

# KAJIAN KETERKAITAN EKOLOGI *Acanthaster planci* DAN EKOSISTEM TERUMBU KARANG DI KABUPATEN BINTAN<sup>1</sup>

(Study of *Acanthaster planci* ecology and coral reef ecosystem  
corelation in Bintan District)

Syarvidint Alustco<sup>2</sup>, Yusli Wardiatno<sup>3</sup>, dan Isdradjad Setyobudiandi<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Kabupaten Bintan memiliki hamparan ekosistem terumbu karang, berbagai aktivitas antropogenik masyarakat di wilayah ini seperti eksploitasi sumberdaya perikanan, pariwisata, penambangan pasir diduga sebagai penyebab kerusakan ekosistem terumbu karang. Kerusakan ini dijelaskan dari hasil penelitian CRITC-LIPI Coremap II 2006, bahwa tutupan karang hidup rata-rata 25,27 %, tidak hanya itu populasi megabenthos sebagai indikator lingkungan yang tercatat menunjukkan keawatiran. Perlu penelitian yang berkaitan dengan faktor bioekologi terhadap Kualitas Tutupan Karang Hidup. Beberapa metode telah digunakan untuk mendeskripsikan kondisi terumbu karang tersebut. Hasil penelitian diperoleh di kawasan I dengan 11 stasiun pengamatan: luasan tutupan karang hidup berkisar 34-99 %, tidak ditemukan adanya *Acanthaster planci*. Kawasan II dengan 4 stasiun pengamatan, tutupan karang hidupnya berkisar 65-87%, ditemukan *A. planci* di 3 stasiun. *A. planci* lebih banyak ditemukan di substrat *Acropora branching* (ACB) dengan jumlah 14 individu, 6 individu pada substrat *coral massive* dan *coral foliose*, 4 individu pada substrat *coral submassive*, dan 3 individu pada *dead coral* (DC). Kelimpahan *A. planci* lebih terkait pada jenis substrat dan bentuk karang bila dibandingkan dengan luas penutupan karang hidup. Kerusakan terumbu karang di kawasan I lebih disebabkan oleh kondisi perairan seperti sedimentasi dan berbagai aktivitas langsung dari masyarakat. Sedangkan di kawasan II kerusakan dipengaruhi oleh *destructive fishing*, disamping kelimpahan *A. planci* diduga telah mempengaruhi tutupan karang hidup dengan kelimpahan 25 ekor/0,5 ha setara (50 ind/ha). Ini melebihi daya dukung terumbu karang sebanyak 30 ind/ha. Monitoring dan DPL diperlukan untuk mengontrol kelimpahan *A. planci*.

**Kata kunci:** *Acanthaster planci*, komunitas terumbu, Pulau Bintan, terumbu karang

## ABSTRACT

Bintan District waters has coral reef ecosystem, various community activities in mainland and coastal areas include resources exploitation which suspected as the cause of coral reef ecosystem damage. Damage was described from the results of CRITC-LIPI Coremap II research in 2006, that average of live coral cover was 25,27%, not only that megabenthos population which documented as environmental indicators show concern. A research which related to ecological factors on the health condition of coral reefs is needed. Several methods have been used to describe coral reef conditions. The results in the region I with 11 stations showed: live coral cover area from 34-99% and *Acanthaster planci* did not found. Region II with 4 observation stations, live coral cover ranges from 65-87%. *A. planci* was found at station 3. More *A. planci* was found in the *Acropora branching* (ACB) substrate with 14 individuals, 6 individuals in the coral massive and coral foliose substrate, 4 individuals in coral submassive substrate and 3 individuals in dead coral (DC). *A. planci* abundance is more related to substrate type and reef form when compared to the live coral cover. Coral reefs damage in the area I more likely caused by water conditions such as sedimentation and direct activities of the community. Whereas the region II, damage was influenced by destructive fishing, beside that *A. planci* abundance was suspected has affected live coral cover with the abundance of 25 fish/0,5 ha equivalent to 50 ind/ha. This condition exceeds the coral reefs carrying capacity as much as 30 ind/ha. Monitoring and DPL needed to control the abundance of *A. planci*.

**Key words:** *Acanthaster planci*, Bintan Island, coral community, corals reef

## PENDAHULUAN

Kabupaten Bintan memiliki luas wilayah

57.906 km<sup>2</sup> (96,75%) luas laut dan 1.946,01 km<sup>2</sup> (3,25 %) luas daratan. Terletak 1°15' LU 0°48' LS<sup>o</sup> dan 104° BT di sebelah Barat dengan 108° BT, memiliki ekosistem terumbu karang dengan luas area 25.583,89 km<sup>2</sup>, ditemukan 181 spesies koral dengan kondisi 74 % buruk dan

<sup>1</sup> Diterima 8 Maret 2009/Disetujui 17 Desember 2009.

