

**ASSOCIATION AND DISTRIBUTION OF CROWN OF THORNS
(*Acanthaster planci*) ON THE REEF IN KASIAK ISLAND
PARIAMAN MUNICIPALTY – WEST SUMATRA**

ABSTRACT

By:

Fame Agassi¹⁾, Yusni Ikhwan Siregar²⁾, Thamrin²⁾

This research was done in June 2012 in Kasiak Island in West Sumatra Province. The research is aimed to analyze the association of Crown of Thorns *Acanthaster planci* with the coral Foliose growth and the distribution of Crown of Thorns *Acanthaster planci* in the area of the research. The methods used in this research is the survey methods. Transect was placed parallel with the coastal line and placed on the square plot of (5x5 m) with five square plot in each station. The research found that there are association between the two species of *Acanthaster planci* with the coral with Foliose growth in each of the research station, therefore, H_0 received on the significant level of 0,05 (5%) ($x_{(hitung)} < x_{(tabel)}$), with the distribution pattern *Acanthaster planci* showing in groups, where $MI > 1$. On the station I with the depth 6, there were no *Acanthaster planci* found and the coral Foliose growth. This is influenced by the organic factor for its need for nutrient as well as the environmental factors which are stable and good which really support its growth.

Key Words: Kasiak Island, West Sumatra, *Acanthaster planci*, coral Foliose growth.

¹⁾The student of Fishery and Marine Faculty, Riau University

²⁾The Lecturer of Fishery and Marine Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem utama pesisir dan laut, dengan beragam biota asosiasi dan keindahan yang mempesona, memiliki nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Selain berperan sebagai pelindung pantai dari hampasan ombak dan arus kuat, terumbu karang juga mempunyai nilai ekologis antara lain sebagai habitat, tempat mencari makanan, tempat asuhan dan tumbuh besar serta tempat pemijahan bagi berbagai biota laut (Supriharyono, 2000).

Dilihat dari bentuk pertumbuhan (*lifeform*) karang dibedakan menjadi enam kategori utama (DKTNL, 2007) yaitu :

(1). Tipe bercabang (*Branching*)

Banyak terdapat di sepanjang tepi terumbu dan bagian atas lereng, terutama pada bagian yang terlindungi atau setengah terbuka.

(2). Tipe *Massive* (Padat)

Berbentuk seperti bola, ukurannya mencapai beberapa meter, banyak terdapat di sepanjang tepi terumbu dan di atas lereng terumbu dewasa.

(3). Tipe Meja (*Tabulate*)

Berbentuk menyerupai meja dengan permukaan yang lebar dan datar. Karang ini ditopang oleh sebuah batang yang berpusat atau bertumpu pada satu sisi membentuk sudut atau datar

(4). Tipe Daun (*Foliose*)

Berbentuk seperti lembaran-lembaran yang menonjol pada dasar terumbu, berukuran kecil dan membentuk lipatan atau melingkar, terutama pada lereng terumbu dan daerah-daerah yang terlindung. Bersifat memberikan perlindungan bagi ikan dan hewan lain.

(5). Karang Merambat (*Encrusting*)

Tumbuh menyerupai dasar terumbu dengan permukaan yang kasar dan keras serta berlubang-lubang kecil, banyak terdapat pada lokasi yang terbuka dan berbatu-batu, terutama mendominasi sepanjang tepi lereng terumbu.

(6). Tipe Jamur (*Mushroom*)

Pada umumnya berbentuk lingkaran atau oval, pipih dengan sekat-sekat yang beralur serentak dari sisinya dan bertemu pada bagian tengahnya di satu titik.

Dalam suatu komunitas terdapat sejumlah faktor biotik maupun abiotik yang mempengaruhi distribusi, kelimpahan dan interaksi spesies. Adanya interaksi antar spesies akan menghasilkan suatu asosiasi antar spesifik yang polanya sangat ditentukan oleh apakah dua spesies memilih atau menghindari habitat yang sama, mempunyai daya tolakan atau daya tarik, atau bahkan tidak berasosiasi (Soegianto, 1994).

Bintang laut *A. planci* merupakan penghuni terumbu karang yang alami. Anakan *A. planci* yang masih kecil hidup di antara pecahan karang di dasar terumbu dan memakan alga berkapur yang tumbuh pada pecahan karang tersebut. Bintang laut dewasa menempati ekosistem terumbu karang, terutama tersebar pada bagian lereng terumbu luar (*outer reef slope*) pada kedalaman 2 sampai dengan 6 meter (Pearson & Endean 1969).

