan nutrisi tubuhnya. *Chaetoceros* termasuk yang ditemukan di saluran pencernaan teripang.

Kelimpahan plankton yang banyak ditemukan adalah dari jenis diatom, jenis tersebut baik sebagai untuk sumber pakan teripang (Baskar, 1991; Robinson *et al.*, 2013).

Tabel 4. Kelimpahan fitoplankton di dalam karamba teripang selama pemeliharaan.

Jenis	Kelimpahan (sel m ³ ⁻¹)		
	Minggu ke-4	Minggu ke-6	Minggu ke-12
<i>Nitzschia elosterium</i>	37,175	37,175	92,937
<i>Navicula</i> sp.	-	55,762	55,762
<i>Pseudo nitzschia</i>	-	74,349	55,762
<i>Nitzschia lenceolata</i>	130,112	55,762	55,762
<i>Fragilaria oceanica</i>	92,937	18,587	-
<i>Nitzschia vitrea</i>	111,524	37,175	-
<i>Chaetoceros</i> sp.	130,112	55,762	55,762
<i>Cascinodiscus</i> sp.	111,524	55,762	18,587
<i>Guinardia</i> sp.	-	37,175	37,175
Jumlah	613,383	427,509	371,747

Selain *Chaetoceros* sp. teripang pasir juga makan jenis plankton lain diantaranya *Navicula* sp., *Nitzschia* sp. (Al Rashdi *et al.*, 2012). Fitoplankton memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk mendukung pertumbuhan organisme perikanan seperti *Highly Unsaturated Fatty Acids* (HUFA), khususnya *eicosapentaenoic acid* (20:5n-3, EPA), *arachidonic acid* (20:4n-6, ARA), dan *docosahexaenoic acid* (22:6n-3, DHA) (Lavens and Sorgeloos, 1996), jenis *Chaetoceros* sp. misalnya memiliki kandungan *eicosapentaenoic acid* (20:5n-3, EPA), kemudian juga mengandung β -1,3-glucan yang memiliki dampak pada sistem imun ikan dan pertumbuhan (Skjeremo *et al.*, 2006).

IV. KESIMPULAN

Pertumbuhan teripang pasir di perairan pantai Lairngangas Kab. Maluku Tenggara relatif rendah karena kualitas sedimen yang menurun sehingga berdampak pada *carrying capacity* lokasi. Faktor ekologi termasuk kualitas air di lokasi penelitian sangat mempengaruhi pertumbuhan teripang di karamba, sehingga perlu menjadi perhatian dalam kegiatan budidaya selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Loka Konservasi Biota Laut Tual LIPI yang telah mendanai kegiatan penelitian ini sampai selesai. Selain itu juga berterimakasih sekali kepada seluruh teknisi Loka Konservasi Biota Laut Tual LIPI yang telah terlibat dalam kegiatan penelitian ini baik di lapangan maupun di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

Agudo, B.N. 2006. Sandfish hatchery techniques. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), the Secretariat of the

Pacific Community (SPC) and the WorldFish Center. Noumea, New Caledonia. 44 p.

- Al Rashdi, K.M., I. Eeckhaut, and M.R. Claereboudt. 2012. A manual on hatchery of sea cucumber *Holothuria scabra* in the Sultanate of Oman. 1st ed. Muscat, Sultanate of Oman: Ministry of Agriculture and Fisheries Wealth, Aquaculture Centre. Muscat, Sultanate of Oman. 27 p.
- Anderson, S.C., J.M. Flemming, R. Watson, and H.K. Lotze. 2011. Serial exploitation of global sea cucumber fisheries. *Fish and Fisheries*, 12:317–339. doi:10.1111/j.1467-2979.2010.00397.
- Baskar, B.K. 1991. Studies on the biology, ecology and fishery of the sea cucumber *Holothuria (metriatyla) scabra* (Jaeger) from South East Coast of India. Thesis. Mariculture. Cochin University of Science and Technology. 119 p.
- Battaglione, S.C. 1999. Culture of tropical sea cucumbers for stock restoration and enhancement. *Naga, The ICLARM Quarterly*, 22(4):4–11.
- Blanco, A.C., K. Nadaoka, and T. Yamamoto. 2008. Planktonic and benthic microalgal community composition as indicators of terrestrial influence on a fringing reef in Ishigaki Island, Southwest Japan. *Marine Environmental Research, Elsevier*, 66(5): 520-535. doi:10.1016/j.marenvres.2008.08.005.
- Biggs B.J.F. and Kilroy. 2000. Stream periphyton monitoring manual. NIWA. Christchurch, New Zealand. 222 p.
- Botes, L. 2003. Phytoplankton identification catalogue-Saldanha Bay, South Africa, April 2001. GloBallast Monograph Series No. 7. IMO London. 77 p.
- Castillo, J.A. 2006. Predator defense mechanisms in shallow water sea