<sup>2</sup> Dinas Kelautan dan Perikanan, Kab. Bintan, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau

<sup>3</sup> Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

26% sedang (Bappeda Bintang 2008). Kerusakan terumbu karang tersebut dijelaskan dari hasil penelitian CRITC-LIPI Coremap II 2006, yaitu tutupan karang hidup rata-rata 25,27 %. Organisme megabenthos sebagai indikator lingkungan yang tercatat menunjukkan populasi mengawatirkan. Berdasarkan data tersebut, perlu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan faktor ekologi yang mempengaruhi kondisi kesehatan terumbu karang.

*Acanthaster planci* (crown-of-thorns starfish (COTs) adalah organisme ekosistem terumbu karang yang menyebabkan kerusakan ekologi sebagian besar terumbu karang tropis di Indo-Pasifik. (e.g.: Pearson & Endean 1969; Yamaguchi 1986; Pratchett 2001). Cara makan yang selektif *A. planci* menyebabkan perbedaan di antara tingkat kematian spesies karang dan dapat sebagai pengaruh utama pada pembentukan struktur komunitas karang. Di laut Pasifik bagian timur, *A. planci* memakan sebagian besar spesies karang yang langka, mengurangi dominan dari spesies karang *Pocillopora damicornis* yang berlimpah (Glynn 1974, 1976; Pratchett 2001).

Untuk memahami keterkaitan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap terumbu karang, maka dibutuhkan kajian tentang kondisi ekologi terumbu karang berupa persentase tutupan karang, keanekaragaman, keseragaman, dominansi, kondisi kelimpahan populasi *A. planci*, megabenthos lainnya, ikan karang dan indikator lain yang mempengaruhi kondisi terumbu karang. Hasil yang diperoleh kemudian digunakan untuk menyusun upaya dan strategi pengelolaan untuk mengurangi kerusakan, penyelamatan, atau pemulihan kondisi ekosistem terumbu karang.

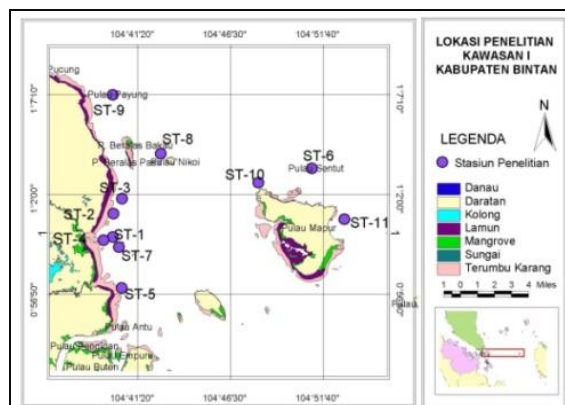
## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

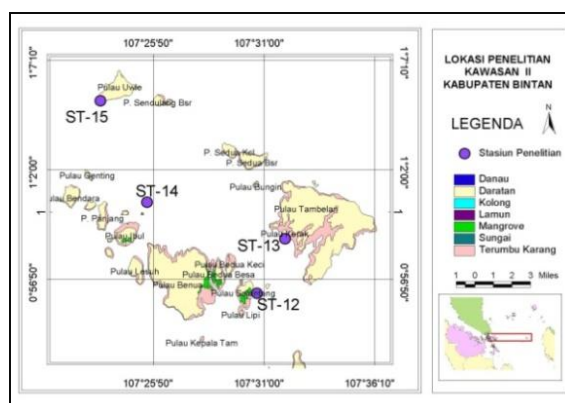
Penelitian dilakukan di perairan Kabupaten Bintang pada dua kawasan berbeda (**Gambar 1** dan **Gambar 2**) dengan 15 stasiun pengamatan dari bulan Mei hingga Juni 2009.

### Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini meliputi: inventarisasi, analisis, dan sintesis data.



**Gambar 1.** Peta stasiun penelitian di kawasan I



**Gambar 2.** Peta stasiun penelitian kawasan II

## Perolehan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi:

### 1) Fisika-kimia lingkungan

Pengukuran dilakukan secara langsung di lokasi penelitian meliputi suhu dengan termometer, kecepatan arus dengan *floating draught*, kecerahan dengan *Secchi disk*, pH dengan pH pen, salinitas dengan refraktometer, oksigen terlarut menggunakan DO meter.

### 2) Terumbu karang

Metode transek kuadrat dengan modifikasi *Line Intercept Transect* (LIT) digunakan untuk mengetahui kondisi terumbu karang, luasan areal pengamatan adalah  $1 \text{ m} \times 50 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$ . Pengamatan dilakukan sebanyak dua kali ulangan. Pada garis LIT tersebut diletakkan petakan kuadrat ukuran  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 1 \text{ m}^2$  secara zig-zag tiap jarak 5 m (English *et al.* 1994).

### 3) *Acanthaster planci*, megabentos, dan ikan karang

Kelimpahan megabentos diamati dengan *fine scale survey method*, LIT. Ikan karang dengan metode sensus visual ikan karang (*Coral Reef Fish Visual Census*) mengacu pada English *et al.* (1994). Pengambilan data: semua biota karang yang berada 1 m di sebelah kiri dan kanan pita berukuran 70 m dihitung jumlahnya. Luas bidang yang teramati per transek adalah 2 m x 70 m = 140 m<sup>2</sup>. Pengamatan *Acanthaster planci* menggunakan transek berukuran 50 m x 100 m = 5000 m<sup>2</sup> atau setara 0,5 ha. Jenis ikan karang yang terlihat pada garis transek 2,5 m di sebelah kiri dan kanan meteran 70 m dihitung jumlahnya, luas bidang teramati (2,5 m x 70 m) = 350 m<sup>2</sup>.

