



Keragaman Teripang asal Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu Teluk Jakarta

Ninditasya Wulandari¹ , Majiana Krisanti², Dewi Elfidasari¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Al Azhar Indonesia

²Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, Institut Pertanian

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Oktober 2012

Disetujui November 2012

Dipublikasikan November

2012

Kata kunci- teripang, Pulau Pramuka, identifikasi, morfologi

Abstrak

Teripang (Holothuroidea) atau yang lebih dikenal dengan timun laut merupakan hewan dari kelas Echinodermata. Teripang mempunyai nilai ekonomi yang penting karena kandungan atau kadar nutrisi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk dan mengidentifikasi teripang yang ditemukan pada perairan di sekitar P. Pramuka Kepulauan Seribu Teluk Jakarta berdasarkan morfologi dan anatominya. Sampel yang diperoleh dalam penelitian ini berjumlah 13 ekor teripang. Hasil identifikasi morfologi berdasarkan bentuk, corak dan warna serta tipe spikula menunjukkan bahwa teripang pada Pulau Pramuka berasal dari tiga famili, yaitu Holothuriidae (genus *Actinopyga* dan *Holothuria*), Stichopodidae (genus *Stichopus*), dan Synaptidae (genus *Synapta*). Jenis teripang yang berhasil diidentifikasi tersebut meliputi *Actinopyga lecanora* , *Holothuria* sp , *H. leucospilota* , *H. impatiens* , *H. fuscocinerea* , *Stichopus ocellatus* , *S. quadrifasciatus* , *S. vastus* , dan *Synapta maculata*.

Abstract

Sea cucumbers (Holothuroidea) as we known as the sea cucumber is an animal of the class Echinodermata. Sea cucumbers have an important economic value for the content or high levels of nutrients. This research aims to identify sea cucumber that found in the waters around Pramuka Island, Kepulauan Seribu, Jakarta Baybase on the morphology and anatomy. Samples been obtained in this study as much as 13. The results of morphological identification based on the shape, style and color as well as the type of spicules explained that sea cucumbers at Pulau Pramuka from three families, namely Holothuriidae (genus *Actinopyga* and *Holothuria*), Stichopodidae (genus *Stichopus*), and Synaptidae (genus *Synapta*). Types of sea cucumbers were identified include *Actinopyga lecanora*, *Holothuria* sp, *H. leucospilota*, *H. impatiens*, *H. fuscocinerea*, *Stichopus ocellatus*, *S. quadrifasciatus*, *S. vastus*, and *Synapta maculata* and.

Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai pemasok utama produk teripang di pasar global. Ini disebabkan karena teripang mempunyai nilai ekonomi penting terkait kandungan kadar nutrisi yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nutrisi teripang dalam kondisi kering terdiri dari protein (82%), lemak (1,7%), air (8,9%), abu (8,6%), dan karbohidrat (4,8%) (Martoyo et al. 1996). Teripang juga mengandung mineral yang cukup lengkap berupa kalsium, natrium, fosfor, kromium, mangan, zat besi, kobal, seng, dan vanadium (Kordi 2010). Teripang dapat ditemukan di hampir seluruh lautan di Indonesia, pada kedalaman sampai dengan 10.000 m. Teripang umumnya menempati ekosistem terumbu karang dan dasar goba atau luar tubir dengan kedalaman 5-10 m. Teripang lebih menyukai perairan relatif tenang dan jernih. Hewan ini dapat hidup bebas baik menyendiri maupun dalam kelompok. Hewan ini juga dapat ditemukan di dasar perairan yang gelap, di bawah batu, di lamun dan karang, serta ada yang membenamkan diri di bawah pasir (Aziz 1996; Purwati & Syahailatua 2008). Teripang merupakan salah satu hewan avertebrata dan merupakan anggota hewan berkulit duri (Echinodermata). Duri-duri lunak (papila) pada tubuh teripang membuat permukaan tubuhnya kasar. Biasanya duri-duri tersebut tidak teratur atau dapat berupa tonjolan-tonjolan besar sebagai modifikasi papila atau disebut dengan tuberkel (Pawson 2010; Martoyo et al. 1996). Teripang memiliki bentuk tubuh memanjang. Pada salah satu ujung tubuhnya terdapat tentakel di sekeliling lubang mulut yang digunakan untuk menangkap mangsa. Kaki-kaki tabungnya (podia) merupakan kaki semu yang berada di sisi ventral tubuh. Jika dilihat dari penampang tubuhnya, teripang tampak bulat, setengah lingkaran, persegi atau trapesium, dan bulat memanjang seperti ular. Sekitar 80-90% berat tubuh teripang terisi oleh air, dan akan mengalir keluar tidak lama setelah diangkat dari perairan. Pada ujung lain terdapat lubang anus yang membuka dan menutup secara teratur. Beberapa spesies teripang dapat mengeluarkan benang-benang lengket berwarna putih (tubulus cuvier) jika mendapat gangguan baik fisik maupun kimia (Purwati & Syahailatua 2008). Setiap teripang memiliki spikula, tentakel, papila, dan podia. Spikula adalah tulang-tulang berukuran mikroskopik yang terbenam dalam jaringan