- cucumbers (Holothuroidea). Student Research Papers. University of California, Berkeley, <http://escholarship.org/uc/item/355702bs>. [Retrieved on 8 June 2007].
- de Deckere, E.M.G.T. 2003. Faunal influence on sediment stability in intertidal mudflats. Thesis. University of Groningen. 120 p.
- Deng, H., C. He, Z. Zhou, C. Liu, K. Tan, N. Wang, W. Liu. 2009. Isolation and pathogenicity of pathogens from skin ulceration disease and viscera ejection syndrome of the sea cucumber *Apostichopus japonicus*. *Aquaculture*, 287(1-2):18–27. doi:10.1016/j.aquaculture.2008.10.015.
- Gao, Q., Y. Wang, S. Dong, Z. Sun, and F. Wang. 2011. Absorption of different food sources by sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) (Echinodermata: Holothuroidea): Evidence from carbon stable isotope. *Aquaculture*, 319(1-2):272–276. doi:10.1016/j.aquaculture.2011.06.051.
- Hamel, J.-F., A. Mercier, C. Conand, S. Purcell, T.-G. Toral-Granda, and R. Gamboa, 2013. *Holothuria scabra*, golden sandfish. The IUCN red list of threatened species. e.T180257A1606648. 12p.
- Hendromi, I.J. Muhammad, Y.S. Putra, Y.S. 2015. Analisis karakteristik fisik sedimen pesisir Pantai Sebala Kabupaten Natuna. *J. Prisma Fisika*, 3(1):21-28.
- James, B.D. 2004. Captive breeding of the sea cucumber, *Holothuria scabra*, from India. In: Lovatelli, A, (ed.). Advances in sea cucumber aquaculture and management. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome. 385–395 pp.
- James, D.B. 1996. Culture of sea-cucumber. In: Pillai, P.P. Artificial reef and sea farming technologies. Central Marine Fisheries Research Institute. Chocin. 120-126 pp.
- Juinio-Menez, M. A., J. C. Evangelio and S. J. A. Miralao. 2012. Trial grow-out culture of sea cucumber *Holothuria scabra* in sea cages and pens. *Aquaculture Research*, 45(8):1332–1340. doi:10.1111/are.12078.
- Kandan, S. 1994. Studies on sea cucumber of Minicoy, Lakshadweep. Thesis. Mariculture. Cochin University of Science and Technology. 291 p.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Lingkungan Hidup [KMNLH]. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, Jakarta. 10 hlm.
- Kropp, R.K. 1982. Responses of five holothurian species to attacks by a predatory gastropod, *Tonna perdx*. *Pacific Science*, 36(4):445–452.
- Kutty, M.N. 1987. Site selection for aquaculture chemical features of water. From Food And Agriculture Organization Of The United Nations, <http://www.fao.org/3/contents/71f37a4b-429c-5f42-8cad-8e05710d67e0/AC175E18.htm#ch18.2>. [Retrieved on May 16, 2017].
- Lavens, P. and P. Sorgeloos. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. Food and Agriculture Organization of The United Nation. Rome. 295 p.
- Lavitra, T. 2008. Caractérisation, contrôle et optimisation des processus impliqués dans le développement postmétamorphique de l'holothurie comestible *Holothuria scabra* (Jaeger, 1833) (Holothuroidea: Echinodermata). Thesis. Faculté des Sciences. Université de Mons-Hainaut. 180 p.
- Lavitra, T., R. Rasolofonirina, M. Jangoux and I. Eeckhaut. 2009. Problems related to the farming of *Holothuria scabra* (Jaeger, 1833). In: Eeckhaut, I. Beche-de-Mer Information Bulletin. Marine Resources Division SPC. New Caledonia. 20–30 pp.