Bintang laut *A. planci* merupakan salah satu pemangsa karang yang berbahaya yang dapat dijadikan indikator kondisi terumbu karang. Pemangsaan karang oleh *A. planci* dapat menjadi masalah yang sangat serius pada terumbu karang di Indonesia. Kehadiran *A. planci* dalam batasan populasi normal merupakan hal yang umum di ekosistem terumbu karang. Jika kepadatan populasi lebih dari 14 individu/1000 m², maka keberadaannya sudah mengancam terumbu karang (Endean, 1987). Oleh karena itu kehadiran pemangsa karang ini perlu terus dipantau sebagai dasar dalam suatu pengambilan tindakan pengelolaan. Distribusi *A. planci* sangat tergantung pada substrat atau tempat hidup, ketersediaan makanan serta faktor-faktor lingkungan lain yang mempengaruhi keberadaan *A. planci* pada suatu lokasi tertentu.

Penelitian tentang bintang laut *A. planci* masih jarang dilakukan di kawasan Pantai Barat Indonesia terutama di Pulau Kasiak Kota Pariaman, oleh karena itu Penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang asosiasi dan distribusinya. Penelitian bertujuan menganalisis asosiasi bintang laut *A. planci* dengan karang bentuk pertumbuhan Foliose dan distribusi bintang laut *A. planci* pada ekosistem terumbu karang di Pulau Kasiak Kota Pariaman Sumatera Barat. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan pengetahuan dan informasi dasar tentang asosiasi dan distribusi jenis bintang laut berduri (*A. planci*) di Pulau Kasiak yang akan memberikan informasi faktor-faktor yang mempengaruhi

keberadaan dan kesehatan karang serta indikasi lain yang mempengaruhi distribusi bintang laut berduri itu sendiri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2012 di Pulau Kasiak Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan SCUBA, meteran, alat tulis bawah air, *underwater camera* serta alat ukur parameter kualitas perairan antara lain: *Thermometer* untuk mengukur suhu permukaan perairan, pH *indikator universal* untuk mengukur kadar pH perairan, *Secchi disk* untuk mengukur kecerahan perairan, *Current drouge* untuk mengukur kecepatan arus perairan, *Hand refractometer* untuk mengukur salinitas.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan pengamatan visual menggunakan transek dan petakan kuadrat untuk pengambilan data pada titik stasiun yang ditentukan. Dalam penelitian ini ditentukan tiga stasiun pengamatan dengan masing-masing kedalaman 3 dan 6 meter. Jarak stasiun dari bibir pantai yaitu ± 50 meter, dimana masing-masing transek terdiri atas tiga petakan transek yang diletakkan secara zigzag seluas 5 x 5 meter. Dimana stasiun I ditempatkan pada lokasi yang berhadapan langsung dengan Samudera Hindia, stasiun II ditempatkan pada lokasi yang dekat dengan dermaga dan stasiun III ditempatkan pada bagian yang berhadapan dengan Pulau Sumatera. Bintang laut *Acanthaster planci* yang terdapat dalam petakan dihitung jumlahnya kemudian data dianalisis menggunakan program *Microsoft Excel* dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, untuk kemudian dibahas secara deskripsi.

Pengujian Tingkat Asosiasi

Dari hasil “*free swimming observation*” yang dilakukan di perairan Pulau Kasiak maka ditetapkan asosiasi yang dibahas pada penelitian ini adalah asosiasi antara *A. planci* dan karang dengan jenis bentuk pertumbuhan *Foliose*. Hal tersebut ditetapkan setelah survey dilakukan karena *A. planci* pada umumnya lebih banyak ditemukan pada karang jenis bentuk pertumbuhan *Foliose*. Setiap pasangan spesies *A. planci* yang kemudian selanjutnya disebut dengan spesies A dan foliose yang kemudian selanjutnya disebut dengan spesies B diperoleh dari unit sampling kemudian disusun dalam bentuk tabel kontingensi 2 x 2 (Tabel. 1).