integumen. Spikula tersusun atas zat kapur yang larut dalam larutan asam. Spikula pada spesies teripang berbeda-beda bentuk dan komposisinya. Spikula menjadi ciri khas teripang pada tingkat genus dan spesies. Variasi bentuk spikula teripang bermacam-macam, seperti batang, batang bercabang, lempengan, roset, kancing, jangkar, dan meja (Darsono 1998).

Warna tubuh teripang bermacam-macam, mulai dari hitam, abu-abu, kecokelat-cokelatan, kemerah-merahan, kekuning-kuningan dan putih (Martoyo et al. 1996). Secara taksonomi, teripang termasuk dalam Filum Echinodermata, Kelas Holothuroidea, Ordo Aspidochirotida yang terdiri dari beberapa famili antara lain Famili Holothuriidae, Famili Stichopodidae, dan Famili Synaptidae (Pawson et al. 2010). Teripang memiliki peran cukup penting, merupakan komponen utama dalam rantai pakan (food chain) terumbu karang dan ekosistem asosiasinya pada berbagai tingkat struktur pakan (trophic levels). Teripang berperan penting sebagai pemakan deposit (deposit feeder) dan pemakan suspensi (suspensi feeder). Teripang memberi manfaat pada lingkungannya. Sisa-sisa bahan organik, bakteri, dan mikroalga didaur ulang oleh sistem pencernaan teripang menjadi lebih gembur, mengandung bahan organik lebih banyak, dan bermanfaat bagi komunitas hewan dan tumbuhan dalam ekosistem (Bakus 1973; Purwati & Syahailatua 2008). Secara ekologis, teripang membantu proses dekomposisi zat organik yang ada dalam sedimen, sehingga menghasilkan nutrisi kedalam rantai makanan (Darsono 2005). Dalam rantai makanan di perairan laut (marine aquatic), teripang juga berperan sebagai penyumbang pakan berupa telur, larva dan juwana teripang, bagi organisme laut lain seperti berbagai krustasea, moluska maupun ikan. Teripang mencerna sejumlah besar sedimen, yang memungkinkan terjadinya oksigenisasi lapisan atas sedimen (Pawson 1996; Darsono 2006). Pulau Pramuka yang terletak di Kepulauan Seribu, Teluk Jakarta merupakan salah satu kawasan perairan di Indonesia yang banyak ditemukan populasi teripang. Meskipun demikian, berdasarkan laporan Aziz (1980) dan Darsono (1984) diperoleh informasi bahwa beberapa jenis teripang sudah langka atau sulit ditemukan di perairan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terkait jenis-jenis teripang yang saat ini masih dapat dijumpai di perairan Teluk Jakarta. Penelitian ini mengidentifikasi teripang yang ditemukan pada

perairan di sekitar P. Pramuka Kepulauan Seribu, Teluk Jakarta berdasarkan morfologi dan anatomi.

