

Aspek Hidro-Oseanografi Habitat Teripang (Holothuroidea: Echinodermata) di Perairan Karimunjawa, Jawa Tengah

Bambang Sulardiono

*Program Studi Manajemen Sumberdaya Perikanan,
Jurusan Perikanan, FPIK-UNDIP
Kampus FPIK, Jl. Prof. Soedarto, S.H, Tembalang, Semarang*

Abstrak

Secara ekologis, wilayah penelitian merupakan perairan yang memiliki ekosistem dominan terumbu karang beserta asosiasinya dan mempunyai fungsi ekologis yang sangat penting. Fungsi tersebut diantaranya adalah dapat menyediakan sumber makanan dan habitat bagi berbagai sumberdaya laut. Salah satu kekayaan sumberdaya laut yang dimiliki oleh perairan Karimunjawa adalah teripang (Echinodermata : Holothurians). Arus dan pasang surut merupakan salah satu faktor hidro-oseanografi yang membatasi sebaran teripang. Penelitian dilakukan di perairan Karimunjawa, dengan tujuan penelitian untuk mengetahui : (1) fenomena arus dan pasang surut di perairan Karimunjawa, (2) hubungan antara arus dan densitas teripang di perairan pantai Karimunjawa. Pengumpulan data pasang surut menggunakan metode admiralty, sedangkan untuk mengetahui karakteristik arus, dilakukan pemodelan dengan menggunakan software SMS (Surface-water Modelling System) di Perairan Karimunjawa. Pengumpulan data teripang digunakan metoda transek. Hasil penelitian menunjukkan tipe pasang surut perairan Karimunjawa adalah campuran cenderung tunggal. Kecepatan arus hasil model pada kondisi perbani saat surut menuju pasang adalah $0,05 \text{ m s}^{-1}$. Kecepatan arus hasil model pada saat pasang menuju surut adalah $0,001 \text{ m s}^{-1}$. Kondisi arus 14 Mei 2011 Kecepatan arus hasil model pada kondisi perbani saat surut menuju pasang adalah $0,009 \text{ m s}^{-1}$. Kecepatan arus hasil model pada saat pasang menuju surut adalah $0,003 \text{ m s}^{-1}$. Kondisi arus 24 Juli 2011 Kecepatan arus hasil model pada kondisi perbani saat surut menuju pasang adalah $0,008 \text{ m s}^{-1}$. Kecepatan arus hasil model pada saat pasang menuju surut adalah $0,003 \text{ m s}^{-1}$. Hasil analisis menunjukan terdapatnya perbedaan yang nyata antara

kecepatan arus saat pasang dan saat surut Hasil uji korelasi antara densitas teripang dengan kondisi arus di perairan Karimunjawa menunjukkan hubungan yang kurang kuat.

Kata kunci: arus, pasang surut, teripang, Karimunjawa

Abstract

Ecologically, the area study is dominant aquatic ecosystems and coral reefs and their associations, has a very important ecological functions. The function of which is to provide a source of food and habitat for a variety of marine resources. One of the marine resources of wealth owned by the Karimunjawa waters is sea cucumber (Echinodermata : holothurians). Currents and tides is one of the hydro-oceanographic factors that limit the distribution of sea cucumbers. The study was conducted in Karimun waters, with the aim of a study to determine: (1) the phenomenon of tidal and currents Karimunjawa waters, (2) the relationship between the current and the density of sea cucumbers in the waters Karimunjawa coast. Tidal data collection used method admiralty, while to determine the current characteristics used modeling, is done by using SMS software (Surface-water Modeling System) in Karimunjawa waters. Data collection of sea cucumbers are used transect methods.