Tabel 1. Asosiasi Spesies atau Kontingensi 2 x 2

		Spesies B		
		Ada (presence)	Tidak Ada (absence)	
Spesies A	Ada (presence)	a	b	m = a + b
	Tidak Ada (absence)	c	d	n = c + d
		r = a + c	s = b + d	N = a+b+c+d

Dengan catatan :

- a : jumlah unit sampling (SU) dimana kedua spesies terdapat
- b : jumlah SU dimana terdapat spesies A tapi tidak terdapat spesies B
- c : jumlah SU dimana terdapat spesies B tetapi tidak terdapat spesies A
- d : jumlah SU dimana kedua spesies tidak terdapat,
- N : jumlah total SU

Untuk menguji apakah ada asosiasi atau tidak antar dua spesies, terlebih dahulu hitung nilai harapan dan bandingkan dengan nilai observasi, Nilai harapan untuk sel a adalah

$$E(a) = \frac{(a + b)(c + d)}{N} = \frac{rm}{N}$$

dengan cara yang sama, nilai harapan untuk sel b, c, dan d masing-masing dihitung dengan rumus,

$$E(b) = (ms)/N ; E(c) = (rn)/N ; E(d) = (sn)/N$$

Setelah didapat nilai harapan setiap sel, maka digunakan uji chi-square (χ^2) dengan rumus,

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{nilai observasi} - \text{nilai harapan})^2}{\text{nilai harapan}}$$

dimana χ^2 merupakan penjumlahan semua sel pada tabel kontingensi 2 x 2.

Setelah diperoleh nilai χ^2 , lalu dibandingkan dengan χ^2 tabel dengan derajat bebas (df) = (r-1)(c-1), $\alpha = 0,05$ (tingkat signifikan 5%). Karena menguji asosiasi antara dua spesies berarti df = 1. Dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh χ^2 table = 3,84 (Lampiran 7). Jika χ^2 hitung < χ^2 tabel 3,84, maka hipotesis nol diterima (Soegiyo, 1994).

Indeks Morisita

Data yang didapat di lapangan ditabulasikan dalam bentuk tabel dan diolah menggunakan Microsoft Excel sedangkan untuk melihat pola distribusi per stasiun digunakan indeks penyebaran Morisita (MI) yang merujuk pada Soegiyo, 1994 yaitu:

$$MI = \frac{S \sum n^2 - N}{N(N - 1)}$$

Dimana :

- MI = Morisita Indeks
- n = Jumlah Kuadrat pada Petakan Ke-i
- N = Jumlah Total Individu dari Suatu Jenis
- S = Jumlah Petakan (Plot)

Hasil indeks penyebaran Morista ini dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu :

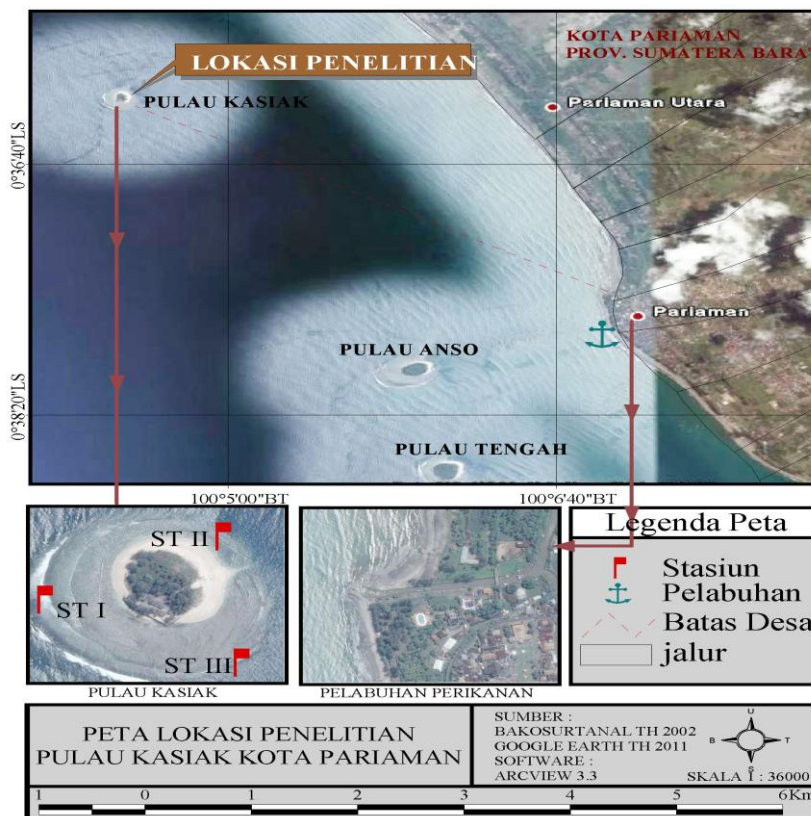
- MI < 1 : Penyebaran individu bersifat merata
- MI = 1 : Penyebaran individu bersifat acak
- MI > 1 : Penyebaran individu bersifat mengelompok