#### d. Data sekunder

Data sekunder dikumpulkan melalui penelusuran berbagai pustaka, laporan dari instansi dan institusi terkait sesuai dengan objek penelitian, diantaranya Perda Tata Ruang Daerah, jumlah penduduk, Bintang dalam angka, dan lain sebagainya.

### Analisis Data Terumbu karang

Persentase tutupan karang, penyusun substrat dasar lainnya dianalisis menggunakan *software Image-G*. Prinsip kerja *Image-G* adalah mengkonversi foto yang diambil menggunakan kamera bawah air dari satuan meter (mengacu pada transek kuadrat dengan luas 1 m<sup>2</sup> ke dalam satuan *pixel*, melakukan digitasi terhadap bentuk pertumbuhan karang, substrat dasar lainnya yang telah

diketahui genusnya. Hasil pengolahan ini berupa persentase penutupan genus karang, penyusun substrat dasar lainnya mengacu pada English *et al.* (1994).

### *Acanthaster planci*, megabentos, dan ikan karang

Metode *Reef Check Benthos* (RCB) digunakan untuk menghitung jumlah kelimpahan fauna yang berasosiasi dengan karang sepanjang garis transek, seperti kelimpahan *A.planci*, megabenthos, ikan karang, meliputi keanekaragaman, keseragaman dan dominansi. (Manuputy *et al.* 2006).

### Keterkaitan ekologi *Acanthaster planci*, megabenthos, ikan karang, dan faktor lain terhadap habitat terumbu karang

Analisis pengelompokan kelimpahan, kondisi ekologi *A. planci*, megabenthos pada kondisi terumbu karang dilakukan dengan menggunakan Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*) dengan bantuan program computer *Microsoft XL-STAT* versi 7.00 dan 9.00 serta SPSS (Legendre & Legendre 1983; Bengen 2000).

## HASIL PENELITIAN

### Terumbu Karang

Tutupan karang keras (*hard coral* atau *HC*) kawasan I berkisar 34,68-99,84%, tutupan terendah di stasiun 1 muara Sungai Kawal (34,69%) dan tertinggi di stasiun 6 Pulau Sentot (99,84%), (**Tabel 1**). Kawasan II memiliki tutupan *HC* berkisar 65,58%-87,46%, dengan tutupan terendah di stasiun 15 (65,58%) dan tertinggi di stasiun 14 Pulau Wie (87,46%).

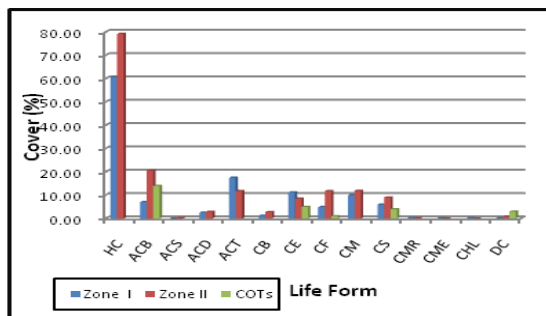
**Tabel 1.** Tutupan karang keras, karang mati, alga, biota lain, abiotik penyusun struktur kategori bentik, nilai indeks (H'), indeks (J'), indeks indeks (C)

Stasiun Penelitian	% Penutupan					Total Taksa	Indeks			
	Karang Hidup	Karang Mati	Alga	Biota Lain	Abiotik		H'	H' Max	E	C
<b>Kawasan I</b>										
ST-1	34,69	21,85	16,65	1,26	25,55	16	2,14	2,77	0,77	0,15
ST-2	59,36	31,91	7,47	0,16	1,10	18	1,69	2,89	0,59	0,30
ST-3	61,55	34,84	2,64	0,50	0,48	14	1,73	2,64	0,66	0,31
ST-4	62,90	17,38	18,06	0,26	1,40	19	1,77	2,94	0,60	0,28
ST-5	44,33	35,92	13,04	3,32	3,39	20	2,37	3,00	0,79	0,12
ST-6	99,84	0,00	0,16	0,00	0,00	9	1,81	2,20	0,82	0,20
ST-7	64,19	25,30	7,14	3,26	0,10	4	1,02	1,39	0,74	0,40
ST-8	68,06	27,43	0,19	4,32	0,00	8	1,25	2,08	0,60	0,44

Stasiun Penelitian	% Penutupan					Total Taksa	Indeks			
	Karang Hidup	Karang Mati	Alga	Biota Lain	Abiotik		H'	H' Max	E	C
ST-9	55,02	2,54	0,00	0,99	41,45	8	0,99	2,08	0,48	0,50
ST-10	49,43	36,99	4,45	8,98	0,14	8	1,39	2,08	0,67	0,36
ST-11	68,30	7,77	10,69	7,57	5,67	5	1,24	1,61	0,77	0,33
<b>Kawasan II</b>										
ST-12	77,42	10,80	0,00	7,26	4,52	10	1,32	2,30	0,57	0,31
ST-13	86,29	5,00	0,00	8,72	0,00	9	1,00	2,20	0,46	0,57
ST-14	87,46	3,01	0,00	7,56	1,97	7	1,17	1,95	0,60	0,34
ST-15	65,58	26,00	0,00	8,42	0,00	9	1,53	2,20	0,70	0,29

Keterangan : 0-24,9% (buruk), 25-49,9% (sedang), 50-74,9% (baik), 75-100% (sangat baik).