- Lewerisa, Y.A. 2009. Pengelolaan teripang berbasis sasi di negeri porto dan desa warialau Provinsi Maluku. Tesis. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 138 p.
- Mercier, A., S. C. Battaglione and J.-F. Hamel, 2000. Periodic movement, recruitment and size-related distribution of the sea cucumber *Holothuria scabra* in Solomon Islands. *Hydrobiologia*, 440:81–100.
- Michio, K., K. Kengo, K. Yasunori, M. Hitoshi, Y. Takayuki, Y. Hideaki, and S. Hiroshi. 2003. Effects of deposit feeder *Stichopus japonicus* on algal bloom and organic matter contents of bottom sediments of the enclosed sea. *Marine Pollution Bulletin*, 47:118–125. doi:10.1016/S0025-326X(02)00411-3.
- Namukose, M., F. E. Msuya, S.C.A. Ferse, M. J. Slater and A. Kunzmann. 2016. Growth performance of the sea cucumber *Holothuria scabra* and the seaweed *Eucheuma denticulatum*: integrated mariculture and effects on sediment organic characteristics. *Aquaculture Environment Interactions*, 8:179–189. doi:10.3354/aei00172.
- Nassar, M.Z.A., and S.M. Gharib. 2014. Spatial and temporal patterns of phytoplankton composition in Burullus Lagoon, Southern Mediterranean Coast, Egypt. *Egyptian J. of Aquatic Research*, 40:133–142. doi:10.1016/j.ejar.2014.06.004.
- Novaczek, I., I. H. T. Harkes, J. Sopacua and M. D. D. Tatuhey. 2001. *An institutional analysis of sasi laut in Maluku, Indonesia*. ICLARM- The World Fish Center. Penang. 327 p.
- Nyman, A. 2016. Single cell protein in fish feed: effects on gut microbiota. Thesis. Animal Nutrition and Management. Swedish University of Agricultural Sciences. 39 p.
- Pangkey, H., S. Lantu, L. Manuand and J. Mokolensang. 2012. Prospect of sea cucumber culture in Indonesia as potential food sources. *Journal of Coastal Development*, 15(2):114–124.
- Patty, S. I., H. Arfah and M.S. Abdul. 2015. Zat hara (fosfat, nitrat), oksigen terlarut dan ph kaitannya dengan kesuburan. *J. Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1):43–50.
- Pitt, R., and N.D.Q. Duy. 2004. Breeding and rearing of the sea cucumber *Holothuria scabra* in Viet Nam. In: Lovatelli, A, (ed.). *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome. 385–395 pp.
- Purcell, S.W. 2004. Rapid growth and bioturbation activity of the sea cucumber *Holothuria scabra* in earthen ponds. *Proceedings of Australasian Aquaculture*. Sydney. 244 pp.
- Purcell S.W. and M. Simutoga. 2008. Spatio-temporal and size-dependent variation in the success of releasing cultured sea cucumbers in the wild. *Reviews in Fisheries Science*, 16(1-3):204–214. doi:10.1080/10641260701686895.
- Purcell, S.W., C. A. Hair and D.J. Mills. 2012. Sea cucumber culture, farming and sea ranching in the tropics: Progress, problems and opportunities. *Aquaculture*, 368-369:68–81. doi:10.1016/j.aquaculture.2012.08.053.
- Purnawan, S., S. Ichsan. dan Marwantim. 2012. Studi sebaran sedimen berdasarkan ukuran butir di perairan Kuala Gigieng, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. *J. Depik*, 1(1):31-36.
- Robinson, G. and Pascal, B. 2009. From hatchery to community – Madagascar’s first village-based holothurian mariculture programme.