The results showed the type of the Karfimunjawa tidal area is mixed tend single. Current velocity model results in conditions at low tide neap tide heading is 0.05 m s^{-1} . Current velocity model results at high tide to the low tide is 0.001 m s^{-1} . Current conditions May 14, 2011 Current velocity model results in conditions at low tide neap tide was headed 0.009 m s^{-1} . Current velocity model results at high tide to the low tide is 0.003 m s^{-1} / July 24, 2011 s.Kondisi current Current velocity model results in conditions at low tide neap tide was headed 0.008 m s^{-1} . Current velocity model results at high tide to the low tide is 0.003 m s^{-1} . Results of the analysis showed the presence of significant differences between the current speed and at low tide when the test results with the correlation between the density of sea cucumbers and current flow in the Karimunjawa weaters showed a less strong.

Key words: Current, tides, Holothurians, Karimunjawa

Pendahuluan

Secara ekologis, wilayah perairan taman nasional Karimunjawa merupakan perairan yang memiliki ekosistem dominan terumbu karang beserta asosiasinya (Sya'rani dan Suryanto, 2006) dan mempunyai fungsi ekologis yang sangat penting. Fungsi tersebut diantaranya adalah dapat menyediakan sumber makanan dan habitat bagi berbagai sumberdaya laut.

Teripang, dengan nama umum *sea cucumber* atau ketimun laut merupakan satu anggota kelas Holothuroidea dari filum Echinodermata yang penting dari komunitas bentik, banyak diketemukan pada lingkungan perairan dangkal terumbu karang pantai sampai pada bagian perairan yang paling dalam (Atafua *et al*, 2008), mempunyai pergerakan relative lambat (*sluggish*) (Friedman *et al*, 2008; Brusca dan Brusca, 2003; dan Chenoweth dan McGowan, 2009), serta mempunyai masa hidup (*life span*) rata-rata 5 – 10 tahun (Purcell, 2009). Sedangkan pertumbuhan optimum mencapai dewasa memerlukan waktu sekitar 3 tahun (Friedman, *et al.*, 2008).

Arus di perairan sekitar perairan Karimunjawa dan Jepara sangat dipengaruhi oleh pasang surut dan musim karena banyak pulau-pulau besar

dan kecil. Kontribusi dari faktor lainnya seperti perbedaan densitas atau gaya *Coriolis* pada umumnya kecil sehingga arus yang ditimbulkan dapat diabaikan. Dari kondisi geografis perairan Karimunjawa dan Jepara serta kondisi pasutnya, arus pasut mengalir ke arah timur pada saat air pasang dan mengalir ke arah barat/barat laut pada waktu air surut. Sebaran suatu organisme laut adalah perpindahan suatu organisme dari suatu tempat ke tempat lain (migrasi) yang memungkinkan dipengaruhi oleh adanya faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, derajat keasaman, dan oksigen terlarut. Disamping itu dipengaruhi oleh faktor geografis, bentuk dasar laut, kedalaman, dan kecepatan arus. Komponen tersebut akan berpengaruh terhadap distribusi suatu spesies sehingga akan mempengaruhi kelimpahannya dalam suatu perairan. Effendie (2002) menyatakan bahwa distribusi atau sebaran pada ikan (termasuk teripang) sangat dibatasi oleh kedalaman perairan yaitu semakin dalam suatu perairan, maka akan semakin besar tekanan yang diterima.

Kecepatan arus merupakan salah satu faktor hidro-oseanografi yang mempunyai peranan penting dalam sebaran dan densitas individu teripang dalam suatu habitatnya. Hal ini dapat

dilihat dari siklus hidupnya sejak dari pemijahan hingga terbentuknya zygote dan berkembang menjadi larva hingga umur mencapai sekitar 70 hari bersifat sebagai plankton melayang-layang dalam air hingga menempel pada seaweed dan jenis tumbuhan laut lainnya, dan setelah dewasa bersifat bentik didasar perairan. Dengan demikian semakin kuatnya arus dalam suatu perairan akan berakibat pada semakin relatif tingginya persebaran jenis teripang dalam suatu habitat, sehingga akan memberikan pengaruh pada aspek densitas teripang. Oleh karena itu, permasalahannya adalah (1) bagaimana kondisi hidro-oseanografi perairan pantai Karimunjawa, dan (2) bagaimana hubungan densitas teripang dengan kondisi kecepatan arus yang ada di perairan Karimunjawa.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) Kondisi arus dan

pasang surut di perairan pantai pulau Karimunjawa, (2) Hubungan antara densitas teripang dengan kondisi kescepatan arus di perairan pantai pulau Karimunjawa.