Kategori HC meliputi *Acropora: Acropora branching* (ACB), *Acropora digitate* (ACD), *Acropora submassive* (ACS), *Acropora tabulate* (ACT). Non-*Acropora: coral branching* (CB), *coral encrusting* (CE), *coral foliose* (CF), *coral massive* (CM), *coral submassive* (CS), *coral mushroom* (CMR), *coral Millepora* CME, *coral Heliopora* (CHL) (**Gambar 3**).



**Gambar 3.** Perbandingan rata-rata tutupan karang keras kategori life form

### Kelimpahan Megabenthos

Dari hasil **Tabel 2** di kawasan I tidak ditemukan *A. planci*, namun *Drupella* sp. cukup banyak ditemukan. Pada kawasan II ditemukan *A. planci*, kima ukuran besar, dan kecil (**Tabel 3**).

**Tabel 2.** Kelimpahan megabentos di stasiun penelitian (ind/ha)

Jenis Megabenthos	Kelimpahan Megabenthos			
	Kawasan I		Kawasan II	
	ind/tsk	ind/ha	ind/tsk	ind/ha
<i>Acanthaster planci</i>	0	0	27	128,57
Black sea urchins ( <i>Diadema</i> sp.)	643	3.062	232	1.105
Black-with Sea urchins ( <i>Diadema</i> sp.)	48	229	31	148
Keong ( <i>Drupella elata</i> )	845	4.024	9	43

Jenis Megabenthos	Kelimpahan Megabenthos			
	Kawasan I		Kawasan II	
	ind/tsk	ind/ha	ind/tsk	ind/ha
Kima besar ( <i>Tridacna</i> spp.)	10	48	21	100
Kima kecil ( <i>Tridacna</i> spp.)	71	338	39	186
Sea cucumber ( <i>Stichopus</i> sp.)	1	5	8	38
Lola ( <i>Trochus niloticus</i> )	5	24	3	14
Anemon	15	71	22	105
Mushroom	47	224	267	1.271
<b>Total</b>	<b>2.325</b>	<b>11.071</b>	<b>659</b>	<b>3.138</b>

**Tabel 3.** Kelimpahan *A. planci* berdasarkan tipe substrat dan ukuran di kawasan II

Tipe Substrat	Stasiun			
	St.12	St.13	St.14	St.15
Life form (CE,CF)	0	0	6	0
Life form (ACB)	0	0	14	0
Life form ( <i>Porites</i> , CS)	1	0	2	1
Dead Coral (DC)	0	0	3	0
Ukuran rata-rata organisme	34	0	35	35

### Ikan Karang

Total kelimpahan ikan yang telah tercatat sebanyak 14.041 ikan dari 15 stasiun selama penelitian. Dari jumlah tersebut telah teridentifikasi sebanyak 81 spesies dengan 20 famili ikan yang diobservasi, dengan kelimpahan berdasarkan famili di kawasan I berkisar antara 3–15.101 ind/transek, sedangkan kawasan II berkisar antara 7-30.950 ind/transek (**Tabel 4**).

**Tabel 4.** Kelimpahan ikan karang berdasarkan kategori ikan target, indikator, mayor, dan lainnya di kawasan I dan II

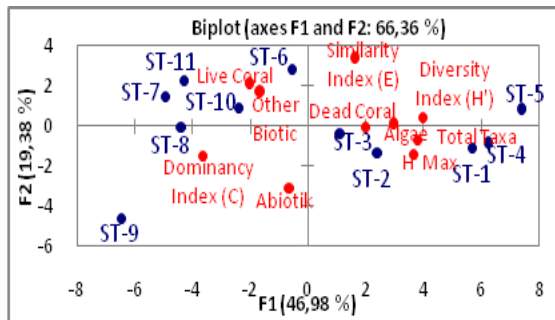
No	Kelompok	Kawasan I		Kawasan II	
		ind/ha	(%)	ind/ha	(%)
1	Target	2.091	9,47	5.764	14,57

No	Kelompok	Kawasan I		Kawasan II	
		ind/ha	(%)	ind/ha	(%)
2	Indikator	584	2,65	300	0,76
3	Mayor	19.405	87,88	33.500	84,66
4	Lainnya	0	0,00	7	0,02
Total		22.081	100,00	39.571	100,00

