

**KECEPATAN BERGERAK DAN KECENDERUNGAN MAKAN
KARANG BULU SERIBU (*Acanthaster planci*)
PADA TERUMBU KARANG DI GOSONG GABUO
PERAIRAN PANTAI PADANG**

THE MOVING SPEED AND FEEDING PREFERENCE OF
Acanthaster planci AT GOSONG GABUO REEF
PADANG COAST

SKRIPSI

ARSONETRI
BP. 90106000123
NIRM. 9010013150032



**PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
1995**

RINGKASAN

ARSONETRI, BP. 9010600123, NIRM. 9010013150032. Kecepatan Bergerak dan Kecenderungan Makan Karang Bulu Seribu (*Acanthaster planci*) Pada Terumbu Karang Di Gosong Gabuo Perairan Pantai Padang. Dibimbing oleh Bapak Dr. Andreas Kunzmann dan Bapak Ir. Yempita Efendi, MS.

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan mulai dari bulan Mei sampai bulan Juli 1995 di Gosong Gabuo perairan Pantai Padang, dengan membagi gosong menjadi tiga stasiun penelitian, yaitu Selatan, Tenggara dan Utara sebagai daerah yang optimum.

Metode yang digunakan adalah metode Sensus Visual, dengan pengamatan langsung ke daerah penelitian. Dalam pengamatan dilakukan Mantatow menurut UNEP (1993) untuk mencari daerah optimum (yang banyak terdapat), yang nantinya dijadikan stasiun. Pada stasiun dilakukan transect segi empat (5 x 5 m dengan kisi-kisi 50 x 50 cm).

Untuk menentukan kecenderungan makan dan kecepatan bergerak dari *Acanthaster planci* data dari hasil transect segi empat ditabulasikan dalam suatu tabel. Tabel ini berisikan genus karang yang ada pada areal, luas areal yang tersedia dan ratio (perbandingan antara persentase karang yang dimakan (E) dengan karang yang tersedia (A)). Sedangkan untuk kecepatan bergerak data ulangan dirata-ratakan tiap individu kemudian ditabulasikan dalam tabel yang dikelompokkan menurut diameternya.

Kondisi umum tutupan karang dan penyebaran *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo, menunjukan bahwa *Acanthaster planci* banyak ditemui pada lokasi Selatan, Tenggara dan Utara dimana pada lokasi tersebut tingkat tutupan karangnya termasuk katagori (3) 31- 50% (UNEP, 1993). Sedangkan pada lokasi lain sedikit sekali *Acanthaster planci* dan bahkan di Barat tidak ditemui sama sekali.

Kecepatan bergerak *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo yang dikelompokkan berdasarkan diameternya, didapatkan hasil pergerakan rata-rata tercepat terjadi pada diameter 21-30 cm, yaitu 5,03 m/hari, sedangkan pergerakan

rata-rata paling lambat pada diameter 0-10 cm, yaitu 1,52 m/hari. Perbedaan pergerakan ini diduga karena individu dewasa mempunyai lengan yang lebih panjang dan kemampuan bergerak mencari mangsa makanan lebih besar dari individu muda, yang lebih banyak berlindung dan melekat pada bongkahan karang yang tumbuh seperti meja (Moran, 1986)

Kecenderungan makan tertinggi *Acanthaster planci* terhadap karang di Gosong Gabuo terdapat pada genus *Pocillopora* dengan ratio 2,96. tingkat pemangsaan terbesar terdapat pada genus *Acropora* yang merupakan 44,2 % dari seluruh karang. Ini disebabkan karena *Acropora* merupakan genus dominan yang terdapat di Gosong Gabuo.

Kualitas perairan di Gosong Gabuo memenuhi syarat untuk kehidupan *Acanthaster planci*. Dimana suhu berkisar antara 28 - 30° C, pH antara 7,96 - 8,26, salinitas antara 34 - 35 ‰ dan kecerahan 3 - 7 m. Ini didukung oleh pendapat Suharsono (1991) mengatakan temperatur optimum untuk pertumbuhan bulu seribu berkisar antara 26 - 28 C°, dengan batas toleransi minimum dan maximum antara 14 - 33 C°.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan dan mendapatkan gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta, Padang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak DR. ANDREAS KUNZMANN dan Bapak Ir. YEMPITA EFENDI, MS selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini. Terima kasih penulis sampaikan juga pada Bapak-bapak dan Ibu-ibu staf dosen di Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis

Kepada Pimpinan beserta staf Pusat Studi Pengembangan Perikanan dan Laboratorium Penelitian Perikanan penulis mengucapkan terima kasih atas izin yang diberikan untuk menggunakan fasilitas yang tersedia. Pada kesempatan ini juga penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh rekan-rekan yang telah ikut membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhirnya penulis mengharapkan kritik dan saran-saran demi kesempurnaan penulisan skripsi ini semoga bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Agustus 1995

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
2. DAFTAR PUSTAKA.....	4
2.1 Klasifikasi Dan Morfologi Bulu Seribu (<i>Acanthaster planci</i>).....	4
2.2 Siklus hidup dan Pertumbuhan.....	6
2.3 Habitat Dan Cara Makan.....	8
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Materi penelitian	11
3.2 Peralatan Yang Digunakan.....	11
3.3 Metode Penelitian.....	12
2.3.1 Prosedur Penelitian.....	12
2.3.2 Metode Pengumpulan Data	17
2.3.3 Analisis Data	17
2.3.4 Asumsi dan Hipotesa.....	18
3.4 Waktu dan Tempat	19

4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil Penelitian.....	20
4.1.1 Kondisi Umum Tutupan Karang Dan Penyebaran <i>A. planci</i> Di Gosong Gabuo.....	20
4.1.2 Kecepatan Bergerak <i>A. planci</i>	22
4.1.3 Kecenderungan makan Karang <i>A. planci</i>	23
4.1.4 Kualitas Perairan Gosong Gabuo.....	25
3.2 Pembahasan.....	28
4. KESIMPULAN DAN SARAN	31
4.1 Kesimpulan	31
4.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Metode dan alat yang digunakan untuk mengukur kualitas perairan..	16
2. Data mantatow mengenai tutupan karang dan penyebaran <i>A. planci</i> di Gosong Gabuo	20
3. Kecepatan bergerak <i>A. planci</i> dilihat dari diameter	23
4. Persentase karang yang dimakan dan persentase karang yang tersedia akibat pemangsaan <i>A. planci</i> di Gosong Gabuo.....	24
5. Kualitas perairan Gosong Gabuo selama penelitian.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bulu Seribu <i>Acanthaster planci</i> (Babcock, 1990)..	5
2. Siklus hidup <i>A. planci</i> (Sorikin 1993).....	7
3. Posisi penarikan pengamat dan lebar penglihatan pengamat (UNEP, 1993).....	13
4. Metode Mantatow untuk menentukan lokasi transect dan jarak penglihatan pengamat (UNEP, 1993).....	14
5. Contoh kategori tingkat tutupan karang (UNEP, 1993).....	14
6 Transect segi empat dan peneliti mengamati pergerakan <i>A. planci</i> dan jenis karang yang dimakan.....	16
7 Peta lokasi penelitian	19
8. Gosong Gabuo Posisi penarikan Mantatow dan Histogram Penyebaran <i>A. planci</i>	21
9. Grafik tingkat kecenderungan makan karang <i>A. planci</i> pada beberapa Genus karang di Gosong Gabuo.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pergerakan individu <i>A.planci</i> berdasarkan diameter dalam tiga ulangan tiap-tiap individu (meter/hari).....	35

1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang 70 % terdiri dari lautan yang mempunyai potensi yang besar. Molengraff dalam Mulyanto (1986) menjelaskan bahwa Indonesia mempunyai terumbu karang yang perkembangan dan keanekaragamannya sangat tinggi, juga merupakan daerah terumbu karang terkaya di dunia.

Sebagai habitat laut, terumbu karang merupakan penyedia makanan, perkembangbiakan dan daerah asuhan bagi populasi organisme, baik yang menetap maupun yang sementara. Dapat ditambahkan bahwa organisme penghuni terumbu karang mendapatkan keuntungan berupa fisik dari kerusakan oleh lautan. Terumbu karang juga bermanfaat bagi budidaya laut dan rekreasi. Akan tetapi terumbu karang mudah sekali diserang oleh faktor-faktor perusak, kerusakan itu disebagian besar perairan laut Indonesia saat ini berlangsung pada tingkat yang mengkhawatirkan (Mulyanto, 1986).

Penyebab terjadinya kerusakan terumbu karang oleh manusia adalah berupa aktifitas memanfaatkan sumberdaya terumbu karang, seperti yang dikemukakan oleh Djonlie (1993), yaitu : 1) pengaruh aktifitas komersil dan rekreasi di terumbu karang, 2) pengaruh aktifitas perikanan dan koleksi karang, 3) pengaruh pencemaran terhadap karang. Aktifitas dari kegiatan di atas adalah rusaknya karang

dan terbentuknya sedimentasi, naiknya turbiditi, serta kekayaan zat-zat hara (eutrofikasi).