Metode Penelitian

Teripang yang yang diidentifikasi dalam penelitian ini diperoleh dari Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Teluk Jakarta. Identifikasi morfologi teripang dilakukan di Laboratorium Biologi Mikro I, Bagian Produktivitas dan Lingkungan Perairan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Pengambilan sampel teripang dilakukan secara acak di sekitar daerah lamun dan pasir halus, bebatuan atau karang mati di daerah utara perairan Pulau Pramuka. Teripang yang telah didapat diambil gambarnya dan dikoleksi dengan dimasukkan ke dalam plastik koleksi dan diberi label. Selama perjalanan, teripang disimpan dalam cooling box yang berisi ice pack, dan dipindahkan ke dalam Freezer setelah tiba di basecamp dan laboratorium. Spesimen teripang awetan kemudian dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi berdasarkan anatomi dan morfologinya. Identifikasi dilakukan dengan mengamati bentuk dan warna tubuh sertabentuk dan jumlah tentakel dari masing-masing spesimen (Massin 1999; Massin et al. 2002; Purwati & Wirawati 2008; Purwati & Wirawati 2009; Wirawatiet al.2007). Identifikasi juga dilakukan dengan mengamati bentuk dan komposisi spikula yang diisolasi dari jaringan integumen bagian dorsal. Daging teripang dipotong sebesar 1-2 cm2 kemudian direndam dalam larutan pemutih selama 10-20 menit. Jaringan penyusun integumen akan larut oleh larutan pemutih dan spikula akan mengendap di dasar cawan. Supernatan dibuang dan endapan spikula dicuci dengan akuades 2-3 kali. Kemudian spikula diamati di

bawahmikroskop. Bentuk dan komposisi juga dibandingkan dengan literatur sehingga dapat diketahui nama ilmiah dari setiap spesies teripang yang diidentifikasi (Pawsonet al. 2010).

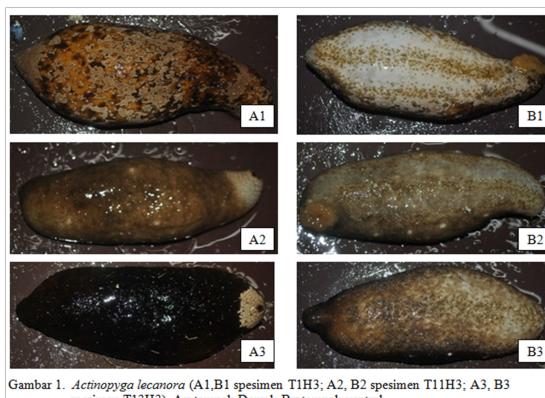
Hasil dan Pembahasan

Sampel yang diperoleh dalam penelitian ini berjumlah 13 ekor. Berdasarkan hasil identifikasi morfologi, warna tubuh, dan spikula, diperoleh sembilan jenis teripang dari 3 famili, yaitu Holothuriidae (genus *Actinopyga* dan *Holothuria*), Stichopodidae (genus *Stichopus*), dan Synaptidae (genus *Synapta*). Famili Holothuriidae terdiri dari tiga genus, yaitu *Holothuria*, *Bohadschia*, dan *Actinopyga* (Tabel 1). Ketiga genus famili Holothuriidae memiliki penampang tubuh bulat. Perbedaan yang paling menonjol dari tiga genus tersebut dapat dilihat dari anusnya. *Holothuria* tubuhnya bulat atau memipih di bagian ventralnya, memiliki lubang anus yang bulat. *Bohadschia* dengan tubuh yang cenderung datar memiliki tepi lubang anus yang bergelombang. *Actinopyga* dengan tubuhbulatnya memiliki lima gigi kecil pada lubang anus (Purwati & Syahailatua 2008; Purwati P & Wirawati 2009). Famili Stichopodidae terdiri dari dua genus, yakni *Stichopus* dan *Thelenota*. Umumnya, famili ini memiliki penampang tubuh trapesium atau persegi. Anggota Stichopodidae umumnya memiliki spikula batang (bentuk C atau bentuk S), roset, dan meja. *Stichopus* memiliki sisi dorsal yang dipenuhi oleh tuberkel atau papila dan sisi ventral dipenuhi oleh kaki tabung. Ciri-ciri dari *Thelenota* adalah ukuran tubuhnya yang besar. Sisi dorsal dipenuhi oleh papila besar dan sisi ventral dipenuhi kaki tabung yang susunannya tidak teratur. Bentuk khas spikulanya adalah batang bercabang dikotom dan meja semu (Wirawatiet al. 2007).