- In: Eeckhaut, I. Beche-de-Mer Information Bulletin. Marine Resources Division SPC. New Caledonia. 38–43 pp.*
- Robinson, G. and B. Pascal. 2012. Sea cucumber farming experiences in south-western Madagascar. *In: Hair C.A. (ed.). Asia-Pacific tropical sea cucumber aquaculture. Proceedings of an international symposium, Noumea, New Caledonia, 15–17 February 2011. 142–145 pp.*
- Robinson, G., M. J. Slater, C.L.W. Jones and S.M. Stead. 2013. Role of sand as substrate and dietary component for juvenile sea cucumber *Holothuria scabra*. *Aquaculture*, 392-395:23–25. doi:10.1016/j.aquaculture.2013.01.036.
- Seeruttun, R., C. Appadoo, A. Laxminarayana and B. Codabaccus. 2008. A study on the factors influencing the growth and survival of juvenile sea cucumber, *Holothuria atra*, under laboratory conditions. *University of Mauritius Research J.*, 14:1–15.
- Sembiring, S.B.M., K. Sugama, I.M. Suastika, D. Makatutu and Jufri. 2004. Pedoman teknis teknologi pembenihan teripang pasir (*Holothuria scabra*). Pusat Riset Perikanan Budidaya, Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 23hlm.
- Serang, A. M., S. Penina, T. Rahantoknam and P. Tomatala. 2016. Effect of different stocking densities on growth and survival rates of sea cucumber *Holothuria scabra* seedlings, 17(1):30–34. doi:http://dx.doi.org/10.21534/ai.v17i1.44.
- Sithisak, P., P. Pongtippatee and B. Withyachumnarnkul. 2013. Improving inland culture performance of juvenile sea cucumbers, *Holothuria scabra*, by co-culture with red tilapia. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 35(5):501–505.
- Skjermo, J., T. R. Størseth, K. Hansen, A. Handå and G. Oie. 2006. Evaluation of β -(1→3, 1→6)-glucans and High-M alginate used as immunostimulatory dietary supplement during first feeding and weaning of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture*, 261:1088–1101. doi:10.1016/j.aquaculture.2006.07.035.
- Slater, M.J. and A.G. Carton. 2009. Effect of sea cucumber (*Australostichopus mollis*) grazing on coastal sediments impacted by mussel farm deposition. *Marine Pollution Bulletin*, 58:1123–1129. doi:10.1016/j.marpolbul.2009.04.008.
- Solihin, A. 2011. Sasi teripang: upaya konservasi dalam membangun desa pesisir. *Dalam: Jambormias, E. (ed.), Prosiding seminar nasional pengembangan pulau-pulau kecil dari aspek perikanan kelautan dan pertanian. IPB International Convention Centre (IICC), Bogor, 25 Juni 2011. Hlm: 33-40.*
- Song, X.-Y., L.-M. Huang, S.-B. Qian and J. Q. Yin. 2002. Phytoplankton diversity in waters around Nasha Island in spring in summer. *Biodiversity Science*, 10(3):258–268.
- Tuwo, A., J. Tresnati, and Sharuddin. 2012. Analysis of growth of sandfish *Holothuria scabra* cultured at different cultivated habitat. *In: The proceedings of 2nd Annual International Conference Syiah Kuala University 2012 & The 8th IMT-GT Uninet Biosciences Conference, Banda Aceh, 22-24 November 2012. 17-21 pp.*
- Wang, G., L. Pan and Y. Ding. 2014. Defensive strategies in response to environmental ammonia exposure of the sea cucumber *Apostichopus japonicus*: Glutamine and urea formation. *Aquaculture*, 432:278–285.

- doi:10.1016/j.aquaculture.2014.05.006.
- Yang, S. L., H. Li, T. Ysebaert, T. J. Bouma and W. X. Zhang 2008. Spatial and temporal variations in sediment grain size in tidal wetlands, Yangtze Delta: On the role of physical and biotic controls. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 77:657–671. doi:10.1016/j.ecss.2007.10.024.
- Yusron, E. 2001. Pesisir dan pantai indonesia. *Pesisir Dan Pantai Indonesia VI*, 68(1):59–64.
- Zamora, L.N. and A.G. Jeffs. 2012. The ability of the deposit-feeding sea cucumber *Australostichopus mollis* to use natural variation in the biodeposits beneath mussel farms. *Aquaculture*, 326-329:116–122. doi:10.1016/j.aquaculture.2011.11.015.
- Zhang, A., G. Yu, P. Chen and C. Qin. 2013. Bio-economic Evaluation of Sea Cucumber (*Apostichopus japonicas*) Cultured in Earthen Ponds. *International J. of Aquaculture*, 3(26):152–157. doi:10.5376/ija.2013.03.0026.
- Diterima* : 23 Januari 2018
Direview : 29 Januari 2018
Disetujui : 23 Juli 2018