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Secara administrasi Pulau Kasiak termasuk dalam Kecamatan Pariaman Utara yang memiliki luas 1,595 Ha. Pulau Kasiak terletak pada koordinat $00^{\circ} 35' 44'' - 00^{\circ} 35' 48,3''$ LS dan $100^{\circ} 0,4' 28,4'' - 100^{\circ} 0,4' 31,9''$ BT dengan jarak dari Kota Pariaman berkisar 3 mil dengan perjalanan laut menggunakan perahu motor sekitar 30-45 menit. Pulau Kasiak memiliki sumberdaya kelautan berupa ikan, terumbu karang dan penyu.

Kondisi umum Pulau Kasiak merupakan pulau datar yang ditumbuhi beberapa jenis pohon seperti pohon kelapa, waru laut, bakau, tanaman bunga, semak dan rumput. Di Pulau Kasiak terdapat pos navigasi dan pengawasan Kementerian Kelautan dan Perikanan Kota dengan jumlah bangunan 6 unit, juga terdapat 1 Tower Mercusuar dengan ketinggian 35 meter dan dermaga. Selain itu, di bagian barat pulau terdapat juga bangunan penahan gelombang yang berfungsi untuk menahan laju abrasi. Pulau Kasiak tidak ada sumber air bersih, air bersih didapat dengan menampung air hujan yang dimasukkan kedalam bak tampungan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Kualitas perairan juga merupakan faktor pendukung yang dapat mempengaruhi keberlanjutan hidup organisme yang ada pada ekosistem air laut. Pengukuran kualitas perairan dilakukan pada pukul 09.00-15.00 WIB. Hasil pengukuran parameter kualitas perairan yang diukur di pulau Kasiak Kota Pariaman Sumatera Barat dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan di Pulau Kasiak Kota Pariaman Sumatera Barat.

Stasiun	Kecerahan (m)	Kec. arus (cm/dtk)	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH
I	6,5	30,5	30	32	8
II	6,4	10,65	30,75	31	8
III	6,55	10,6	30,2	31	8
Rata-rata	6,48	17,25	30,32	31,33	8

Sumber : Data Primer

Kualitas perairan pada masing-masing stasiun penelitian tidak terdapat perbedaan yang begitu mencolok, karena lokasi penelitian tidak terlalu luas. Namun, kualitas perairan yang terdapat di lokasi penelitian merupakan kualitas perairan yang mendukung untuk kehidupan terumbu karang dan *A. planci*.

Asosiasi Bintang Laut Berduri (*Acanthaster planci*)

Bintang laut berduri dilaporkan pertama kali dari contoh hewan di Indonesia oleh George Rumphius pada tahun 1705 dipertelakan dari spesimen yang berasal dari Ambon, yang 50 tahun kemudian dideskripsikan oleh Linnaeus pada tahun 1758 (Moran 1990, Lane 1996), sehingga diperkirakan *A. planci* memang merupakan biota asli Indonesia. Klasifikasi bintang laut berduri termasuk ke dalam Filum : Echinodermata, Kelas : Asteroidea, Ordo : Spinolisida, Sub Ordo : Leptognathina, Famili : Acanthasteridae, Genus : Acanthaster, Spesies : *Acanthaster planci*.



Gambar 2. Bintang Laut Berduri (*Acanthaster planci*)

Pertumbuhan *A. planci* sangat dipengaruhi oleh makanannya. Anakan *A. planci* yang makan algae mempunyai pertumbuhan sekitar 2,6 mm/bulan, sedangkan yang makan karang mempunyai pertumbuhan sekitar 16,7 mm/bulan (review in Moran 1990). Ketika dewasa, pertumbuhan melambat kembali menjadi sekitar 4,5 mm/bulan. Anakan *A. planci* yang berukuran kurang dari 10 mm memakan algae, sedangkan yang berukuran 10-160 mm sudah mulai memakan jaringan karang (Moran 1990).