Tabel 1. Spesies teripang yang ditemukan di Pulau Pramuka

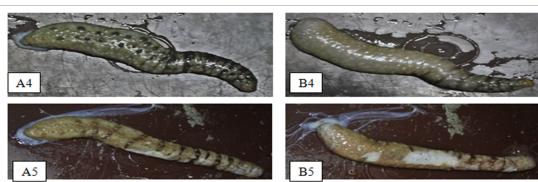
No.	Nama Ilmiah	Famili	Nama Indonesia	Kode sampel
1.	<i>Actinopyga lecanora</i>	Holothuriidae	Teripang batu	T1H3 T11H3 T13H3
2.	<i>Holothuria sp.</i>	Holothuriidae	-	T10H3
3.	<i>H. leucospilota</i>	Holothuriidae	Teripang getah	T2H3
4.	<i>H. impatiens</i>	Holothuriidae	Teripang uler-uler	T6H3 T7H3
5.	<i>H. fuscocinerea</i>	Holothuriidae	-	T9H3
6.	<i>Stichopus ocellatus</i>	Stichopodidae	-	T12H3 T14H3
7.	<i>S. quadrifasciatus</i>	Stichopodidae	-	T4H3
8.	<i>S. vastus</i>	Stichopodidae	-	T15H3
9.	<i>Synapta maculata</i>	Synaptidae	Teripang sabuk raja	T5H3

Famili Synaptidae yang terdiri dari genus *Synapta*, *Opheodesoma*, dan *Synaptula* memiliki bentuk tubuh seperti cacing dan tanpa kaki tabung. Anggota Synaptidae memiliki tentakel berbentuk menyirip (pinnate). Dinding tubuhnya tipis dan memiliki banyak spikula berbentuk jangkar (Purwati & Wirawati 2008). Hasil identifikasi terhadap spesimen teripang yang diperoleh di perairan sekitar P. Pramuka menunjukkan bahwa tiga spesimen (T1H3, T11H3, dan T13H3) merupakan jenis *Actinopygalecanora* (Gambar 1), dua spesimen (T6H3 dan T7H3) merupakan *Holothuria impatiens* (Gambar 2), satu spesimen (T2H3) merupakan *Holothuria leucospilota* (Gambar 3), spesimen T9H3 merupakan *Holothuria fuscocinerea* (Gambar 3), spesimen T10H3 merupakan *Holothuria* sp (Gambar 3), spesimen T4H3 merupakan *Stichopus quadrifasciatus* (Gambar 3), spesimen T12H3 dan T14H3 adalah *Stichopus ocellatus* (Gambar 3). Spesimen T15H3 merupakan *S. vastus* (Gambar 3) serta spesimen T5H3 merupakan *Synapta maculata* (Gambar 5). *Actinopyga lecanora* memiliki habitat berupa daerah dengan substrat kasar, di bawah batu, atau di antara karang hidup (Desurmont 2003). Jenis teripang ini mempunyai penampang tubuh bulat, sisi ventral tubuh tidak terlalu datar dan tubuh cenderung gemuk. Bagian anus terdapat zona putih dengan garis coklat, tepi anus bergelombang dan dikelilingi lima gigi kecil (anal teeth). Kulit tubuhnya tebal dan akan mengeras seperti batu jika mendapat gangguan. Tentakel yang dimiliki oleh spesies ini berbentuk perisai. Ketiga jenis *A. lecanora* yang ditemukan memiliki perbedaan warna pada bagian dorsal, namun warna dasar tubuh secara umum adalah coklat (Gambar 1).



Gambar 1. *Actinopyga lecanora* (A1, B1 spesimen T1H3; A2, B2 spesimen T11H3; A3, B3 spesimen T13H3). A= tampilan dorsal; B= tampilan ventral