Kunzmann et al., (1993) menyatakan bahwa perairan pantai Barat Sumatera Barat, sebagian besar terumbu karang yang ada sudah mengalami kerusakan. Dibeberapa tempat kerusakan mencapai 100% sedangkan dibeberapa tempat lainnya ada yang baru 30% dan 20% . Penyebab kerusakan ini selain dari ulah tangan manusia dan endapan sedimen, diduga juga karena adanya musuh alamiah dari kehidupan terumbu karang berupa hewan yang memangsa terumbu karang.

Nybakken (1988) mengatakan diantara hewan-hewan yang menjadi musuh alamiah dari kehidupan terumbu karang, yang perlu diperhatikan adalah bulu seribu (*Acanthaster planci*). Menurut Suharsono (1991) kecepatan makan bulu seribu bisa mencapai 5 - 6 m²/tahun. Dalam ledakan populasi hewan-hewan ini telah merusak 60% dari karang di Great Barrier Reef Australia.

Di perairan pantai Kodya Padang khususnya Gosong Gabuo juga di temukan bulu seribu (*Acanthaster planci*). Untuk itu perlu adanya penelitian mengenai aspek biologi dan ekologi *Acanthaster planci* khususnya mengenai kecepatan bergerak dan kecenderungan makan karang hewan tersebut serta penelitian lanjutan mengenai sejauh mana populasi hewan ini berpengaruh terhadap ekologi terumbu karang.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan bergerak dan kecenderungan makan karang dari hewan pemangsa karang bulu seribu (*Acanthaster planci*) di terumbu karang Gosong Gabuo perairan pantai Padang. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi mengenai musuh alamiah dari kehidupan terumbu karang, selanjutnya berguna bagi Dinas terkait dalam upaya pelestarian sumberdaya terumbu karang di perairan pantai Kodya Padang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Bulu Seribu (*A. planci*)

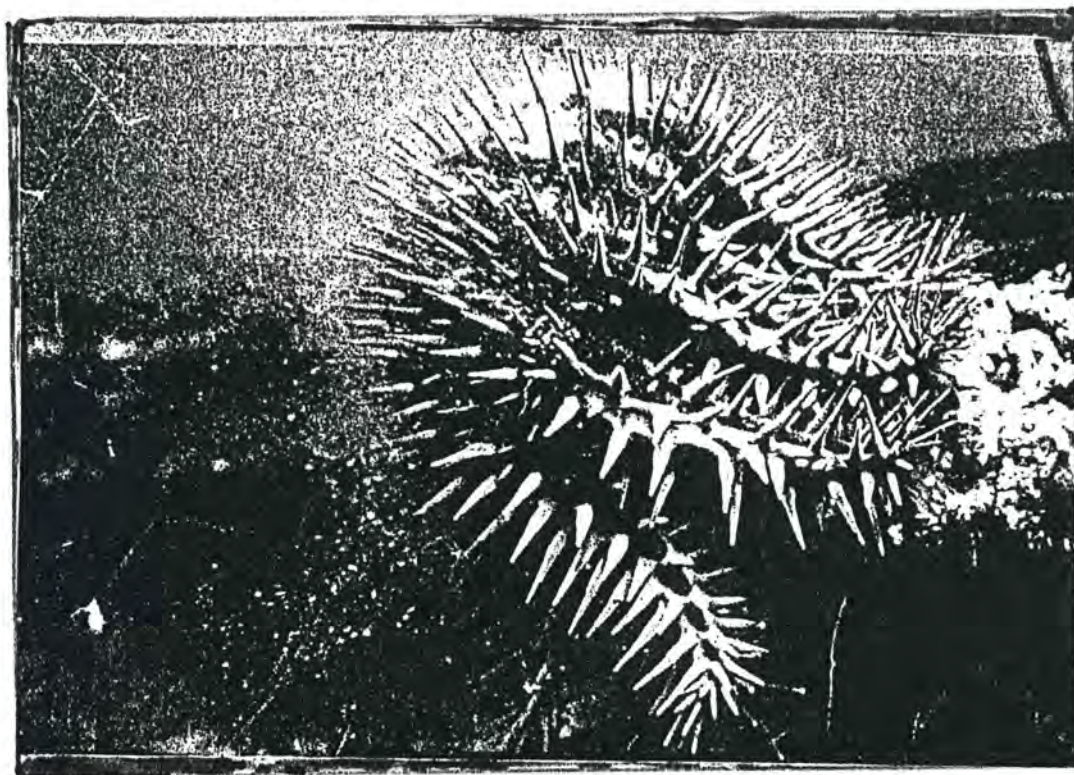
Dalam klasifikasi *Acanthaster planci* termasuk kedalam filum Echinodermata, yaitu hewan laut yang kulitnya berduri atau berbintil. Dalam filum ini *Acanthaster planci* termasuk kedalam kelas Bintang Laut (Asteroidea) (Nontji, 1993). Sedangkan Suharsono (1991) menyatakan *Acanthaster planci* atau Crown of thorns starfish merupakan salah satu jenis bintang laut raksasa. Termasuk kedalam Echinodermata, dengan jumlah duri yang banyak sekali, sehingga di Indonesia lebih dikenal dengan bulu seribu. Hewan ini pertama sekali dicatat oleh George Rumphius tahun 1705 yang kemudian diberi nama *Acanthaster planci* oleh Linneus tahun 1758 .

Genus *Acanthaster*, disamping "Crown of thorns starfish" *Acanthaster planci* juga mempunyai tambahan dua spesies lagi, yaitu *Acanthaster ellici* dan *Acanthaster brevispinus*. Walaupun berlainan spesies tapi ketiga spesies ini dalam sifat genetik sangat terbuka, dan mudah membentuk hibrid-hibrid diantara ketiganya (Lucas dan Nash dalam Sorikin (1989).

Bulu seribu mempunyai warna bermacam-macam tergantung pada lokasi dimana mereka tinggal, misalnya di Thailand dan Great Barrier Reef (GBR) mempunyai warna merah dan abu-abu, sedangkan di Hawaii bulu seribu berwarna hijau dan merah. Di Indonesia bulu seribu umumnya berwarna abu-abu, ungu, hijau dan biru (Aziz dan Sukarno, 1977).

Suharsono (1991) mengatakan walaupun bulu seribu mempunyai variasi dalam warna, jumlah lengan, madreporit dan anus, marga *Acanthaster* hanya mempunyai satu jenis, yaitu *Acanthaster planci*. Lengan bulu seribu berjumlah antara 8 - 21 buah, madreporit terdiri dari 3 - 16 buah dengan anus bervariasi antara 1 - 6 buah, sedangkan kulitnya mengandung magnesium calcit.

Menurut Nontji (1993) *Acanthaster planci* di Pulau Seribu tubuhnya dipenuhi oleh duri-duri yang panjangnya 2 - 4 cm yang tampak menyeramkan. Diameter hewan ini pada tingkat dewasa 20 - 30 cm..



Gambar 1. Bulu seribu *Acanthaster planci* (Babcock, 1990)