**PEMBAHASAN**

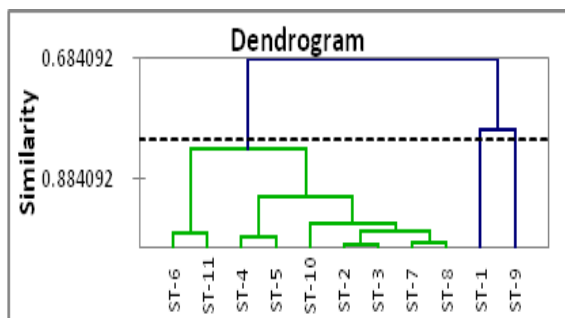
**Kondisi Terumbu Karang di Kawasan I Perairan Kabupaten Bintan**

Analisis Komponen Utama terhadap karakteristik terumbu karang di kawasan I, didapatkan bahwa stasiun 6, 7, 8, 10, dan 11 dicirikan oleh karakteristik karang keras (*live coral*) dan biota lain yang tinggi dengan *dead coral*, alga, taksa, keanekaragaman yang rendah (**Gambar 4**).



**Gambar 4. Analisis biplot kategori penyusun bentik karang kawasan I**

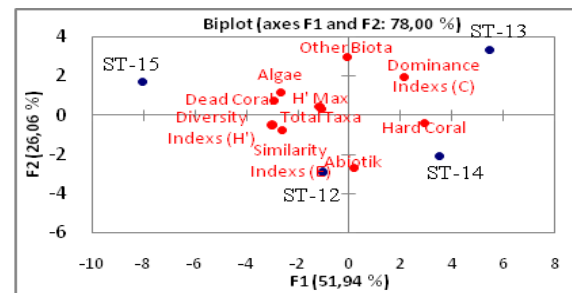
Dendrogram pada **Gambar 5** menunjukkan adanya kemiripan pengklusteran stasiun 2 dan 3 dengan jarak terbesar pada level similaritas 0,999, sedangkan stasiun 7 dengan stasiun 8 berjarak 0,992. Kemiripan karakteristik terumbu karang antar stasiun dilihat kedekatan jaraknya, semakin dekat jaraknya berarti semakin mirip.



**Gambar 5. Dendrogram pengelompokan kondisi terumbu karang di kawasan II**

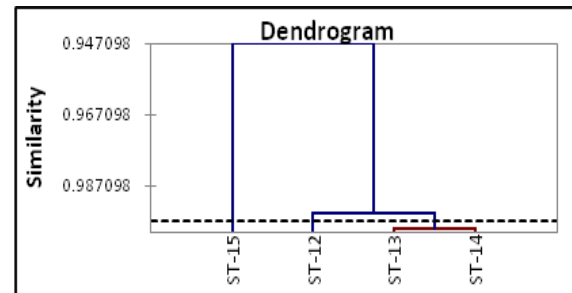
**Kondisi Terumbu Karang di Kawasan II Perairan Kecamatan Tambelan**

Penyebaran stasiun berdasarkan Analisis Komponen Utama terhadap karakteristik terumbu karang di kawasan II, didapatkan bahwa stasiun 12 dan 14 dicirikan oleh karakteristik abiotik hanya ditemukan stasiun tersebut (**Gambar 6**).



**Gambar 6. Analisis biplot kategori penyusun bentik karang kawasan II**

Dendrogram pada **Gambar 7** menunjukkan kemiripan stasiun 13 dan 14 dengan jarak terbesar pada level similaritas 0,999, sedangkan stasiun 13 dan 12 berjarak 0,995. Karakteristik terumbu karang di stasiun 13 dan 14 lebih mirip bila dibandingkan dengan stasiun 13 dan 12.



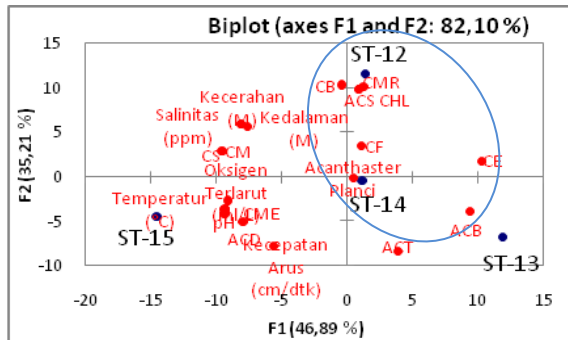
**Gambar 7. Dendrogram pengelompokan kondisi terumbu karang di kawasan II**

Stasiun 2, 3, 8, 9, dan 10, dicirikan oleh karakteristik kedalaman, kecerahan, kecepatan arus, salinitas yang tinggi dengan tutupan karang hidup berkisar 49,43-68,30% dari kategori ACT yang tutupannya lebih besar.