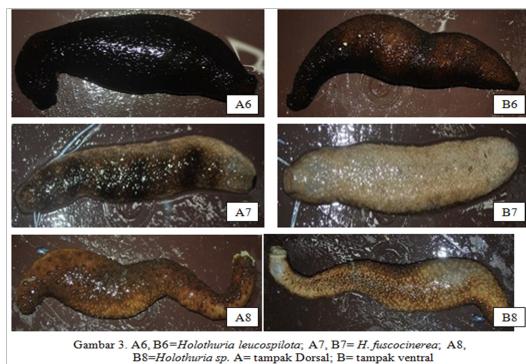
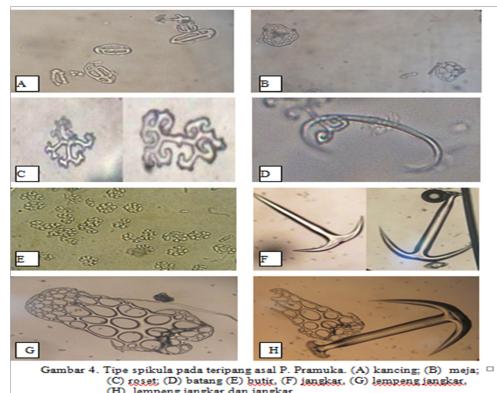
Holothuria impatiens dijumpai pada spesimen T6H3 dan T7H3. Teripang ini biasa ditemukan di bawah batu dan terkadang di daerah lamun. Secara morfologi *H. impatiens* memiliki tubuh bulat dan mempunyai permukaan anus yang bergelombang. Kulitnya lunak dan tipis. Warna tubuhnya abu-abu dengan belang berwarna hitam di sisi dorsal (Gambar 2). *H. impatiens* juga mempunyai tubulus cuvier. Tentakel yang berbentuk perisai berjumlah 21 (pada T6H3) atau berjumlah 20 (pada T7H3). Spikula yang terdapat di integumen dorsal berbentuk kancing dan meja (Gambar 4). Kedua spesimen *H. impatiens* memiliki warna dasar tubuh sama, yaitu abu-abu, tetapi pada spesimen T7H3 terdapat daerah berwarna putih pada ventral tubuh dan di dekat anus (Gambar 2 bagian A5 dan B5). Bagian putih tersebut kemungkinan merupakan daerah luka yang disebabkan oleh bakteri patogen. Penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri pernah dilaporkan menyerang *Holothuria scabra*. Hal ini mengakibatkan munculnya luka putih di daerah dekat anus dan dengan cepat menyebar ke seluruh tubuh (Eeckhaut et al. 2004).



Gambar 2. *H. impatiens* (A4, B4 spesimen T6H3; A5, B5 spesimen T7H3). A= tampilan dorsal; B= tampilan ventral

Holothuria leucospilota memiliki penampang tubuh bulat dengan posterior lebih lebar dibandingkan dengan anterior. Sisi ventral cenderung datar dan lubang anus bulat. Sisi dorsal berwarna hitam dan sisi ventral berwarna coklat tua (Gambar 3). Kulitnya tipis dan lembut. *H. leucospilota* memiliki tubulus cuvier. Tentakel yang dapat dilihat berjumlah 20. Spikula yang terdapat pada integumen dorsal adalah bentuk kancing dan meja (Gambar 4). Habitat dari *H. leucospilota* adalah di bebatuan atau karang mati (Purwati & Syahailatua 2008). Spesies *Holothuria fuscocinerea* (spesimen T9H3) memiliki penampang tubuh bulat dan lubang anus bulat. Sisi ventral tubuh cenderung datar, berwarna coklat di dorsal dan coklat pucat di bagian ventral (Gambar 2). Spesies ini juga memiliki tubulus cuvier yang keluar saat merasa terganggu.

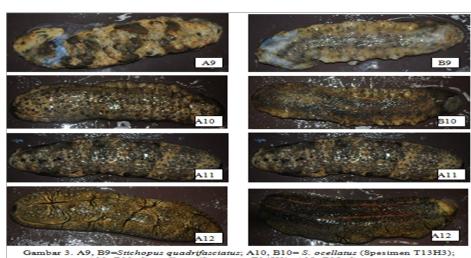
Tentakel berbentuk perisai dengan jumlah 20 buah. Tipe spikula yang dapat ditemukan pada dorsal tubuh adalah bentuk kancing dan meja. *H. fuscocinerea* dapat ditemukan di daerah berbatu dan di daerah lamun, muncul saat air surut. *Holothuria* sp. juga memiliki penampang tubuh bulat. Spesies ini memiliki warna coklat tua di sisi dorsal dan coklat terang di sisentral. Papila terlihat di permukaan tubuh berwarna kuning (Gambar 2). Tentakel berwarna kekuningan berjumlah 18. Spikula yang dapat ditemukan di sisi dorsal berbentuk meja dan kancing (Gambar 4).