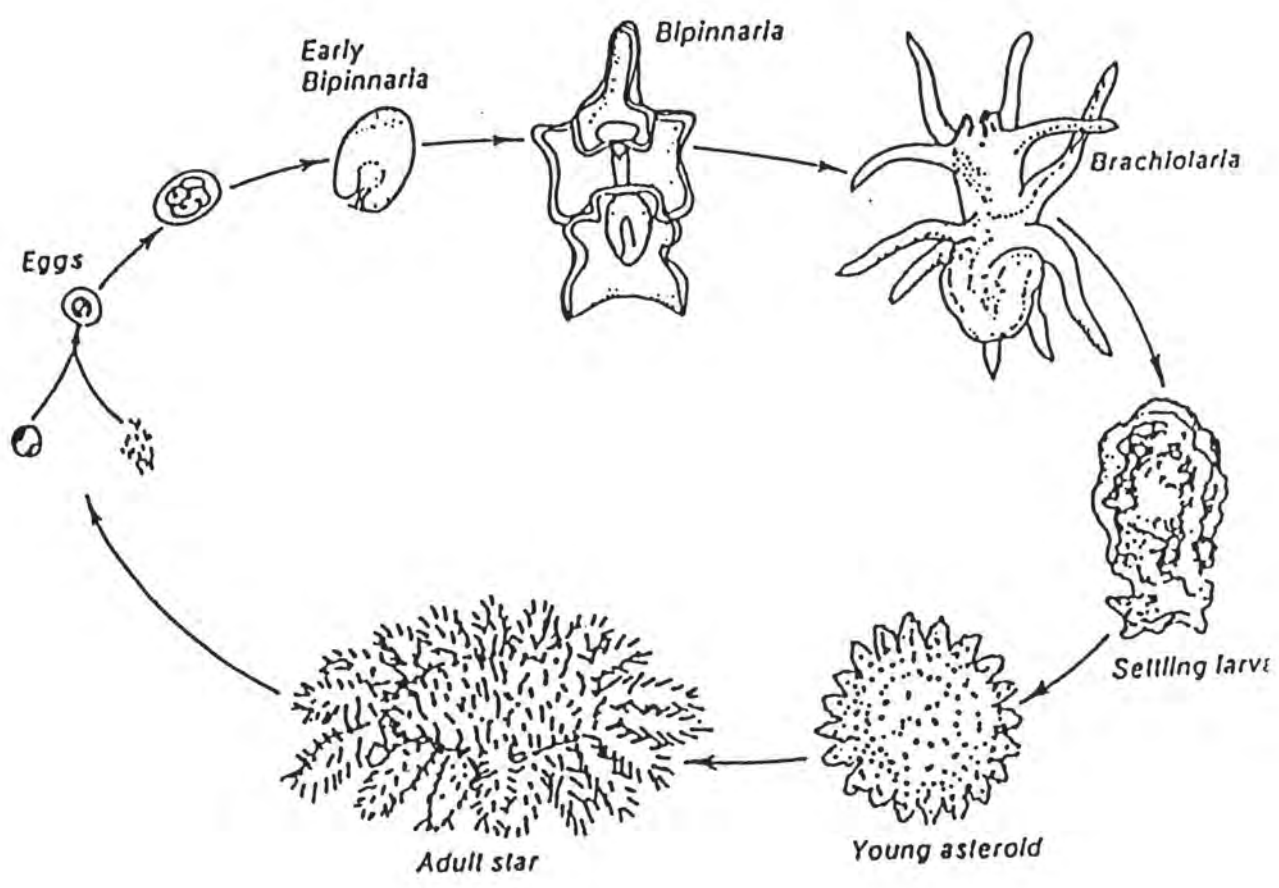
2.2 Siklus hidup Dan Pertumbuhan

Bulu seribu dibedakan menjadi hewan jantan dan betina, fertilisasi secara eksternal dengan rasio 1 : 1 untuk gamet jantan dan betina. Induk dewasa bulu seribu dengan berat 0,5 - 4 kg mampu menghasilkan 60 juta telur. Pada saat pemijahan terjadi pelepasan secara serentak antara sperma dan telur. Mekanisme yang menyebabkan pelepasan gonad secara serentak antara jantan dan betina, karena hewan ini melepaskan hormon yang disebut pheromone (Suharsono, 1991). Untuk ukuran telur rata-rata 0,2 mm dan sperma rata-rata 0,5 mm dimana sperma dari bulu seribu lebih besar dari telur (Babcock, 1990).

Setelah fase pemijahan bulu seribu mengalami dua fase dalam hidupnya : fase planktonik dan fase pasca metamorfosis. Fase planktonik dibedakan berurut menjadi fase dimana gamet berubah menjadi blastula, gastrula, bipinaria dan yang terakhir menjadi brachiolaria. Bipinaria biasanya mempunyai umur 4 - 5 hari sedangkan pada umur 6 - 12 hari berubah menjadi blanchiolaria, sedangkan hari ke 12 - 16 blanchiolaria akan mulai melekat pada suatu substrat dan mengalami metamorfosis. Pada fase pasca metamorfosis bulu seribu mengalami beberapa tingkatan lagi tergantung kepada makanannya, selanjutnya berubah menjadi bulu seribu dewasa yang pada umur 2 tahun sudah menjadi induk muda walaupun tingkat fekunditas masih rendah (Moran, 1986).

Kecepatan tumbuh bulu seribu pada kondisi normal adalah 26 mm per bulan untuk individu muda yang memakan algae. Individu muda pemakan karang

mempunyai pertumbuhan yang sangat cepat, yaitu 16,7 mm per bulan, sedangkan setelah mencapai dewasa pertumbuhan berkisar antara 4,5 mm per bulan (Darsono, 1988).



Gambar 2. Siklus hidup *Acanthaster planci* (Sorikin, 1989).

2.3 Habitat dan Cara Makan

Bulu seribu menyukai daerah terumbu karang yang padat dengan persentase tutupan yang tinggi. Pada umumnya mereka menyukai karang yang bercabang dengan bentuk pertumbuhan seperti meja. Anakan bulu seribu menyukai tempat yang terlindung misalnya di bawah bongkah karang atau di bawah pecahan karang, sedangkan yang dewasa tidak menyukai tempat yang terbuka seperti daerah dangkal yang dipengaruhi ombak atau arus yang kuat (Aziz, 1977).

Darsono (1988), Mengatakan di pulau Seribu individu dewasa banyak dijumpai pada kedalaman 3 - 5 meter. Suhu optimal untuk kehidupan bulu seribu adalah berkisar antara $26 - 28^{\circ}\text{C}$, sedangkan batas toleransi maximum dan minimum berkisar antara 33°C dan 14°C . Keesing (1992) menambahkan sebaran fertikal bulu seribu Great Barrier Reef dapat mencapai kedalaman 65 meter.

Kecepatan bergerak pada anakan hingga individu muda adalah antara 0,1 - 4 meter per jam, sedangkan bulu seribu dewasa dapat bergerak dengan kecepatan 20 meter per jam (Suharsono, 1991). Keesing (1992), juga mengatakan kecepatan makan bulu seribu dewasa pada keadaan normal 5 - 6 meter persegi per/ tahun. Dalam keadaan ledakan populasi bulu seribu mampu mematikan secara bervariasi karang di Great Barrier Reef, yaitu 2 - 78 % dalam waktu 6 bulan.

Endean dalam Nybaken (1988), menerangkan bahwa pada kepadatan populasi normal, satu hewan ini dapat berkembang menjadi tiga dalam 4 - 5 jam penyelidikan, sedangkan jika terjadi ledakan populasi berkembang menjadi lebih dari

100 dalam 20 menit penyelidikan. Pada keadaan ini, seluruh terumbu dirusak oleh bulu seribu yang rakus dan hampir semua karang dimakan.

Makanan bulu seribu berbeda-beda tergantung dari tingkat kedewasaannya, bulu seribu dewasa makan pada siang maupun malam hari, sedangkan yang muda makan dilakukan hanya pada malam hari. Pada tingkat larva makanan utamanya adalah phytoplankton terutama dari jenis diatom dan dinoflagelata. Pada tingkat berikutnya setelah berubah menjadi juvenil makanan utamanya berupa Coralline algae, selanjutnya yang dewasa umumnya makan polip karang batu (Suharsono, 1991).

Cara makan *Acanthaster planci* cukup unik. Isi perut dikeluarkan melalui mulut kemudian ususnya akan menutupi permukaan koloni karang sehingga pencernaan terjadi diluar tubuhnya. Pada saat mencerna makanan *Acanthaster planci* mengeluarkan suatu enzim dari "pyloric caeca" yang berfungsi sebagai pemecah lemak (Zann et al., dalam Suharsono, 1991). Sedangkan Moran (1986) mengatakan proses pencernaan ini membutuhkan waktu antara 4 - 6 jam. Pada saat makan diduga bulu seribu mengeluarkan suatu zat tertentu yang dapat merangsang *Acanthaster planci* yang lain untuk berkumpul dan makan secara beramai-ramai.

Moran (1992), mengatakan dalam memangsa karang *Acanthaster planci* tingkat kecenderungan makan berbeda-beda terhadap jenis karang yang dimakan tergantung pada daerah dan sifat tutupan karang dimana dia hidup. Tetapi secara garis besar *Acanthaster planci* menyukai karang dari genus *Acropora*, *Pocillopora*, *Favia*, *Montipora*, atau jenis karang yang tumbuh melebar seperti meja.

Menurut Suharsono (1991), untuk memperbaiki kerusakan karang yang diakibatkan hewan ini memerlukan waktu 12- 15 tahun sehingga pulih seperti semula sedangkan pada karang yang terjadi ledakan bulu seribu maka diperlukan waktu 50 tahun dengan asumsi tidak ada gangguan apapun. Kepadatan Normal (KN) untuk bulu seribu adalah 10 - 20 individu/Km dengan artinya, apabila populasi melebihi batas tersebut kepadatan dianggap berbahaya, dan perlu segera penanggulangannya.

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi penelitian

Materi yang menjadi objek penelitian ini adalah bulu seribu *Acanthaster planci* yang hidup di Gosong Gabuo. Sedangkan parameter yang diamati dari kehidupan hewan ini adalah kecepatan bergerak dan kecenderungan makan karang.