Bintang laut berduri *A. planci* yang ditemukan tidak berasosiasi dengan satu genus saja, namun ada beberapa genus karang yang terlihat menjadi tempat

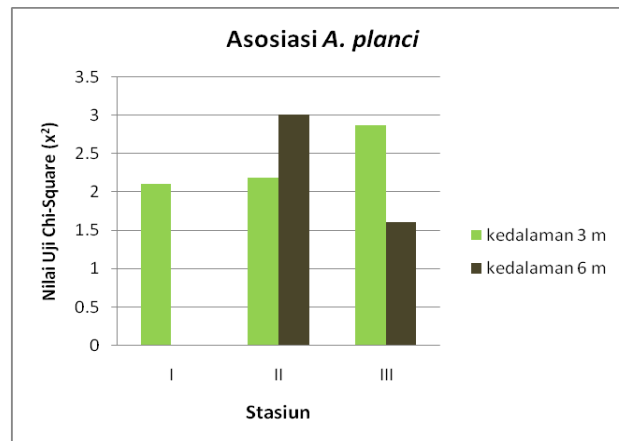
organisme ini berasosiasi. Hasil perhitungan asosiasi yang dilakukan antara *A. planci* terhadap karang bentuk pertumbuhan Foliose dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Perhitungan dan Jenis Asosiasi *A. planci* terhadap Karang Bentuk Pertumbuhan Foliose

Stasiun	Kedalaman (m)	χ^2 (hitung)	χ^2 (table)	Asosiasi
I	3	2,11	3,84	Berasosiasi
	6	-		Tidak ditemukan
II	3	2,19		Berasosiasi
	6	3		Berasosiasi
III	3	2,85		Berasosiasi
	6	1,6		Berasosiasi

Sumber : Data Primer

Dari tabel 3 dapat dilihat pada setiap stasiun penelitian bahwa bintang laut *A. planci* berasosiasi dengan karang bentuk pertumbuhan Foliose, untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. Grafik Asosiasi *A. planci* pada Lokasi Penelitian

Distribusi Bintang Laut Berduri (*Acanthaster planci*)

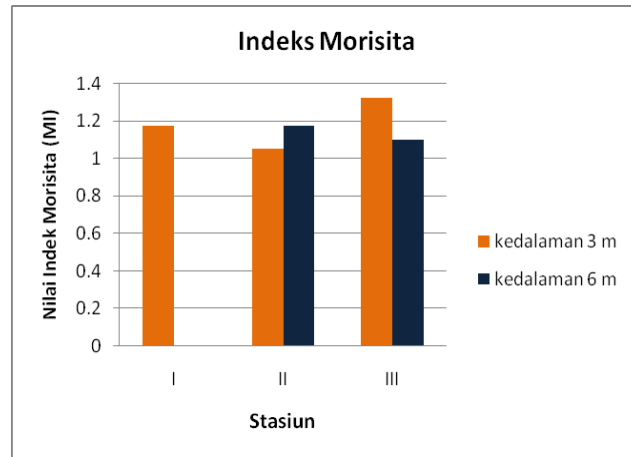
Berdasarkan analisis dari hasil data yang didapat di lapangan maka untuk melihat jenis sebaran *A. planci* di Pulau Kasiak menggunakan Morisita Indeks. Adapun hasil dari perhitungan Indeks Morisita dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4. Morisita Indeks dan Bentuk Sebaran *A. planci* di Lokasi Penelitian

Stasiun	Kedalaman	MI	Bentuk Sebaran
I	3	1,17	Mengelompok
	6	-	Tidak ditemukan
II	3	1,05	Mengelompok
	6	1,17	Mengelompok
III	3	1,32	Mengelompok
	6	1,10	Mengelompok

Sumber : Data Primer

Dilihat dari hasil perhitungan Indeks Morisita, pada setiap stasiun lokasi penelitian *A. planci* hidup dalam koloni atau mengelompok, namun pada stasiun I dengan kedalaman 6 meter tidak adanya dijumpai *A. planci*, untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada grafik.



Gambar 4. Grafik Indeks Morisita pada Lokasi Penelitian

Pembahasan

Tipe terumbu karang di pulau Kasiak dapat dikategorikan sebagai Terumbu Karang Tepi (*fringing reef*) dengan kontur datar dan landai. Terumbu Karang Tepi merupakan terumbu yang berkembang di sepanjang pantai dan mencapai kedalaman tidak lebih dari 40 meter.