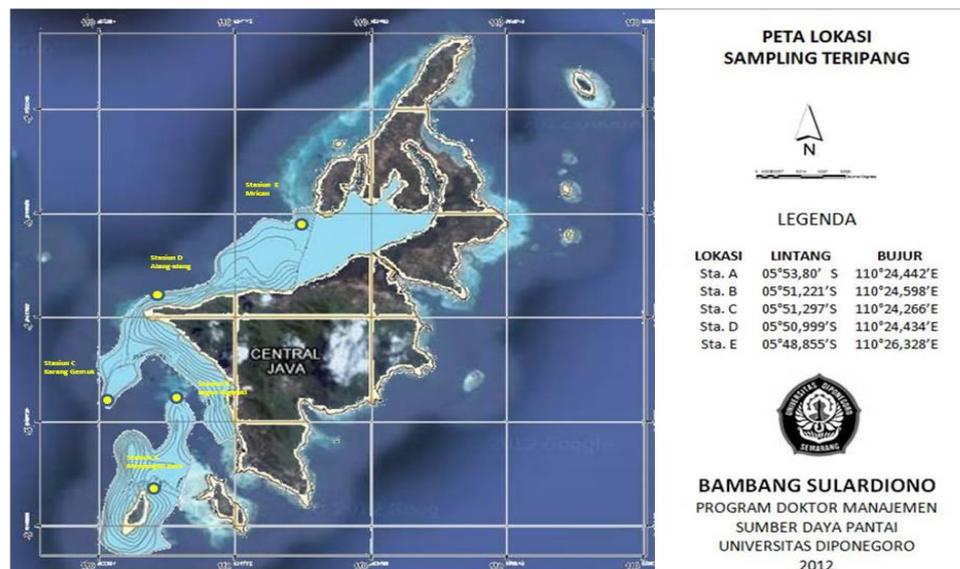
Metodologi

Lokasi Stasiun Pengamatan

Lokasi penelitian merupakan perairan pantai barat Pulau Karimunjawa (Gambar 1), termasuk dalam tipe ekosistem terumbu karang beserta asosiasinya. Dasar pertimbangan dalam menentukan stasiun pengamatan adalah terdapatnya karakteristik yang berbeda diantara satu stasiun dengan stasiun lainnya, baik dari aspek faktor geografis maupun dari pengembangan lokasi bagi kegiatan masyarakat setempat. Lokasi stasiun dibagi dalam 5 stasiun (Tabel 1).

Tabel 1. Deskripsi Lokasi Stasiun Pengamatan

Stasiun	Lokasi dan posisi geografis	Deskripsi
A	Menjangan Kecil (E 110°24,442' - S 05°53,806')	<ul style="list-style-type: none"> • Dominan ekosistem rataan terumbu karang dan lamun • Merupakan kawasan pariwisata pantai.
B	Legon Goprak (E 110°24,598' - S 5°51,221')	<ul style="list-style-type: none"> • Dominan ekosistem terumbu karang yang mempunyai dasar perairan cekungan (laguna). • Disekitar lokasi terdapat area budidaya rumput laut.
C	Karang Gumuk (E 110°24,266' - S 05°51,297')	<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik dominan ekosistem rataan terumbu karang yang meghadap laut lepas. • Merupakan area pengoperasian alat tangkap ikan dan teripang.
D	Alang-alang (E 110°24,434' - S 5°50,999')	<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik ekosistem rataan terumbu karang dan lamun. • Masih dipengaruhi oleh ekosistem mangrove disekitarnya. • Disekitar lokasi terdapat area budidaya rumput laut.
E	Mrican (E 110°24,266' - S 5°51,297')	<ul style="list-style-type: none"> • Merupakan area daerah tangkapan teripang. • Karakteristik ekosistem rataan terumbu karang dan lamun • Masih dipengaruhi oleh ekosistem mangrove disekitarnya. • Disekitar lokasi terdapat area budidaya rumput laut.