3.2 Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. peralatan selam yang terdiri dari :
 - Masker, snorkel, fins, pisau selam, Pemberat
2. Alat-alat tulis kedap air
3. Alat transportasi (aluminium boat dan mesin tempel)
4. Literatur taksonomi
5. Besi transet (5 x 5 m, dan 50 x 50 cm)
6. Alat untuk mengamati kualitas air
7. Kompas
8. Papan Mantatow
9. Rol meter (50 meter dan 50 cm)

3.3 Metode

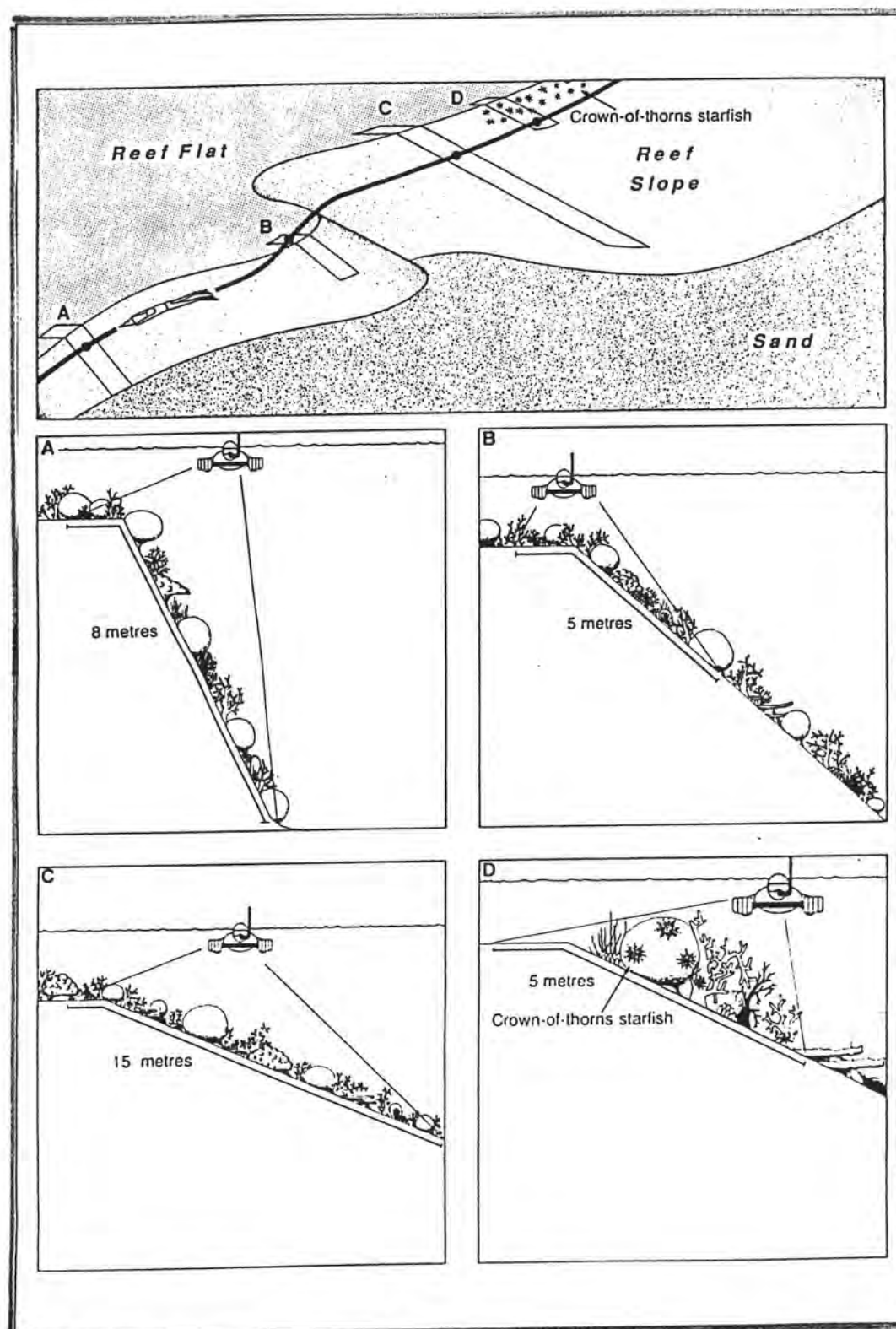
Metode yang digunakan adalah metode sensus Visual, dengan pengamatan langsung ke daerah penelitian. Dalam pengamatan dilakukan Mantatow menurut UNEP (1993) untuk mengamati daerah yang optimal (yang banyak terdapat), yang nantinya dijadikan stasiun. Pada stasiun dilakukan transet segi empat (5 x 5 m dan 50 x 50 cm).

3.3.1. Prosedur Penelitian

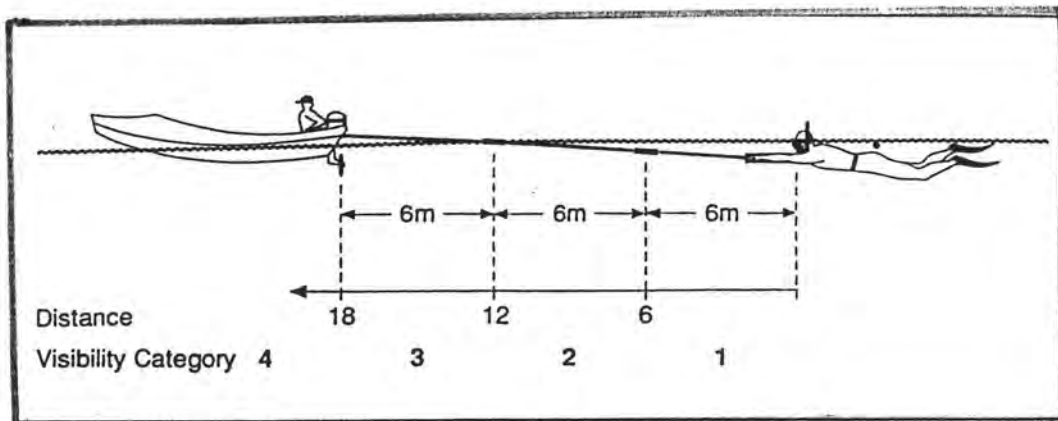
a. Mantatow survey

Mantatow survey dilakukan yang terdiri dari satu atau lebih pasangan yang terlatih. Tugas tim dibagi atas keahlian masing-masing, yaitu sebagai pengemudi boat dan sebagai pengamat.

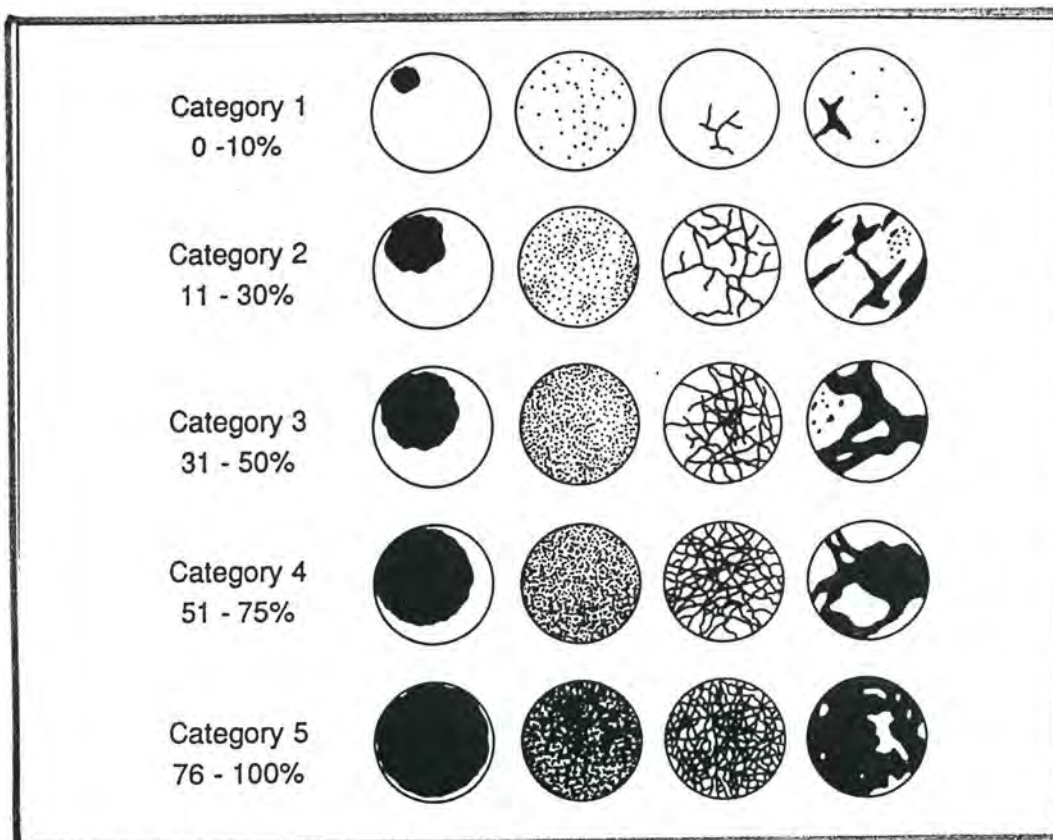
- Penarikan pengamat dimulai dari arah karang yang mudah dikenal, ini sangat perlu saat penelitian kembali diadakan.
- Pengamat ditarik parallel pada puncak karang, sehingga seluruh karang dapat dilihat (Gambar 3 dan 4)
- Kecepatan kapal penarik harus tetap konstan (1 knot atau 1,5 knot).
- Pengamatan karang dilakukan tiap 2 menit. Tiap akhir 2 menit penarikan dapat\ dihentikan untuk memungkinkan pengamat mencatat data. Penghentian ini diberi kode oleh pengemudi boat kepada pengamat bahwa 2 menit pertama telah selesai(Gambar 5).
- Setelah data dicatat pengamat memberi kode pada pengemudi kapal bahwa 2 menit kedua siap diteruskan, demikian seterusnya untuk menit-menit berikutnya.