Teripang jenis *Stichopus quadrifasciatus* cenderung mempunyai penampang tubuh berbentuk trapesium. Permukaan ventral tubuh datar dan dorsal tubuh melengkung. Permukaan tubuh memiliki tonjolan papila yang membesar. Tubuhnya memiliki warna dasar kuning dengan beberapa area berwarna abu-abu. Ujung papila dorsal berwarna merah. Podia ditemukan tersebar di bagian dorsal tubuh dan berwarna putih (Gambar 3).

Tentakel berbentuk perisai, berwarna kekuningan dan berjumlah 19 buah. Spikula yang ditemukan di bagian dorsal tubuh berbentuk batang C, batang S, meja, dan roset (Gambar 4). Saat ditemukan, *S. quadrifasciatus* berada di bawah karang mati.

Teripang jenis *Stichopus ocellatus* spesimen T13H3 cenderung memiliki tubuh berbentuk trapezium, dan warna tubuhnya kuning keabuan pada bagian dorsal dan ventral. Podia terletak di sisi ventral, berwarna abu-abu. Teripang spesimen T14H3 memiliki warna dasar tubuh sisi dorsal kuning dengan warna abu-abu yang terlihat jelas, dan sisi ventral berwarna putih kekuningan (Gambar 3). Podia spesimen T14H3 terletak di sisi ventral, berwarna putih. Kedua spesimen memiliki tentakel berbentuk perisai berjumlah 20. Tipe spikula yang ditemukan di sisi dorsal berbentuk meja, batang C, dan roset (Gambar 4). Teripang jenis *Stichopus vastus* cenderung memiliki penampang tubuh trapesium, tubuh berwarna coklat kekuningan dengan garis-garis hitam yang memenuhi permukaan dorsal tubuhnya. Podia berwarna hitam tersebar di bagian dorsal, dan kulit tubuhnya tebal dan keras (Gambar 3). Tentakel berbentuk perisai berjumlah 15. Tipe spikula yang ditemukan di sisi dorsal tubuh berbentuk batang S, batang C, meja, dan roset (Gambar 4). *S. vastus* dapat ditemukan di daerah lamun (Purwati & Syahailatua 2008). Distribusi geografisnya meliputi Indonesia, Papua Nugini, Kepulauan Palau, Mikronesia, dan Australia (Wirawatiet al. 2007). *Synapta maculata* merupakan teripang yang memiliki tubuh memanjang seperti cacing dan tidak mempunyai podia (Gambar 5). Warna dasar tubuh adalah coklat dengan pita-pita hitam dan abu-abu di sepanjang tubuh. Dinding tubuh sangat tipis, dan rongga tubuh sebagian besar berisi cairan. Tentakel berbentuk menyirip (pinnate) dan berjumlah 15. Spikula ditemukan di bagian dorsal tubuh, berbentuk butir, jangkar, dan lempeng jangkar.



Spikula berbentuk jangkar inilah yang menyebabkan tubuh spesies ini lengket dan melekat jika disentuh (Gambar 4G dan 4H).



Gambar 5. *Synapta maculata*

Teripang jenis *Synapta maculata* banyak ditemukan di daerah lamun. Di Indonesia, *S. maculata* memiliki kepadatan rata-rata tertinggi dibandingkan dengan spesies lainnya, yaitu sebesar 11,14/1000 m². Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kemampuan adaptasi *Synapta maculata* terhadap kondisi perairan Pulau Pramuka dan Pulau Tikus. Selain itu, tingginya kepadatan *Synapta maculata* diduga karena spesies ini tidak bernilai komersil sehingga tidak banyak ditangkap oleh nelayan (Saputra 2001). Berdasarkan penelitian Saputra (2001), jenis teripang yang ditemukan di Pulau Pramuka dan Pulau Tikus berasal dari ordo Aspidochirotida dan Apodida dengan 3 famili yaitu Holothuriidae, Stichopodidae, dan Synaptidae. Spesies yang paling banyak ditemukan berasal dari ordo Aspidochirotida, yaitu terdiri dari 15 spesies. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aziz (1995) bahwa teripang ordo Aspidochirotida terutama tersebar di perairan dangkal daerah tropis.