Gambar 1. Lokasi Stasiun Pengamatan

Metoda Pengumpulan data

Data bio-ekologi teripang

Kajian bio-ekologi teripang dalam penelitian ini digunakan variabel densitas teripang. Data teripang dikumpulkan melalui sampling pada setiap lokasi pengamatan selama 1 tahun dengan interval waktu 2 bulan, sehingga dilakukan selama 6 kali sampling teripang selama satu tahun.

Untuk mengamati jenis teripang, jumlah jenis, dan jumlah individu per jenis digunakan peralatan penyelaman Scuba (*Self Contained Underwater Breathing apparatus*) diving yang dilengkapi dengan Depth Gauge untuk mengetahui kedalaman perairan, GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan titik koordinat lokasi stasiun penelitian, roll meter dari bahan nylon plastic untuk garis transek, papan akrilik dan alat tulis menulis untuk mencatat data, kamera bawah laut (*underwater camera*) untuk dokumentasi, net nylon untuk wadah sampel, ember plastik untuk menampung

sampel hasil transek dan perahu/kapal motor untuk transportasi antar lokasi stasiun. Teknik sampling teripang dari COREMAP (2006) dan Manuputty dan Djuwariah (2009). Sampling teripang dilakukan pada dasar perairan dengan menggunakan transek sabuk (*belt transek*) sepanjang 100 m, dimana setiap 1 m kekanan dan kekiri diletakkan kuadrat berukuran 1 x 1 m. Dengan demikian, total luas bidang pengambilan teripang setiap transek adalah $2 \times 100 \text{ m}^2 \times 3 = 600 \text{ m}^2$. Transek pada 5 stasiun, ditempatkan tegak lurus garis pantai dengan ulangan sebanyak tiga transek dengan jarak tiap garis transek adalah 5 m.

Data Kecepatan Arus dan Pasang Surut

Data pasang surut diperoleh dari pengolahan data sekunder, antara lain (a) data hasil pengukuran pasang surut stasiun LPWP – Universitas Diponegoro, di Jepara selama tahun



2010 – 2011, dan data pasang surut dari Stasiun BMKG Semarang tahun 2000 – 2011, sedangkan data kecepatan arus dikumpulkan dari hasil analisis data sekunder, yaitu (a) data angin dari BMG stasiun Semarang Tahun 2001 – 2010.

Analisis data

Densitas teripang

Data densitas individu teripang per hektar secara time series selama 1 tahun dan luasan area studi sampai pada kedalaman 10 m. Densitas Individu per Area dihitung berdasarkan rumus (Misra, 1968), yaitu :

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Jumlah individu spesies ke- } i}{\text{Jumlah luas petakan dalam transek}}$$

Keterangan :

- Jumlah luas petakan pada 3 garis transek = $3 \times (2 \times 10 \text{ m}^2) = 60 \text{ m}^2$
- Hasil analisis dikonversikan kedalam jumlah individu per hektar

Kecepatan arus dan pasang surut

Untuk mendapatkan besarnya kecepatan arus dan arah vektor digunakan pemodelan data arus dengan menggunakan software SMS (*Surface-water Modelling System*) sub program ADCIRC, dari hasil *running* model tersebut diperoleh besarnya kecepatan arus dan arah vektor arus.

Data hasil pengamatan pasang surut diambil 6 kali, yaitu Juli 2010, September 2010, November 2010, Januari 2011, Maret 2011, dan Mei 2011, selanjutnya dianalisis untuk mengetahui perebedaan pasang surut dalam rentang waktu tertentu, sehingga dapat diperoleh nilai F yang selanjutnya digunakan untuk mendapat informasi tentang tipe pasang yang ada di lokasi penelitian.