Gambar 3. Metode Mantatow Posisi penarikan pengamat dan lebar penglihatan pengamat (UNEP, 1993)



Gambar 4. Metode mantatow untuk menentukan lokasi transect dan jarak penglihatan pengamat (UNEP, 1993)



Gambar 5. Contoh Kategori tutupan karang (UNEP, 1993)

b. Transect Segi Empat

Transect ini dilakukan pada areal yang banyak terdapat bulu seribu *Acanthaster planci* dengan tutupan karang yang cukup padat. Pemasangan transect dilakukan dengan cara membentangkan besi transect 5 x 5 m, yang disebar secara acak pada areal, besi transect diberi kisi-kisi dengan luas 50 x 50 cm. Pemasangan transect diusahakan sekokoh mungkin supaya tidak terbawa oleh arus.

Data yang dicatat adalah jumlah karang yang dimakan dan pergerakan bulu seribu serta waktu yang dibutuhkan waktu memakan karang. Pencatatan data dilakukan setiap 1-3 hari sekali tergantung cuaca. Pengamatan kelapangan dilakukan minimal 12 kali selama 1 bulan.

Untuk menentukan kecepatan bergerak *Acanthaster planci* dilakukan penandaan pada 50 ekor pada masing-masing individu, lalu dibuntuti arah gerakannya. Kemudian dicatat jarak dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tersebut, ini dilakukan kali ulangan dengan 12 kali pengamatan ke lokasi. Untuk mempermudah pencatatan data pergerakan maka kisi-kisi pada transect dijadikan koordinat-koordinat dengan sumbu (x-y), sedangkan jarak posisi satu ke posisi dua dihitung dengan rumus trigonometri



Gambar 6. Transect segi empat dan peneliti mengamati pergerakan *A. planici* dan jenis karang yang di makan. (UNEP 1993, Modified)

c. Kualitas perairan

Semua parameter kualitas perairan yang diamati menggunakan alat dan metode di lapangan sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 : Metode dan alat yang digunakan untuk mengukur kualitas perairan.

No.	Parameter	Alat	Keterangan
1.	Suhu	Thermometer	in situ
2.	PH	pH meter	"
3.	Salinitas	Salinometer	"
4.	Kecerahan	Secchi disc	"

3.3 2 Metode Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan langsung di lapangan, data tersebut adalah keadaan terumbu karang dan keberadaan bulu seribu *Acanthaster planci*, transect segi empat, kecerahan perairan, suhu atau temperatur, pH air, salinitas. Data sekunder diperoleh dari laporan-laporan Pusat Studi Pengembangan Perikanan (PSPP) Universitas Bung Hatta serta laporan-laporan dan jurnal penelitian perikanan laut.

3.3.3. Analisis Data

Untuk menentukan kecenderungan makan dan kecepatan bergerak dari bulu seribu *Acanthaster planci* data dari hasil transect segi empat ditabulasikan dalam suatu tabel. Tabel ini berisikan genus karang yang ada pada areal, luas areal yang tersedia, luas areal yang dimakan, persentase areal yang dimakan (E), persentase areal yang tersedia (A) dan ratio (perbandingan) antara persentase areal yang dimakan dan persentase areal yang tersedia (E/A).

Selain data kecenderungan makan makan data yang diperoleh dari kecepatan bergerak juga ditabulasikan dalam satu tabel yang berisikan kelompok diameter individu, jumlah individu berdasarkan kelompok diameter dan rata-rata kecepatan bergerak per hari tiap-tiap kelompok diameter.

3.3.4 Asumsi dan Hipotesa

Asumsi :

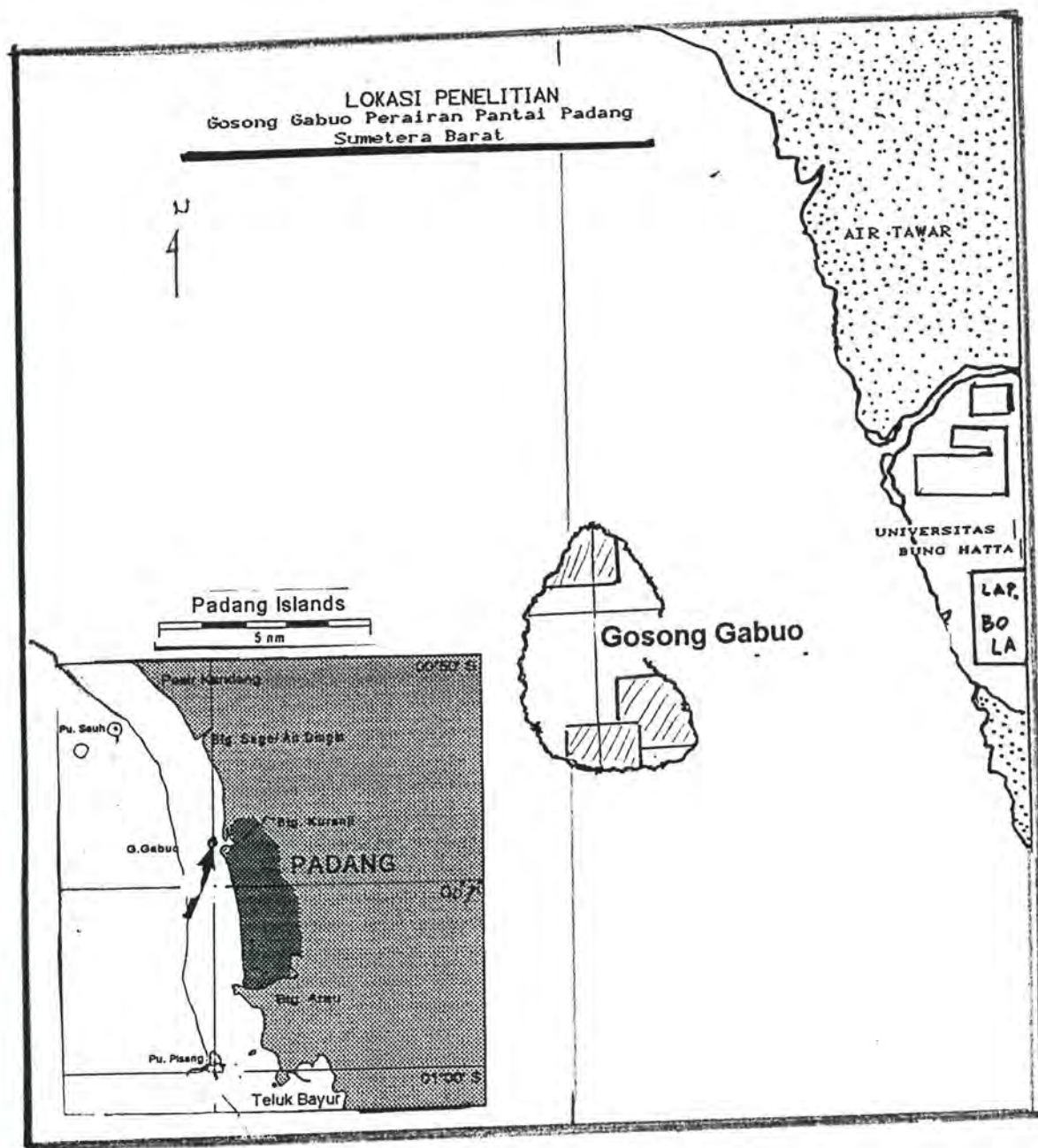
1. Kepadatan populasi *Acanthaster planci* pada lokasi penelitian diatas kepadatan normal (KN), yaitu 20 individu / km (Suharsono, 1991).
2. *Acanthaster planci* ditemukan hanya sampai kedalaman 3-5 meter, (teramati dengan alat "skin").
3. Kecepatan bergerak *Acanthaster planci* merupakan garis lurus dari posisi pertama keposisi kedua.

Hipotesa :

Acanthaster planci di Gosong Gabuo, berpengaruh terhadap kerusakan terumbu karang. Populasi sudah berada pada tingkat yang mengkhawatirkan.

3.4 Waktu Dan Tempat

Penelitian dilakukan selama 2 bulan mulai dari bulan Mai 1995 sampai Juli 1995 di Gosong Gabuo, perairan pantai Padang dengan pengambilan 3 stasiun pada lokasi penelitian (gambar 7).