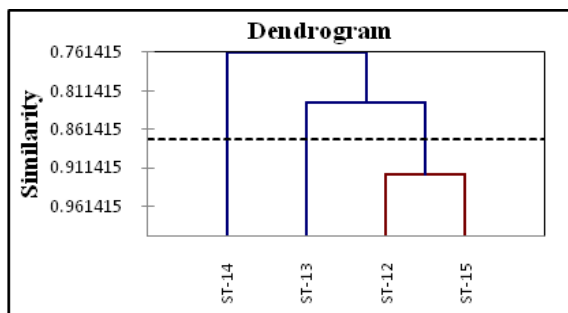
**Hubungan Parameter Kualitas Air dan Kondisi Terumbu Karang terhadap Kelimpahan *Acanthaster planci* di Kawasan II**

Stasiun 12 dan 14 dicirikan oleh karakteristik kelimpahan *A. planci*, tingginya

tutupan karang hidup *coral branching*(CB), *coral foliose* (CF), *Acropora submassive* (ACS) dengan tutupan karang hidup berkisar 49,43-68,30% dari kategori ACT dengan tutupan lebih besar (**Gambar 8**).



**Gambar 8.** Analisa biplot parameter kualitas air dan bentuk *life form* karang



**Gambar 9.** *Agglomerative hierarchical clustering (AHC) live coral Acropora dan non-Acropora di Kawasan I*

### Pengaruh Perbedaan Tutupan Terumbu Karang terhadap Kelimpahan *Acanthaster planci*

Kelimpahan *Acanthaster planci* tidak didasari oleh penutupan karang hidup saja. Berdasarkan hasil survei dan monitoring tahun 2004-2008 oleh LIPI dan tahun 2009 (penelitian ini) belum ditemukan adanya *A. planci* di kawasan I meskipun ada persen tutupan karang hidup mencapai 99,8% di stasiun 6. Berbeda dengan di kawasan II kecamatan Tambelan, *A. planci* telah ditemukan di beberapa stasiun pengamatan.

Kelimpahan *A. planci* yang tinggi diduga adanya pengaruh jenis karang tertentu. Nybakken (1988) mengatakan bahwa predator yang secara ekologi mampu merusak dan

mengontrol spesies tertentu dari dominansi spesies karang adalah *A. planci*. Porter (1972) in Nybakken (1988) mengatakan bahwa binatang laut ini mempunyai pilihan makanan, yaitu spesies karang yang tumbuh cepat dan menguasai tempat. Nishishira & Yamazato (1972) in Piyakornchana (1981) mengemukakan bahwa *A. planci* lebih suka melekat pada karang batu dari jenis *Acropora* dan *Pocillopora* dibanding jenis lainnya. Namun Glynn (1976) menjelaskan karang batu *Pocillopora* lebih dapat bertahan dari serangan *A. planci* karena bersimbiosis dengan krustasea dan *polychaeta* yang menyelamatkan koloni. **Gambar 10** menunjukkan genus coral *Montipora* yang memutih akibat pemangsaan *A. planci*.



**Gambar 10.** Genus coral *Montipora* di Tambelan



**Gambar 11.** Ikan Napoleon di dalam KJA di Tambelan

### Struktur Komunitas, Megabenthos, Ikan Karang, dan Kualitas Lingkungan terhadap Kelimpahan *Acanthaster planci*

Faktor utama ekologi yang berpengaruh terhadap pemulihan atau kerusakan terumbu karang adalah fungsi dari keseimbangan biologi dan keragaman dalam terumbu karang, seperti sistem mata rantai makanan dari predator dan mangsa serta *grazer* yang berasosiasi dan ber-

peran penting dalam membentuk struktur terumbu karang (Castro & Huber 2007).

*A. planci*, triton, *sea urchin*, ikan pemakan alga (*grazer*) merupakan organisme yang berperan menghambat proses pertumbuhan karang. Selain itu, ikan kepe-kepe (*butterflyfish*), *Chaetodon unimaculatus* di teluk Kane'ohe juga menghambat laju pertumbuhan karang *Montipora verrucosa* karena ikan ini lebih suka memakan jenis karang tersebut.

Populasi ikan yang tercatat di kawasan I dan II meliputi ikan indikator dengan kelimpahan 548 ind/ha, ikan mayor 19.405 ind/ha, ikan target 2.091 ind/ha. Kelimpahan ikan target dan ikan indikator yang rendah mengindikasikan telah terjadi *overfishing* pada jenis ikan ekonomis penting, seperti Serranidae, Lutjanidae, *Cromileptes altivelis* (yang hanya ditemukan 1 ekor pada stasiun 15). Ikan napoleon (*Cheilinus undulatus*) anakan hanya ditemukan sebanyak 6 ekor di stasiun 12 kawasan II.

Ikan napoleon merupakan predator populasi *A.planci*. Napoleon memangsa anakan *A. planci* sampai ia beranjak dewasa. Ikan Napoleon sering ditemui di laut dalam mulai dari 3–300 kaki (1–100m) (Moran 1986).

Triton (*Charonia tritonis*) merupakan megabenthos predator bagi *A. planci*. Namun populasi triton tidak ditemukan di dua kawasan. Beberapa ahli berpendapat bahwa *A. planci* akan menjadi wabah ketika *triton shell* dikoleksi hingga hampir tidak ditemukan (Castro & Huber 2007).