Hasil Penelitian

Densitas Teripang

Analisis densitas teripang di perairan Karimunjawa dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis memberikan informasi bahwa densitas individu (ha^{-1}) semua spesies sebesar 19.499 individu (ha^{-1}).

Tabel 2. Densitas Individu (ha^{-1}) Spesies Teripang Setiap Stasiun Penelitian

Spesies	Sta. A (Menjangan Kecil)	Sta. B (Legon Goprak)	Sta. C (Karang Gumuk)	Sta. D (Alang- alang)	Sta. E (Mrican)	Jumlah seluruh stasiun
<i>Holothuriidae</i>						
<i>H. edulis</i>	166,66	333,33	1.333,33	2.000,00	1.166,66	4999,98
<i>H. nobilis</i>	0	0	166,66	0	500,00	666,66
<i>H. scabra</i>	333,33	0	0	0	0	333,33
<i>A. lecanora</i>	333,33	166,66	0	0	0	499,99
<i>Actinopyga sp</i>	0	166,66	0	0	166,66	333,32
<i>Bohadschia sp</i>	500,00	0	166,66	0	0	666,66
<i>B. argus</i>	0	666,66	333,33	0	0	999,99
<i>B. similis</i>	333,33	0	166,66	0	1.666,66	2.166,65
<i>P. graffei</i>	666,66	0	333,33	0	0	999,99

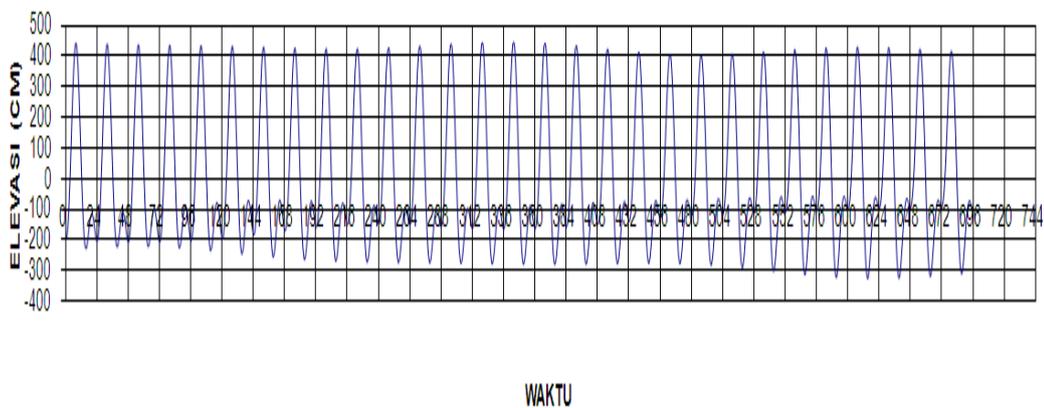
<i>Stichopodidae</i>						
<i>S. vastus</i>	1.500,00	666,66	166,66	166,66	1.166,66	3.666,64
<i>S. quadrifasciatus</i>	0	166,66	1.166,66	500,00	0	1.833,32
<i>Stichopus sp-1</i>	0	166,66	0	0	1.666,66	1.833,32
<i>Stichopus sp -2</i>	0	333,33	0	0	166,66	499,99
Jumlah	3.883,31	2.666,62	3.822,29	2.666,66	6.499,96	19.499,84

Sumber : Hasil Penelitian (2012)

Kecepatan Arus dan Pasang Surut Pasang Surut

Dari hasil analisis data masing-masing waktu pengamatan memiliki tipe pasang surut yang sama . Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai F = 1,5 – 3, sehingga dapat dikatakan

mempunyai tipe pasang surut campuran cenderung ke tunggal. Berdasarkan hal tersebut dalam satu hari terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut Adapun tipe pasang surut disajikan dalam bentuk grafik tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pasang surut di perairan Karimunjawa pada saat penelitian.

Dari hasil pengamatan diketahui tinggi pada saat surut tertinggi terjadi pada bulan Maret 2011, yaitu -528,685 cm, sedangkan surut yang terendah pada bulan Januari 2011, yaitu -77.301 (Tabel 3).