Gambar 7. Peta lokasi penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Kondisi Umum Tutupan Karang dan Penyebaran *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo

Acanthaster planci Di Gosong Gabuo Untuk melihat kondisi umum tutupan karang dan penyebaran *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo, metode yang digunakan Mantatow survey. Dalam metode ini tingkat tutupan dibagi 5 kategori, yaitu kategori (1) 0 - 10 %, kategori (2) 11 - 30 %, kategori (3) 31 - 50 %, kategori (4) 51 - 75% dan kategori (5) 76 - 100 % (UNEP, 1993). Mengenai penyebaran *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo pada metode ini dicatat dari segi jumlah dalam tiap pengamatan (2 menit). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8 dan Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Data Mantatow Mengenai Kondisi Umum Tutupan Karang dan Penyebaran *A. planci* di Gosong Gabuo

No. Tow (Posisi)	Kategori Tutupan Karang		Vis	COT Crown Of Thors
	Hidup	Mati		
1. (S)	3	2	2	8 ekor
2. (TG)	3	2	1	7 ekor
3. (T)	1	4	1	2 ekor
4. (TL)	1	4	1	1 ekor
5. (U)	2	3	1	3 ekor
6. (U)	3	2	2	6 ekor
7. (B)	1	4	1	-
8. (BD)	1	4	1	-
9. (S)	3	2	2	4 ekor
Jumlah	18	27		31
Rata-rata	2	3		3

Keterangan :

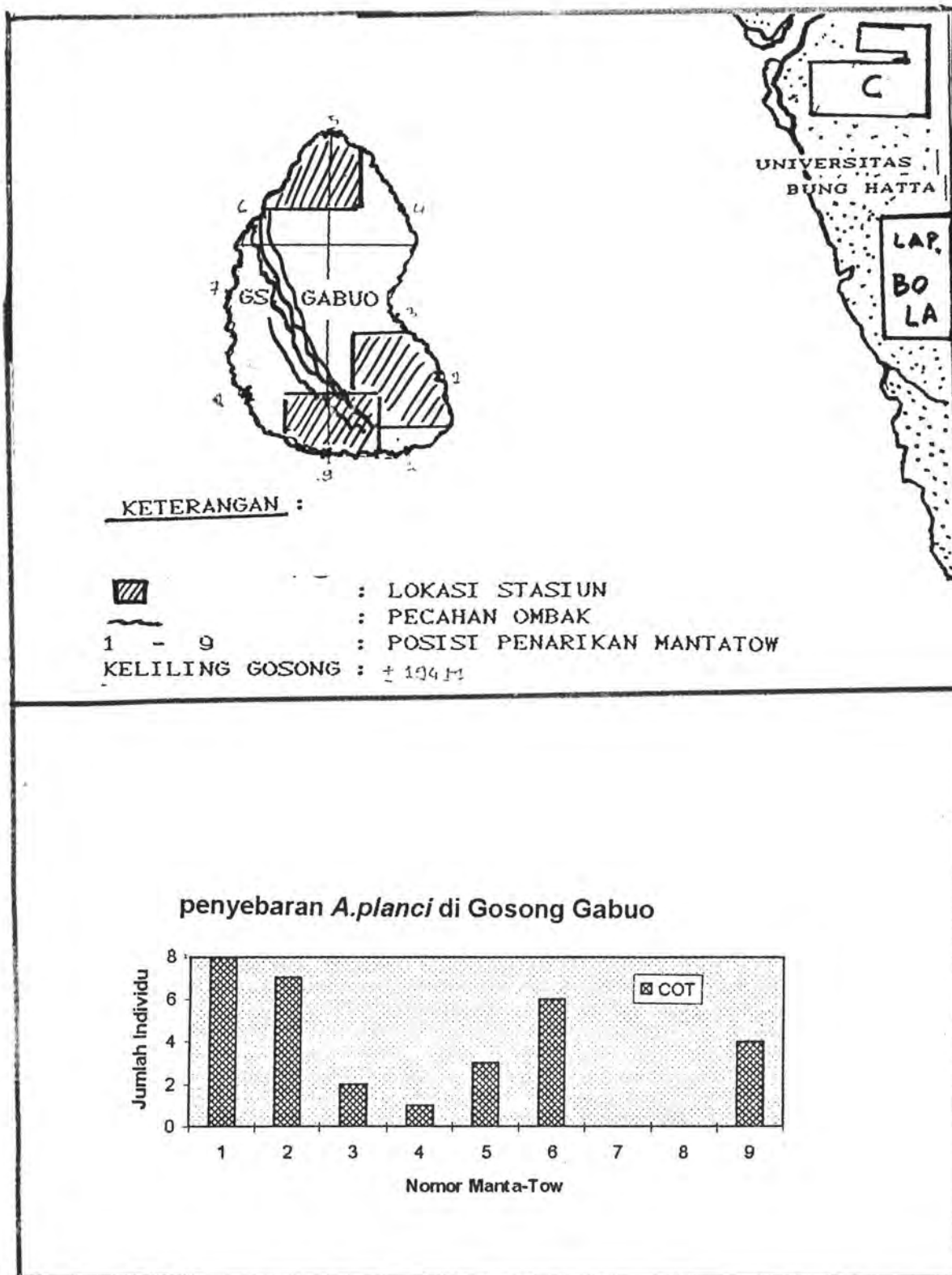
TG = Tenggara BD = Barat Daya

TL = Timur Laut

T = Timur S = Selatan

U = Utara

Vis = Visibility Kategori (Jarak penglihatan pengamat)



Gambar 8. Gosong Gabuo, posisi penarikan Mantatow dan Grafik Histogram penyebaran *A.planci* di Gosong Gabuo

Dari Tabel 2 dan Gambar 8 di atas didapatkan bahwa tingkat tutupan karang terbesar dihuni oleh banyak *Acanthaster planci*. Pada nomor tow 1,2,5 dan 6 terdapat pada daerah Selatan, Tenggara dan Utara Gosong merupakan daerah tutupan yang cukup tinggi, yaitu termasuk katagori (3) 31 50 % . Sedangkan jumlah *Acanthaster planci* yang ditemui pada daerah tersebut berkisar antara 6 - 8 ekor.

Lokasi yang tingkat tutupan karang hidupnya rendah terjadi pada daerah Barat dan Timur yang merupakan katagori (1) 0 - 10 3%. Dengan jumlah *Acanthaster planci* antara 0 - 1 ekor.

3.1.2 Kecepatan Bergerak *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo

Memangsa karang Untuk Kecepatan bergerak *Acanthaster planci* dilakukan 12 kali pengamatan dengan 3 kali ulangan tiap-tiap individu. *Acanthaster planci* yang berhasil ditandai sebanyak 42 ekor, yang dibagi kedalam 3 kelompok berdasarkan diameternya.

Data yang diambil merupakan rata-rata kecepatan bergerak tiap individu dari tiga ulangan, kemudian data tersebut dikelompokkan menurut diameternya. selanjutnya data kelompok dirata-ratakan, sehingga didapatkan data kecepatan bergerak menurut diameternya. Jelasnya dapat kita lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecepatan bergerak *A. planci* dilihat dari diameter,

Diameter	Jumlah	Pergerakan (meter / hari)	
		Kecepatan	Rata-rata
0 - 10	11	0,6 - 2,65	1,52
11 - 20	17	2,90 - 5,90	4,03
21 - 30	14	3,95 - 7,2	5,03
Total	42		3,02

Dari data Tabel 3 diatas dapat kita lihat bahwa kecepatan bergerak *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo berbeda berdasarkan diameternya, dimana makin besar ukuran diameternya maka pergerakannya makin cepat.

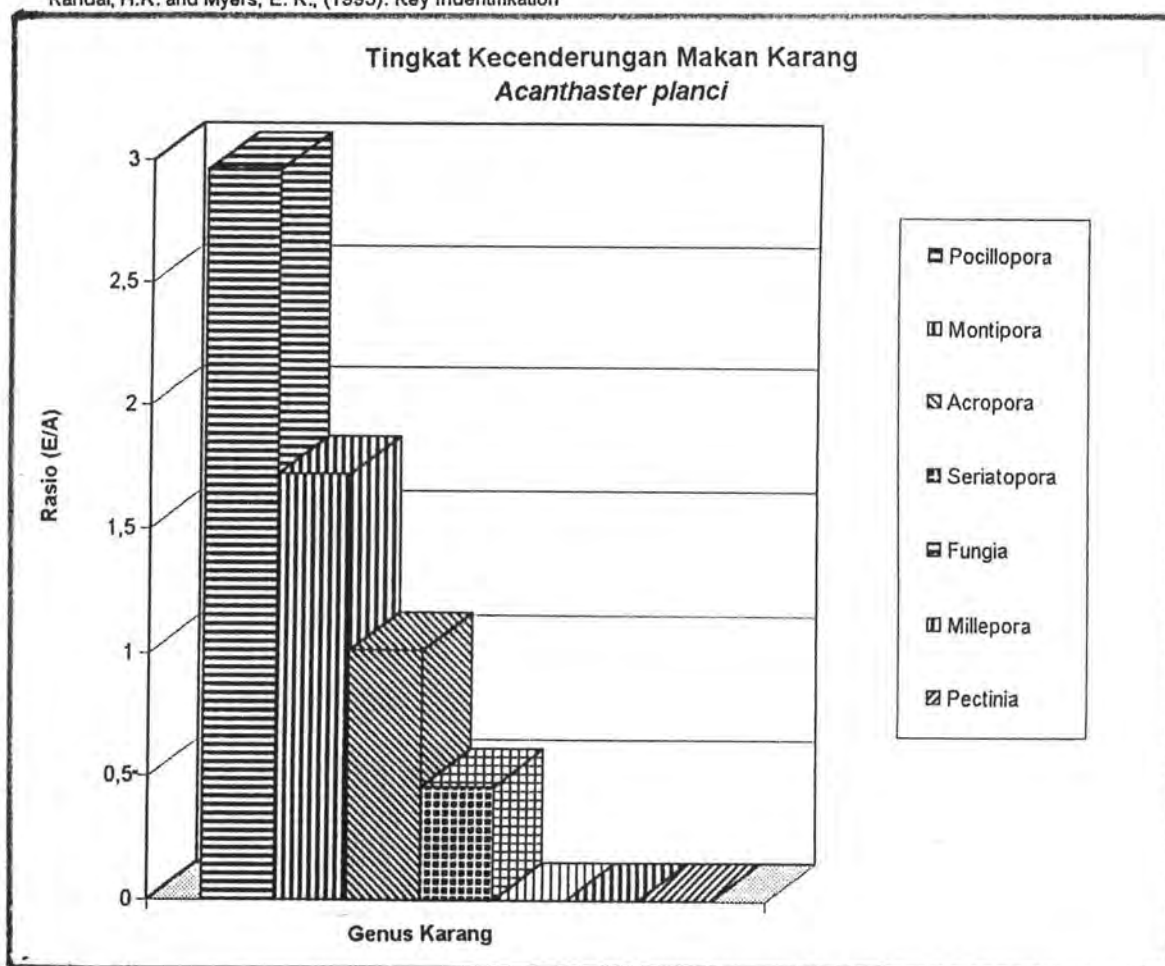
4.1.3 Kecenderungan Makan Karang *Acanthaster planci*