### **Pentingnya Kebijakan dan Strategi Pengelolaan terhadap Keanekaragaman Terumbu Karang**

Kerusakan lingkungan pesisir dan laut disebabkan oleh meningkatnya aktivitas antropogenik. Pemulihan terumbu karang secara alami akan dilemahkan oleh pengaruh struktur, keanekaragaman, dan fungsi keragaman populasi mereka, serta organisme yang berasosiasi. Dua cara yang perlu dipertimbangkan adalah monitoring dan transplantasi terumbu karang. Ada tiga strategi penting yang dapat digunakan seperti membuat *Marine Protected Area* (MPA), *Integrated Coastal*

*Management* (ICM), dan Pengelolaan Perikanan.

### **Kebijakan**

#### *1) Monitoring*

Monitoring ekologi, sosial ekonomi, dan komunitas yang berasosiasi di kawasan terumbu karang adalah sebuah cara pengelolaan yang krusial. Monitoring ekologi difokuskan pada parameter fisika dan biologi terumbu karang. Monitoring sosial-ekonomi ditujukan untuk memahami bagaimana pemanfaatan dan interaksi masyarakat dengan terumbu karang. (Wilkinson *et al.* 2003).

#### *2) Transplantasi*

Cara pengelolaan lain yang lebih kontroversi yang dapat digunakan untuk menambah penutupan dan kontribusi untuk pemulihan terumbu karang adalah transplantasi karang. Juvenil yang berasal dari karang sehat dimasukkan ke dalam salah satu kawasan yang mengalami kerusakan. (Yap *et al.* 1998).

Meskipun, kesuksesan transplantasi karang bergantung dari berbagai faktor. Eksperimen oleh Oren & Benayahu (1997) in Yap (2004) telah memperlihatkan bahwa respon untuk transplantasi karang sangat tinggi di lokasi spesifik dan bergantung pada kedalaman dan kondisi lingkungan, seperti kualitas air, terbuka, tingkatan cahaya, dan stabilitas substrat.

### **Strategi**

#### *1) Marine Protected Area (MPA)*

*Marine Protected Area* (MPA) atau Daerah Perlindungan Laut (DPL) adalah strategi pengelolaan dalam skala luas yang bertujuan untuk memperbaiki dan melindungi terumbu karang dari kerusakan antropogenik.

Berdasarkan karakteristik masing-masing stasiun, pengelolaan kawasan I lebih diarahkan pada kondisi parameter perairan terutama pengaruh sedimentasi di stasiun 1, 2, 4, dan 5. Oleh sebab itu perlu dilakukan monitoring terhadap kualitas perairan yang bersumber dari *run off* daratan melalui sungai Kawal dan Galang Batang. Sedangkan pada kawasan II pengelolaan dititikberatkan pada permasalahan populasi *A. planci* dengan kelimpahan yang sudah mencapai 50 ind/ha. Oleh sebab itu, perlu dilakukan monitoring kelimpahan *A. planci*.

Proses pembentukan DPL di kawasan I telah dilakukan di Kabupaten Bintan dengan jumlah 5 kawasan. Pembentukan DPL telah melibatkan masyarakat dengan tetap mempertimbangan aspek ekologi baik dari keragaman jenis karang maupun ikan karang. Kawasan II juga telah dibentuk kawasan DPL dengan jumlah 4 DPL dengan proses yang sama pada kawasan I.

## 2) *Integrated Coastal Management (ICM)*

Sebuah strategi pengelolaan penting yang dapat menyatukan jaringan kerja MPA adalah *Integrated Coastal Management (ICM)*. ICM merupakan suatu pendekatan pengelolaan terpadu pada zona pesisir seperti pengelolaan ekosistem terpadu tunggal yang menyediakan kerangka kerja untuk isu yang ditujukan seperti pengembangan pesisir, perikanan, pariwisata, sumber polusi dan sedimentasi dari daratan, buangan limbah, budidaya pertanian, kehutanan, pertambangan, gas dan industri minyak lepas pantai, aktivitas galangan kapal dan lainnya (Westmacott *et al.* 2000). Salah satu contoh penerapan ICM yang relatif efektif adalah di Pulau Belize. Menurut Gibson *et al.* (1998), strategi ICM di Belize telah terbukti kesuksesannya dalam melindungi ekosistem terumbu karang dalam jangka lama serta menyediakan model yang benar untuk pengelolaan ICM yang berkelanjutan.

## Pengelolaan Perikanan

*Overfishing* telah menyebabkan hilangnya keanekaragaman dan fungsi keragaman, sehingga menyebabkan berkurangnya semua pemulihan terumbu karang (Westmacott *et al.* 2000). Pengelolaan perikanan dapat diterapkan melalui penyediaan zona terbatas, zona pemanfaatan, izin perikanan, implementasi perlindungan spesies kunci, implementasi pengawasan teknik perikanan yang bersifat merusak, monitoring komposisi alat tangkap perikanan, mengembangkan mata pencaharian alternatif, dan kebijakan kuota perikanan tangkap dan perdagangan ikan hias (Westmaccott *et al.* 2000).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kawasan I memiliki tutupan karang hidup berkisar antara 34,69–99,84% dengan rata-rata

penutupan sebesar 60,70%. Secara umum kondisi terumbu karang kawasan I masih dalam kategori baik, namun *A. planci* tidak ditemukan pada 11 stasiun pengamatan.