Tabel 3. Data pengamatan tinggi pada saat pasang dan surut berdasarkan bulan pengamatan.

No.	Waktu Penelitian	Tinggi (cm)		
		HHWL	MSL	LLWL
1.	10 Juli 2010	472.739	340	-465.966
2.	24 September 2010	122.812	601	-120.697
3.	6 November 2010	116.767	114.5	-112.224
4.	24 Januari 2011	130.044	103.7	-77.301
5.	14 Maret 2011	535.421	340	-528.685
6.	14 Mei 2011	485.915	340	-479.142

Keterangan : HHWL = High Highest Waters Level

MSL = Mean Sea Level
 LLWL = Low Lowest Waters Level

Kecepatan Arus

Analisis data arus di perairan Karimunjawa digunakan data sekunder berdasarkan data pengukuran pasang surut di stasiun LPWP Jepara. Tahun 2010-2011. Adapun hasil pengolahan kecepatan arus berdasarkan kondisi

pasang dan kondisi surut tersaji pada Tabel 4. Besar kecilnya kecepatan arus ini mempengaruhi sebaran individu teripang. Semakin besar kecepatan arus, maka sebaran individu teripang semakin besar.

Tabel 4. Hasil analisis Kecepatan arus setiap bulan pengamatan di perairan Karimunjawa

Waktu Pengamatan	Kecepatan Arus (cm/detik)	
	Pasang	Surut
10 Juli 2010	0,009	0,002
24 September 2010	0,008	0,001
6 November 2010	0,009	0,004
24 Januari 2011	0,010	0,002
14 Maret 2011	0,050	0,001
14 Mei 2011	0,009	0,003

Sumber : Hasil pengolahan data sekunder.

Untuk mengetahui perbedaan antara kecepatan arus pada saat pasang dan surut digunakan uji t. Uji ini digunakan untuk mendiskripsikan adanya pengaruh arus terhadap eksistensi keberadaan teripang dan perilaku dalam habitatnya. Hasil analisis menunjukkan terdapatnya perbedaan yang nyata antara kecepatan arus saat pasang dan saat surut. Hal ini dapat dilihat dari nilai pada kolom Sig. (2-tailed) $0.074 < 0.1$ (10%).

Pembahasan

Kondisi arus dan pasang surut

Pasang surut merupakan naik turunnya elevasi muka air yang disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi bulan, matahari, serta benda-benda astronomi lainnya. Pasang surut juga dapat disebabkan oleh gaya sentrifugal dari pergerakan benda-benda tersebut. Karena pergerakan itu mempunyai siklus tertentu, maka elevasi pasang surut mempunyai bentuk periodik. Hasil uji t menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antara arus saat pasang dan saat surut., sehingga diduga bahwa arus saat pasang lebih dominan dapat mempengaruhi sebaran teripang pada lokasi penelitian. Hasil analisis juga memberikan informasi bahwa tipe pasang di lokasi penelitian adalah pasang campuran cenderung ke tunggal. Dengan demikian terdapat 2 kali pasang dan 2 kali surut dalam sehari. Hal ini diduga dapat memberikan frekuensi yang lebih tinggi dalam satu hari, sehingga memberikan pengaruh terhadap densitas teripang yang lebih intensif.

Informasi dari Dishidros TNI-AL menyebutkan bahwa arus pasut yang menuju ke arah timur lebih kuat dari arus pasut yang menuju ke arah barat. Arus tetap di perairan lebih kuat pada musim barat dari pada musim timur. Pembalikan arah arus semestinya terjadi pada saat pasang mati atau surut mati, yakni pada

saat air laut mencapai titik tertinggi atau titik terendah. Pada saat itu kecepatan arus akan mencapai harga minimumnya, bahkan mencapai nol. Namun umumnya terjadi keterlambatan waktu antara saat muka air mencapai titik tertinggi atau terendah dengan kecepatan arus mencapai harga minimum atau saat tidak ada arus.