Kecenderungan makan *Acanthaster planci* terhadap karang di Gosong Gabuo, data diambil dari 3 stasion dimana setiap tasion ada 2 transect 5 x 5 m. Tiga stasion ini merupakan daerah yang padat dengan tutupan karang hidup dan banyak terdapat *Acanthaster planci*. Untuk jelasnya jumlah dan Genus karang yang dimangsa *Acanthaster planci* selama penelitian dari areal yang tersedia dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase karang dimakan dan persentase karang yang tersedia akibat pemangsaan *A. Planci* di Gosong Gabuo

Genus Karang*	Areal yang dimakan (cm ²)	% E	Areal yang tersedia (cm ²)	% A	Rasio E/A
Pocillopora	1051	27,8	29022	9,4	2,96
Montipora	345	9,1	16381	5,3	1,72
Acropora	1707	45,2	136814	44,6	1,01
Seriatopora	676	17,9	118933	38,8	0,46
Fungia	0	0	2960	1,0	0
Millepora	0	0	1430	0,5	0
Pectinia	0	0	1125	0,4	0
Total	3779	100	306665	100	

* Randal, H.R. and Myers, E. R., (1993). Key Identification



Gambar 9. Grafik tingkat kecenderungan makan *A. Planci* pada beberapa Genus karang di Gosong Gabuo

Dari data di atas dapat dilihat, untuk tingkat kecenderungan makan *Acanthaster planci* yang diperoleh dari tingkat rasio (E/A) menunjukkan bahwa, kecenderungan terbesar terjadi pada genus *Pocillopora* (2,96) , kemudian *Montipora* (1,72), *Acropora* (1,01) dan *Seriatipora* (0,46).

Sedangkan karang yang paling banyak dimangsa oleh *Acanthaster planci* selama penelitian adalah dari genus *Acropora* (45,2 %), dan yang paling sedikit dari genus *Montipora*, (9,1%). Untuk karang yang tersedia terbanyak dari genus *Acropora* (44,6%) dan yang paling sedikit dari genus *Pectinia* (0,4%).

Diantara tujuh genus karang yang terdapat dalam transect 5 x 5 terdapat tiga genus yang tidak dimangsa oleh *Acanthaster planci*, yaitu: *Fungia*, *Millepora* dan *Pectinia*.

3.1.4 Kualitas Perairan Gosong Gabuo.

Data lingkungan yang diamati pada perairan Gosong Gabuo adalah kecerahan, temperatur dan pH. Kualitas perairan yang baik merupakan faktor penentu bagi kehidupan karang batu dan *Acanthaster planci* Di Gosong Gabuo kualitas perairan berada dalam kisaran yang cukup baik untuk mendukung kehidupan karang batu dan *Acanthaster planci*. Untuk lebih lengkapnya dapat kita lihat pada Tabel 5 di bawah ini

Tabel 5. Kualitas perairan Gosong Gabuo selama penelitian

Parameter	L o k a s i									
kualitas air	Utara		Timur		Selatan		Barat		Rata-rata	
Kedalaman (m)	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5
Suhu (°C)	30	29	30,9	30	30	39	30,4	29,7	30,33	29,43
pH	8,26	8,26	8,27	8,27	8,26	8,25	8,26	8,26	8,26	8,26
Salinitas (‰)	33	33	33	33	34	34	34	34	33,5	33,5
Kecerahan (m)	5		3		7		4		5	

4.2 Pembahasan

Penyebaran *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo pada umumnya banyak ditemui pada lokasi yang tingkat tutupan karang cukup padat. Dari tabel 2 dapat kita lihat bahwa *Acanthaster planci* banyak ditemui pada lokasi Selatan, Tenggara dan Utara dimana pada lokasi tersebut tingkat tutupan karangnya termasuk katagori (3) 31-50% (Sukarno, 1993). Sedangkan pada lokasi lain sedikit sekali *Acanthaster planci* dan bahkan di barat tidak ditemui sama sekali.

Karang yang dominan hidup pada tiga lokasi stasiun (Selatan, Tenggara dan Utara gosong) adalah genus *Acropora*, *Pocillopora*, *Montipora* dan *Seriatopora*. Karang batu dari Genus-genus ini pada umumnya tumbuh melebar menutupi substratnya dan merupakan jenis karang yang disukai oleh *Acanthaster planci*. Selain jenis karangnya pada daerah tersebut juga daerah yang tidak dipengaruhi oleh ombak yang kuat, dimana dalam kehidupannya *Acanthaster planci* tidak menyukai daerah yang berombak dan arus kuat (Suharsono, 1991).

Kecepatan bergerak *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo berbeda berdasarkan diameternya, dimana makin besar diameter maka makin cepatlah pergerakannya (Tabel 3). Perbedaan pergerakan ini diduga karena individu dewasa mempunyai lengan lebih panjang dan mempunyai kemampuan bergerak mencari makanan lebih besar dari individu muda, yang lebih banyak berlindung dan melekat pada bongkahan karang yang tumbuh seperti meja (Moran, 1986). Pendapat ini diperkuat oleh Scandol dan James dalam Moran (1992) yang mengatakan bahwa *Acanthaster planci* yang berumur 8 - 16 bulan dengan diameter 2- 7,8 cm, lebih

banyak menempel dan diam pada substratnya. Pada tingkat ini *Acanthaster planci* memangsa berbagai jenis algae. Sedangkan pada umur 24 - 48 bulan dengan diameter 14 - 27 cm *Acanthaster planci* sudah menjadikan karang sebagai makanan pokoknya dan bergerak dari karang yang satu ke karang yang lain.

Tingkat kecenderungan makan *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo, terjadi pada genus *Pocillopora*, ini ditunjukkan oleh tingginya tingkat rasio yaitu, 2,96 (Tabel 4). Dengan demikian dapat dikatakan genus *Pocillopora* akan lebih dahulu habis dimangsa jika di bandingkan dengan Genus lainnya yang terdapat di Gosong Gabuo, karena persentase yang dimakan lebih besar dari persentase yang tersedia dari pada Genus lainnya.

Tingkat pemangsaan terbesar terjadi pada genus *Acropora*, yang merupakan 44,2 % dari seluruh karang yang dimakan. Ini diduga karena *Acropora* merupakan Genus yang dominan yang terdapat di Gosong Gabuo. Walaupun *Acropora* merupakan Genus yang paling banyak dimangsa tapi belum berada pada tingkat kecenderungan makan yang paling tinggi. Karena pada saat penelitian *Acropora* yang banyak dimangsa, adalah *Acropora* tabulate yang tumbuh melebar seperti meja. Sedangkan *Acropora* yang dominan tumbuh di gosong gabuo adalah *Acropora* branching yang tumbuh bercabang-cabang tinggi.

Genus lain yang juga banyak dimangsa oleh *Acanthaster planci* adalah *Pocillopora*, *Seriatopora* dan *Montipora*. Ketiga genus karang ini juga merupakan karang yang bentuk tumbuh melebar dan tergolong pada karang yang tumbuh cepat serta disukai oleh *Acanthaster planci* (Moran, 1992).