Pola sebaran terumbu karang umumnya menyebar pada sisi pulau bagian timur dan semakin bagus pada sisi sebelah selatan. Sebelah barat ke utara makin menipis, hal ini diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang ekstrem pada daerah terbuka ke arah Samudera Hindia. Rata-rata topografi pulau di lokasi penelitian dengan substrat karang dan berpasir dengan kemiringan 25 derajat (*Reef Slope*), sebaran vertikal terumbu karang umumnya tidak terlalu dalam. Terumbu karang sudah mulai berkurang pada kedalaman 7 meter, yang ditemukan hanya patahan dan karang mati serta tumpukan sedimentasi (DKP, 2008).

Asosiasi Bintang Laut Berduri (*Acanthaster planci*)

Pada ekosistem terumbu karang, terdapat sejumlah faktor biotik maupun abiotik yang mempengaruhi distribusi, kelimpahan dan asosiasi antar spesies. Adanya interaksi antar spesies akan menghasilkan suatu asosiasi antar spesifik yang polanya sangat ditentukan oleh apakah dua spesies memilih atau menghindari habitat yang sama, mempunyai daya tolakan atau daya tarik, atau bahkan tidak berasosiasi.

Dari hasil survei sebelum pengambilan data penelitian yang ditetapkan, bahwa salah satu asosiasi antar spesies yang berinteraksi yaitu antara *A. planci* dengan karang bentuk pertumbuhan Foliose. Dari hasil analisis data pada stasiun I dengan kedalaman 3 meter terdapat asosiasi ($\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$) antara *A. planci* dengan bentuk pertumbuhan karang Foliose dengan nilai hitung 2,11, sedangkan pada kedalaman 6 meter tidak ditemukan individu yang dicari, hal ini disebabkan

lokasi stasiun I berhadapan langsung dengan laut lepas yang gelombang dan arus yang kuat, sehingga ekosistem terumbu karang dan *A. planci* susah untuk hidup.

Pada stasiun II di setiap kedalaman terdapat asosiasi antara kedua spesies, pada kedalaman 3 meter dengan nilai 2,19, sedangkan kedalaman 6 meter dengan nilai hitung 3. Pada stasiun III di setiap kedalaman juga terdapat asosiasi antara kedua spesies, pada kedalaman 3 meter dengan nilai 2,85, sedangkan kedalaman 6 meter dengan nilai hitung 1,6. Hal ini dikarenakan adanya faktor organik untuk kebutuhan nutrisi makanan *A. planci* pada karang dengan bentuk pertumbuhan Foliose, sehingga terdapatnya asosiasi antara kedua spesies tersebut.

Distribusi Bintang Laut Berduri (*Acanthaster planci*)

Bintang laut *A. planci* merupakan salah satu biota yang hidup di ekosistem terumbu karang perairan Pulau Kasiak. Mereka memangsa karang dengan cara membuat jaringan karang menjadi bubuk dan menyedotnya. Ketika sedang memangsa karang, *A. planci* mengeluarkan perutnya lewat mulut dan menempelkannya langsung pada karang. Bintang laut *A. planci* merupakan penghuni terumbu karang yang alami. Anakan *A. planci* yang masih kecil hidup di antara pecahan karang di dasar terumbu. Mereka memakan alga berkapur yang tumbuh pada pecahan karang tersebut. Bintang laut *A. planci* yang berukuran kecil (40 cm) mencari makan pada siang hari (CRC 2003).

Hal yang mempengaruhi dari sebaran *A. planci* yang cenderung mengelompok di perairan Pulau Kasiak yaitu faktor organik untuk kebutuhan nutrisinya serta parameter lingkungan yang baik dan stabil yang mendukung kelangsungan hidupnya. Sedangkan pola sebaran *A. planci* yang cenderung merata diduga disebabkan oleh persaingan dalam pencarian makanan dan tempat untuk hidup, sehingga menyebar ke berbagai tempat.

Dari hasil analisis data sebaran *A. planci* menunjukkan pada stasiun I dengan kedalaman 3 meter bersifat mengelompok dengan nilai hitung 1,17 dimana $MI > 1$, sedangkan pada kedalaman 6 meter tidak ada ditemukan *A. planci*. Hal ini diduga dipengaruhi oleh lingkungan perairan yang lokasinya berhadapan langsung dengan laut lepas yaitu Samudera Hindia, dimana arus dan gelombang di stasiun I cukup kuat dan besar sehingga kondisi terumbu karang tempat habitat *A. planci* kurang bagus.