Tutupan karang hidup di kawasan II pada 4 stasiun berkisar antara 65,58–87,46% dengan rata-rata penutupan sebesar 79,19%, yang dicirikan dengan adanya *A. planci*. Terdapat perbedaan penyebaran *A. planci* berdasarkan sebaran jenis karang tertentu yang disenangi oleh organisme tersebut, seperti *Acropora branching* dan *coral foliose*. Bentuk karang ini memiliki kemampuan untuk tumbuh lebih cepat pada kondisi perairan yang jernih dengan kecepatan arus lebih cepat dan gelombang perairan lebih besar.

Populasi *A. planci* di kawasan II pada stasiun 14 memiliki kelimpahan 25 ind/0,5 ha. Jumlah ini telah melebihi daya dukung ekosistem terumbu karang 30 ind/ha. Oleh sebab itu, perlu dilakukan upaya pengontrolan populasi *A. planci* dengan mempertimbangkan ekologi organisme dalam rangka menekan laju pertumbuhannya sehingga tidak mendominasi spesies karang.

### Saran

- 1) Bila *A. planci* melebihi daya dukung terumbu karang, maka perlu dilakukan upaya pembersihan dengan mempertimbangkan jumlah populasi untuk pengontrolan alami karang.
- 2) Mengembangkan metode pemantauan perkembangan populasi *A. planci*.
- 3) Peningkatan SDM lokal bagi pengelola program COREMAP II.

## DAFTAR PUSTAKA

- BAPPEDA BINTAN. 2008. **Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bintan 2007–2008**. Kompilasi Data.
- Bengen DG. 2000. **Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir**. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- CRITC LIPI. 2006. **Studi Baseline Ekologi Kabupaten Bintan**. CRITC LIPI Jakarta.
- Castro R & Huber ME. 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.
- English S, Wilkinson C, & Baker V. 1994. **Survey Manual for Tropical Marine Resources**, 2<sup>nd</sup> edition. Australian Institut of Marine Scienc, 390 pp.
- Gibson J, McField M, & Wells S. 1998. **Coral reef management in Belize: An approach through Intergrated Coastal Zone Management**. *Ocean and Coastal Management* 39: 229-244.
- Gomez ED, Alino PM, Yap HT, & Licuanan WY. 1994. **A Review of The Status of Philipina Reef**. *Marine Pollution Bulletin* 29 (1-3): 62-68.
- Glynn PW. 1974. **The impact of *Acanthaster* on corals and coral reefs in the eastern Pacific**. *Environ Conserv* 1: 295-303.
- Glynn PW. 1976. **Some physical and biological determinants of coral community structure in the Eastern Pacific**. *Ecol. Monogr.* 46: 431-456.
- Glynn P & D'Croz L. 1990. **Experimental evidence for high temperature stress as the cause of ElNino coincident mortality**. *Coral reefs* 8: 181-191.
- Manuputty AEW, Giyanto, Winardi, Susanti SR, & Djuwariah. 2006. **Monitoring Kesehatan Karang (Reef Health Monitoring)**. P2O-LIPI, Jakarta.
- Moran PJ. 1986. **The *Acanthaster* Phenomenon**. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 24: 379-480.
- Nybakken JW. 1988. **Marine Biology**. An Ecological Approach. Harper and Row Publishers, New York.
- Pearson RG & Endeian R. 1969. **A preliminary study of the coral predator *Acanthaster planci* (L.) (Asteroidea) on the Great Barrier Reef**. *Fish Notes* 3:27-55.
- Piyakornchana T. 1981. **Some Ecology Factory limiting Distribution of *Acanthaster planci* in The Gulf of Thailand**. Proceeding 4<sup>th</sup> International Coral Reefs Symposium.
- Pratchett MS. 2001. **Influence of coral symbionts on feeding preferences of crown-of-thorns starfish *Acanthaster planci* in the western Pacific**. *Marine Ecology Progress Series.* 214: 111-119.
- Westmacott S, Teleki K, Wells S, & West J. 2000. **Management of bleached and severely damaged coral reef**. IUCN: Gland (Switzerland). 36 pp.
- Wilkinson C, Green A, Almany J, & Dionne S. 2003. **Monitoring coral reef marine protected areas: version 1.A practical guide on how monitoring can support effective management of MPAs**. AIMS and IUCN: Townsville (Australia) and Gland (Switzerland). 68 pp.
- Yamaguchi M. 1986. ***Acanthaster planci* infestations of reefs and coral assemblages in Japan: a retrospective analysis of control effects**. *Coral Reefs* 5: 277-288.
- Yap HT, Alvarez RM, Custodio III HM, & Dizon RM. 1998. **Physiological and ecological aspects of coral transplantation**. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 229: 69-84.
- Yap HT. 2004 **Differential survival of coral transplants on various substrates undere elevated water temperatures**. *Marine Pollution Bulletin* 49: 306-312.