Hubungan Kecepatan Arus dan Densitas Teripang

Teripang dapat hidup pada berbagai kedalaman perairan, dengan demikian pada berbagai kedalaman hasil pengukuran dapat memberikan kondisi yang baik bagi habitatnya, namun demikian tipe dasar perairan akan memberikan pengaruh pada sebaran teripang, seperti tipe rata-rata, cekungan terumbu karang, maupun tubir. Hal ini karena berkaitan dengan dinamika sebaran makanan dan faktor lingkungan hidro-oseanografi, seperti arus dan pasang surut yang mempengaruhinya, sehingga berpengaruh pada struktur populasi dan sebaran organisme di laut. Seperti diketahui bahwa teripang dapat hidup dari permukaan dangkal sampai pada perairan laut yang relatif dalam. Namun demikian, setiap spesies mempunyai batas kemampuan terhadap kedalaman yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian memberikan informasi bahwa hasil uji korelasi Pearson diperoleh nilai korelasi sebesar 0.562 sehingga dapat dikatakan bahwa antara densitas teripang dan arus mempunyai hubungannya yang kurang kuat.

Arus merupakan aspek penting dalam lingkungan perairan laut, yang berperan dalam mendistribusikan plankton, nutrien, dan detritus yang diperlukan bagi organisme teripang sebagai makanannya, sehingga arus dapat menjaga kondisi lingkungan tetap optimum. Plankton dan detritus dasar

perairan merupakan makanan bagi teripang (Massin, 1982). Arus juga dapat berperan dalam membersihkan kotoran endapan yang beresistensi menyebabkan timbulkan kelebihan bahan organik dalam perairan. Kelebihan bahan organik yang tinggi dapat menimbulkan potensi pencemaran bahan organik sehingga mengurangi oksigen terlarut dalam air. Namun demikian fenomena yang terjadi di perairan Karimunjawa, ternyata antara kuat arus saat pasang dan densitas individu teripang mempunyai hubungan yang tidak kuat. Hal ini disebabkan karena pertama bahwa fenomena hubungan faktor kecepatan arus terhadap sebaran nutrisi dan faktor lingkungan lain cukup baik dan sesuai dengan daya dukungnya. Kedua adalah terdapatnya kecenderungan dari adaptasi fisiologis teripang yang dapat menyelip di antara terumbu karang dan batuan-batuan yang tersebar pada lokasi penelitian. Hal ini sesuai dengan pendapat Radjab dan Darsono (2004), bahwa teripang lebih menyukai pada perairan yang lebih tenang, sehingga teripang cenderung untuk beradaptasi untuk menghindari kondisi arus yang lebih kuat, masuk ke dalam sela-sela terumbu. Namun demikian apabila kecepatan arus yang terlalu tinggi juga berdampak pada ketersediaan teripang juvenil dan teripang muda karena hanyut terbawa arus. Walaupun belum ada batasan data tentang kecepatan arus yang dapat mempengaruhi keberadaan biota teripang di dasar perairan, Menurut Purwati (1988) dalam Hartati (1996), arus merupakan salah satu faktor pembatas dalam penyebaran teripang. Pada saat pasang dimana arus tinggi, teripang akan menyelip di dalam sela-sela terumbu karang, kemudian pada saat surut akan keluar dari sela-sela terumbu karang sebagai habitatnya. Berkaitan dengan kegiatan penangkapan nelayan, apabila penangkapan dilakukan

pada saat surut, hal ini menjadi pemicu bagi penurunan populasi. Sehingga faktor pasang surut menjadi penting diketahui dalam rangka untuk mengendalikan eksploitasi.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tipe pasang surut di perairan Karimunjawa ganda cenderung tunggal, dengan 2 kali pasang dan 2 kali surut dalam satu hari, sedangkan arus saat pasang merupakan salah satu faktor pembatas yang dapat mempengaruhi dalam densitas individu teripang pada lokasi penelitian.
2. Terdapat hubungan yang kurang kuat antara arus pada saat pasang dan densitas teripang di lokasi penelitian, dimana pada saat arus tinggi, teripang menyelip di dalam sela-sela terumbu karang, kemudian pada saat surut akan keluar dari sela-sela terumbu karang sebagai habitatnya untuk mencari makan dan berreproduksi.