Suharsono, (1991) mengatakan di Great Barrier Reef hewan ini banyak memangsa dan mengakibatkan karang mati dari genus *Acropora* dan *Montipora* yang mempunyai pertumbuhan lebih cepat dari genus karang lainnya. Kemudian ditambahkan oleh Scandol dan James dalam Moran (1992) bahwa populasi *Acanthaster planci* menyukai terumbu karang yang tumbuh melebar dan tidak bercabang-cabang tinggi seperti *Montipora*, *Acropora* tabulate, *Pocillopora* dan *Seriatopora*. Sedangkan karang yang tidak termasuk dalam porsi makan hewan ini adalah dari genus *Fungia*, *Turbinaria* dan *Pavona*.

Genus karang yang tersedia di Gosong Gabuo yang tidak termasuk dalam porsi makan *Acanthaster planci* selama penelitian, adalah genus *Fungia*, *Millepora* dan *Pectinia*.

Bila dilihat dari jumlah individu dan jumlah karang yang dimakan *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo dapat dikatakan sudah mempengaruhi kehidupan karang. Ini dilihat dari tingkat Rasio, perbandingan karang yang tersedia dan yang dimakan terutama untuk genus *Pocillopora*, *Montipora* dan *Acropora* mencapai rasio 2.96, 1.72 dan 1,01 dikhawatirkan akan habis dimangsa. Sedangkan dari keseluruhan karang yang dimangsa *Acanthaster planci* menghabiskan kurang lebih 3779 cm² atau sekitar 0,38 m² dalam 1 bulan pada lokasi penelitian.

Kualitas perairan Gosong Gabuo memenuhi syarat untuk kehidupan *Acanthaster planci*. Dimana suhu berkisar antara 28 - 30°C, pH antara 7,96 - 8,26, konduktifitas antara 4,5 - 4,9 salinitas antara 34 - 35 ‰, dan kecerahan 3 - 7 m. Ini didukung oleh pendapat Suharsono (1991) yang mengatakan temperatur optimum

untuk pertumbuhan bulu seribu berkisar antara 26-28 ° C, dengan batas toleransi minimum dan maximum antara 14 - 33 ° C. derajat keasaman (pH) dan salinitas perairan Gosong Gabuo menunjukkan nilai yang menyamai lautan terbuka, ini dikarenakan perairan Gosong Gabuo dan perairan kota Padang pada umumnya berhadapan langsung dengan Samudera Indonesia (Indrawadi, 1995). Hasil pengukuran rata-rata pH di perairan Gosong Gabuo 8,25 - 8,27, salinitas berkisar 34 - 35 ‰. Salinitas dan pH demikian sangat mendukung kehidupan *Acanthaster planci* dan organisme karang. Menurut Campbell dan Ormond, (1971) *Acanthaster planci* adalah organisme laut sejati yang tidak dapat bertahan pada salinitas yang jelas menyimpang dari salinitas air laut yaitu 32 - 35 ‰. Tetapi *Acanthaster planci* mampu hidup pada salinitas yang tinggi seperti di Teluk Persia, Sudan (Laut Merah) dengan salinitas 40‰.

Kecerahan perairan Gosong Gabuo bisa dikatakan kurang baik, yaitu berkisar antara 3 -7 m. Ini disebabkan karena pengaruh sedimen yang dibawa oleh limbah sungai Batang Kuranji. Kecerahan yang seperti ini diduga tidak berpengaruh terhadap kehidupan *Acanthaster planci* , karena jika dibandingkan dengan pulau dan gosong lain yang ada di perairan pantai Padang *Acanthaster planci* lebih banyak terdapat di Gosong Gabuo.

4.KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari tiga lokasi yang dipilih sebagai stasiun penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Penyebaran *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo banyak ditemui pada daerah yang tingkat tutupan karangnya tinggi dan tidak dipengaruhi oleh ombak yang tak terlalu kuat seperti daerah Selatan, Tenggara dan Utara gosong.
2. Kecepatan bergerak *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo berbeda berdasarkan diameternya. Untuk diameter 21-- 30 cm mempunyai pergerakan tercepat, yaitu 3,95 - 7,2 m hari dengan rata-rata per individu 5,05 m /hari. Sedangkan pergerakan paling lambat pada individu yang berdiameter 0 - 10 cm yaitu 0,86 - 2,65 m /hari dengan rata-rata per individu 1,51 m hari.
3. Kecenderungan makan tertinggi *Acanthster planci* terjadi pada genus *Pocillopora* merupakan rasio tertinggi, yaitu 2,96, kemudian *Montipora* 1,72 dan *Acropora* 1,01. Genus karang yang paling banyak dimangsa, adalah dari genus *Acropora*, yaitu 1707 cm² (44,2%).
4. Dari penelitian ini dapat dikatakan bahwa *Acanthaster planci* di Gosong Gabuo mempengaruhi kerusakan terumbu karang, dimana populasi sudah melebihi kepadatan normal dan perlu adanya upaya penanggulangan.

4.2 SARAN

1. Perlu dicari metode lain untuk meneliti sejauh mana kecenderungan makan dan sifat ekologi *Acanthaster planci* supaya penelitian ini lebih sempurna.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai siklus hidup, reproduksi dan bila ledakan populasi hewan ini di perairan Kodya Padang dan Sumatera Barat. Dengan itu kita dapat menjaga kerusakan karang oleh hewan ini.
3. Diperlukan adanya kebijaksanaan pemerintah atau semua pihak yang berwenang untuk memperhatikan ledakan populasi hewan ini jangan sampai pengalaman di Great Barrier Reef terulang di perairan Kodya Padang khususnya dan Sumatera Barat umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- AZIZ, A., 1977. Bulu Seribu Dari Pulau Pari. Oseana, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. Jakarta. hal 7 - 13.
- AZIZ, A. and SUKARNO, 1977. Preliminary Observation On Living Habits Of *Acanthaster planci* (lineaus) at PulauTikus, Seribu Islands, Mar. Res. Indonesia.17: hal 121 - 132.
- BABCOCK, R. C., 1990. Spawning Behaviour Of *Acanthaster planci*. Australian Institute of Marine Science, Queensland. Reef Sites, Australia. 1 hal.
- CAMPBELL, A. C. and ORMOND, R. F. G., 1971. Observations On *Acanthaster planci* and Other Coral Reef Echinoderms In The Sudanese Red Sea. Simposia Of The Zoological Society of London. 1971. No 28, hal 433 - 454.
- DARSONO, P., 1988. Pengamatan Terhadap Kehadiran Bintang Laut Pemangsa Karang *Acanthaster planci* (L) Di Pulau Seribu (dalam Teluk Jakarta, M.K. Moosa, D.P Praseno dan Sukarno, eds). Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta. 48 hal.
- DJONLIE, W.E., 1993. Koresponden Antara Ekoregion Dan Pola Sebaran Komunitas Terumbu Karang di Pulau Bunaken. Thesis Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, 65 hal.
- INDRAWADI, 1995. Kondisi Terumbu Karang di Perairan Kodya Padang Menggunakan genus *Acropora* Sebagai Indikator Utama Kerusakan. Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta (Karya ilmiah S1) Padang. 44 hal.
- KUNZMANN, A; ZIMMERMANN, C; EFENDI, Y. 1993. Are The Coral Reefs In The Vicinity Of Padang City Endangered By Pollution And Fishing With Explosives?. UBH Padang, 8 hal.
- KEESING, K. J., 1992. Influence Of Persistent Sub-Infestation Density *Acsnthaster planci* (L) and High Density *Echinometra mathaei* (deBlainville) Population on Coral Reef Copmmunity Structure in Okinawa, Japan. Proceedings of The International Coral Reef Symposium, Guam. 1992.Vol: 2, hal 769 - 779.
- MORAN, P., 1992. Research On The Crown-Of-Thorns: A Synthesis Proceedings Of The Seventh International Coral Reef Symposium, Guam. Vol. 2. hal 757-779.

- _____, 1986. The *Acanthaster* Phenomenon. Oceogr. Mar. biol. Ann. Rev.24: hal 379- 480.
- MULYANTO, 1986. Pemanfaatan Terumbu Karang Metode Pendugaan dan Pengolahannya Di Negara-Negara ASEAN. Jaringan Informasi Perikanan Indonesia. INFIS Manual. Seri no 18, 62 hal.
- NONTJI. A., 1993. Laut Nusantara. Jembatan Angkasa IKAPI, Jakarta. 367 hal.
- NYBAKKEN J.W. 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia Jakarta, 459 hal.
- RANDALL, H. R. and MYERS, E. R., 1993. The Corals. University Of Guam Marine Laboratory Contribution, Number, 189. 59 hal.
- SOROKIN, Y. I., 1989 Coral Reef Ecology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York. Ecological Studies, Vol. 102, hal 39 - 401.
- SUHARSONO, 1991. Bulu Seribu (*Acanthaster planci*). Oseana, Volume XVI, nomor 3. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta, hal 1-7.
- UNEP, 1993, Monitoring Coral Reefs For Global Change. Australian Institute Of Marine Science. 72 hal.
- ZANN, L., BRODY, J., BERRYMAN, C., and NAKASIMA, M., 1987. Recruitment, Ecology, Growth and Behavior of Juvenil *Acanthster planci* (L). Bull. Mar. Sci 41. hal 561-575.