Pada stasiun II setiap kedalaman 3 dan 6 meter bahwa sebaran *A. planci* bersifat mengelompok dengan masing-masing nilai 1,05 dan 1,17. Stasiun III kedalaman 3 dan 6 meter pola sebaran juga bersifat mengelompok dengan masing-masing nilai 1,32 dan 1,10. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan yang baik, seperti kondisi tutupan karang di setiap stasiun baik, serta arus dan gelombang tidak terlalu kuat dikarenakan pada lokasi stasiun II dan III terlindung oleh pulau.

KESIMPULAN

Hasil penelitian muncul bahwa terdapat asosiasi antara kedua spesies *A. planci* dengan karang bentuk pertumbuhan Foliose pada setiap stasiun penelitian, sehingga H_0 diterima pada tingkat signifikan 0,05 (5%) ($X_{(hitung)} < X_{(tabel)}$). Pada stasiun I dengan kedalaman 6 meter tidak ditemukan spesies yang dicari.

Dari hasil analisis data penelitian, pola sebaran *A. planci* bersifat mengelompok dimana $MI > 1$, sedangkan pada stasiun I dengan kedalaman 6 meter tidak ada ditemukan *A. planci*. Hal ini dipengaruhi oleh faktor organik untuk kebutuhan nutriennya serta parameter lingkungan yang baik dan stabil yang mendukung kelangsungan hidupnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis utukkan kepada Prof. Dr. Ir. Yusni Ikhwan S., M.Sc beserta Prof. Dr. Ir. Thamrin, M.Sc yang telah banyak membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Seterusnya kepada rekan-rekan yang telah membantu penelitian dan saran untuk penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Castro, R. and M.E. Huber, 2007. Marine Biology. Sixth edition, Published by McGraw-Hill, a business unit of The McGraw-Hill Companies, Inc 1221 Avenue of Americas, New York, NY 10020.460 p.
- CRC. 2003. Crown-of-thorns starfish in the Great Barrier Reefs: Current State of Knowledge. Cooperative Research Center (CRC) Reef Research Center. Townsville, Australia. Vol 8: p 1-2.
- Damayanti, L. 2007. Laju *Regenerasi dan Mortalitas Acanthaster planci Linn Yang Difragmentasi Berdasarkan Tingkatan Fase Hidup*. Skripsi Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- DKP. 2008. *konservasi Kawasan di Perairan Indonesia bagi masa depan dunia*. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut dan Dirjen KP3K. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- DKP Pariaman. 2009. *Direktori pulau-pulau di Sumatera Barat*. Dirjen KP3K. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Fraser, N.B. and J. Kusen, 2000. Best Practices Guide For Crown-of-Thorns Clean-Ups. Proyek Pesisir Special Publication. Coastal Resources Center, Coastal Management Report. University of Rhode, Narragansett, Rhode Island: 38 p.
- Hobbs, J.P.A. and J.K. Salmond, 2008 Cohabitation of Indian and Pacific Ocean species at Christmas and Cocos (Keeling) Islands. *Coral Reefs*. 27, 933
- Lind, A.D., W.G. Marchal and S.A. Wathen, 2008. Statistical Techiques in Business and Economics with Global Data Sets. Metode Nonparametik : Aplikasi Chi-Square. Salemba Empat (2) : 275-300.
- Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata. Laurentius Salvius: Holmiae. ii, 824 pp.
- Moran, P.J. 1990. *Acanthaster planci* (L) : Biographical data *Coral Reefs* 9 : 95-96.
- Pearson, R.G. and R. Endean 1969. A Preliminary Study of the Coral Predator *Acanthaster planci* of the Great Barrier Reef. *Fisheries Notes Dept. of Harbours and Marine* 3 (1) : 27-55.

- Sugiyanto, A. 1994. Ekologi Kuantitatif. Metode Analisis Populasi Komunitas. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya, 171 hal.
- Yusuf, S. 2008. Fenomena Ledakan Populasi Acantahster planci dan Pola Pemangsaan Pada Karang Keras di Pulau Kapoposang, Sulawesi Selatan. Simposium Terumbu Karang Nasional, Jakarta 18-20