Saran

Berkaitan dengan pengendalian eksploitasi sumberdaya teripang di perairan Karimunjawa, mengingat teripang mempunyai sifat adaptasi perilaku yang berkaitan dengan fenomena arus dan pasang surut, maka diperlukan informasi pada masyarakat tentang pentingnya memperhatikan waktu tangkapan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih Prof. Dr. Slamet Budi Prayitno, MSc, Drs. Boedi Hendarto, MSc, Ph.D., serta saudara Arik Wijayanti S. Kel., atas bantuan yang diberikan sehingga terselesaikannya makalah ini.

Daftar Pustaka

- Atafua, J., F.Leiato, A. Mamea, T. Passi, 2008. Sea cucumber of American Samoa. The Marine Science Student of American Samoa Community College Spring.
- Aziz, A. dan P. Darsono, 1999. Fauna Echinodermata dari Pulau-pulau Karimunjawa. Majalah Ilmiah Pengembangan ilmu-ilmu Kelautan, Journal of Indonesian Marine Sciences Universitas Diponegoro, Nomor 14 tahun IV – Juni 1999 ISSN 0853 – 7291.
- Aziz, A., 1987. Beberapa Catatan Tentang Perikanan Teripang di Indonesia dan Kawasan Indo pasifik Barat. Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Jakarta *dalam* <http://oseanografi.lipi.go.id>.
- Brusca, R., and G. Brusca. 2003. Invertebrates. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.
- Chenoweth, S. and McGowan, 2009. Sea cucumber in Maine Fisheries and Biology. Department of Marine Resources.
- COREMAP, 2006. Modul Biota Asosiasi dan Pola interaksi Antar Spesies. COREMAP (Coral Reef Rehabilitation Management Program) Fase II Kabupaten Selayar. Yayasan Lanra Link, Makasar.
- Efendi, M.I., 1998. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Jakarta.
- Friedman, K., S. Purcell, J. Bell, and C. Hair, 2008. Sea cucumber Fisheries : a manager's tool boox. ACIAR : www.aciar.gov.au.
- Hartati, R., 1996. Biodiversitas Teripang (Holothuridea) di Kepulauan Karimunjawa. Laporan Hasil Penelitian, Dana O dan PF Universitas Diponegoro Tahun 1995-1996.
- Hyman, L.H., 1955. The invertebrate echinodermata VII. Class Holothuroidea, The coelomate Vol IV. Mac Graw-Hill Book Co., New York : 212 – 224.
- Manuputty dan Djuwariah, 2009. Panduan Metoda Point Intercept Transeck (PIT) untuk Masyarakat. Coral Reef Rehabilitation and Management Program. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. COREMAP II – LIPI, Jakarta 2009.
- Massin, C., 1982. Food and Feeding Mechanisms : Holothuroidea. In: Jangou M, Lawrence J. M. (eds) Echinoderm nutrition. AA Balkema, Rotterdam, p 43-53.
- Misra, R., 1968. Ecological Workbook. Oxford and IBM Pub. Co New Delhi.
- Purcell, S.W., 2009. Diel burying by the tropical sea cucumber Holothurian scabra : effects of invironmental stimuli, hundling, and ontogeny. Marine Biology Journal. Springer Berlin Heidelberg ISSN 0025-3162 (print) 1432-1793 (on line) vol. 157.
- Radjab, A. W. dan Darsono, P., 2004. Penyebaran dan kepadatan teripang di perairan kepulauan Natuna, Riau. Torani, vol. 14(2) Juni 2004 : 64-69. ISSN 0853 – 4489.
- Sya'rani, L. dan Suryanto, A., 2006. Gambaran Umum Kepulauan Karimunjawa. Penerbit Unissula Press. Semarang.