Simpulan

Spesies teripang dari Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu yang berhasil diidentifikasi berasal dari 3 famili, yaitu Holothuriidae (genus *Actinopyga* dan *Holothuria*), Stichopodidae (genus *Stichopus*), dan Synaptidae (genus *Synapta*). Jenis teripang tersebut meliputi *Actinopyga lecanora*, *Holothuria* sp., *H. leucospilota*, *H. impatiens*, *H. fuscocinerea*, *Stichopus ocellatus*, *S. quadrifasciatus*, *S. vastus*, dan *Synapta maculata*. Setiap spesies memiliki perbedaan mencolok pada bentuk tubuh, warna, corak warna tubuh serta tipe spikula yang dimiliki.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini mendapat bantuan dana

dari Grant UAI 2011 melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) UAI, untuk itu kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan yang diberikan. Terimakasih juga kepada Kantor Keanekaragaman Sumber Daya Alam (KSDA) Propinsi DKI Jakarta, atas bantuannya pada pengambilan sampel di Pulau Pramuka, serta Laboratorium Biologi Mikro I, Bagian Produktivitas dan Lingkungan Perairan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, atas bantuannya saat analisis dan identifikasi teripang.

Daftar Pustaka

- Aziz A. 1995. Beberapa catatan tentang teripang bangsa Aspidochirotida. *Oseana* 20(4): 11-23.
- Aziz A. 1996. Makanan dan cara makan berbagai jenis teripang. *Oseana* 21(4): 43-59.
- Bakus GJ. In: QA. Jones, R. Endean (Eds.). 1973. *Biology and Geology of Coral Reefs.vol. II*. Academic Press: New York
- Darsono P. 1998. Pengenalan umum teripang (Holothurians). *Oseana* 23(1): 1-8
- Darsono P. 2006. Upaya budidaya teripang (Holothuroidea, Echinodermata): pemberian teripang pasir *Holothuria scabra* Jaeger. Jakarta: LIPI Press.
- Desurmont A. 2003. Papua New Guinea sea cucumber and beche-de-mer identification cards. SPC Beche-de-mer Information Bulletin 18:8-14.
- Ecckhaut I, Parmentier E, Becker P, Gomez daSilva S & Jangoux M. 2004. Parasites and biotic diseases in field and cultivated sea cucumbers. Di dalam: Lovatelli A, Conand C, Purcell S, Uthicke S, Hamel JF, Mercier A (editor). *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. Rome:FAO
- Elfidasari D, Noriko N, Wulandari N & Perdana AT. 2012. Identifikasi jenis teripang genus *Holothuria* asal perairan sekitar Kepulauan Seribu berdasarkan perbedaan morfologi. *J. Al Azhar Indonesia* II (1): 140-146
- Kordi, MGH. 2010. A to Z Budi Daya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-Obatan. Yogyakarta : ANDI.
- Martoyo J, Aji N & Winanto T. 1996. *Budi Daya Teripang*. Depok : Penebar Swadaya.

- Purwanti, R. 2009. Analisa parasit pada budidaya ikan kerapu pada tahap pembenihan dan pembesaran di balai besar pengembangan budidaya air payau Jepara. Laporan PKL. Universitas Negeri Semarang, Semarang
- Rusmawan, D. 2010. Obat herbal untuk ikan. <http://www.dejeefish.com/>. [diunduh 8 Maret 2011].
- Setyati, W.A., Subagiyo, & Subyakto, S. 2008. Skrining dan aplikasi tradisional herbal Indonesia sebagai immunomo-dulator pada sistem kekebalan nonspesifik ikan dan udang terhadap infeksi bacterial dan viral. <http://www.ippm.undip.ac.id/>. [diunduh 11 Juni 2011].
- Siswandono, & Soekardjo, B. 1995. Kimia medisinal. Airlangga university Press, Surabaya
- Suprapti, M.L. 2003. Aneka Awetan Jahe. Kanisius, Yogyakarta
- Tonguthai, N., Supranee, C., Temdoung, S., Rorrled, C., & Somkiat, K. 1999. Diagnostic procedures for finfish diseases. Aquatic Animal Health Research Institute, Thailand
- Yitnosumarto, S. 1991. Percobaan perancangan, analisis, dan interpretasinya. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Yuharmen, Eryanti, Y., & Nurbalatif. 2002. Uji aktivitas antimikroba minyak atsiri dan ekstrak metanol lengkuas (*Alpinia galanga*). Jurnal Natur 4(2).