

C/ITK
2001
0195

**KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN PERIFITON
PADA TERUMBU KARANG BUATAN BAMBU DAN
BAN MOBIL BEKAS DI PERAIRAN TARAHAH,
BOJONEGARA, KABUPATEN SERANG, BANTEN**



Oleh:

SOVIA MERRY CHRISTMON SILALAH

C06497002

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
September, 2001**

**KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN PERIFITON
PADA TERUMBU KARANG BUATAN BAMBU DAN
BAN MOBIL BEKAS DI PERAIRAN TARAHAN,
BOJONEGARA, KABUPATEN SERANG, BANTEN**

Oleh :

SOVIA MERRY CHRISTMON SILALAH

C06497002

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

September, 2001

FOOTPRINTS

One night a man had a dream
He dreamed he was walking along
The beach with the Lord
Across the sky flashed from his life.
For each scene, he noticed two set of footprints in the sand
One belonged to him, and the other to the Lord
When the last scene of his life flashed before him,
He looked back at the footprints in the sand.
He noticed that many times along the path of his life
There was only one set of footprints
He also noticed that it happened at the very lowest
And the saddest times in his life.
This really bothered him and he questioned the Lord
about it.
"Lord, You said that once I decided to follow You,
but I have noticed that during the most trouble
sometimes in my life,
there is only one set of footprints. I don't understand
and why when I needed You most you would leave me?"
The Lord replied "My precious child, I love you and I
would never leave you.
During your times of trial and suffering, when you see
only one set of footprints, it was when I carried you."

*Dedicated to My Lovely Silakali
Big Family and Dearest David*

RINGKASAN

SOVIA MERRY C. SILALAH. C06497002. Komposisi dan Kelimpahan Perifiton pada Terumbu Karang Buatan Bambu dan Ban Mobil Bekas di Perairan Tarahan, Bojonegara, Kabupaten Serang, Banten. (Dibimbing Oleh DEDI SOEDHARMA dan M. F. RAHARDJO).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan perifiton yang tumbuh, menempel dan berkembang pada terumbu karang buatan bambu dan ban mobil bekas.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-November 2000 di Perairan Tarahan, Teluk Banten dengan menggunakan bambu dan ban mobil bekas. Sampel perifiton yang diamati berasal dari dua potongan bambu dan dua potongan ban mobil bekas yang diikat pada modul bambu yang ditenggelamkan pada kedalaman 6 - 8 meter. Bagian yang diamati adalah potongan bambu yang permukaannya kasar dan licin yang menghadap arah sinar matahari datang dengan masing-masing dua bagian pengerikan yaitu bagian atas dan bagian bawah (3 cm x 15 cm). Bagian yang dikerik pada potongan ban mobil bekas adalah bagian yang permukaannya rata yang menghadap ke arah sinar matahari datang (A) dan yang permukaannya rata yang membelakangi arah sinar matahari datang (B) dengan ukuran 3 cm x 15 cm.

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak empat kali (1 x sebulan) setelah modul berada di laut selama satu bulan sesudah ditenggelamkan. Pengamatan jenis perifiton dilakukan di Laboratorium Biomikro I dengan menggunakan buku identifikasi plankton laut karya Yamaji (1976). Analisis kepadatan dilakukan berdasarkan jumlah individu persentimeter persegi (APHA, 1989). Analisis Keanekaragaman ditentukan berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener, keseragaman populasi ditentukan berdasarkan Indeks Keseragaman dan dominansi spesies berdasarkan Indeks Dominansi Simpson.

Kondisi ekologis beserta perubahannya serta adaptasi individu dalam menghadapi tekan lingkungan yang berhubungan dengan tingkat kedewasaan digambarkan melalui metoda Suksesi Frontier (1985).

Perifiton yang ditemukan pada bambu kasar dan bambu licin terdiri atas empat kelas yaitu kelas Bacillariophyceae (27 spesies), Chrysophyceae (10 spesies), Chlorophyceae (1 spesies) dan Cyanophyceae (1 spesies); sedangkan pada bambu licin terdiri atas tiga kelas yaitu kelas Bacillariophyceae (20 spesies), Chrysophyceae (11 spesies), dan Chlorophyceae (1 spesies). Pada ban mobil bekas A ditemukan empat kelas perifiton yaitu kelas Bacillariophyceae (10 spesies), Chrysophyceae (8 spesies), Chlorophyceae (1 spesies) dan Cyanophyceae (1 spesies) sedangkan pada ban mobil bekas B terdiri atas tiga kelas yaitu kelas Bacillariophyceae (11 spesies), Chrysophyceae (7 spesies), dan Chlorophyceae (1 spesies). Persentase kepadatan dan jumlah kepadatan total perifiton dari kelas Bacillariophyceae lebih tinggi dibandingkan dengan kelas lain.

Selama empat kali pengamatan diperoleh kepadatan total perifiton pada bambu kasar 226,000 individu/cm²; sedangkan pada bambu licin 134,669 individu/cm². Pada ban mobil bekas A diperoleh total kepadatan perifiton sebesar 56,667 individu/cm² dan pada ban mobil bekas B sebesar 82,667 individu/cm².

Organisme perifiton dominan yang ditemukan pada bambu kasar selama empat kali pengamatan berturut-turut adalah *Nitzschia seriata*, *Nitzschia delicatissima*, *Melosira borrei*,

dan *Pelagothrix clevei*. Pada bambu licin terdiri atas *Thalassiosira subtilis*, *Nitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia delicatula*, dan *Halosphaera viridis*.

Organisme perfiton dominan yang ditemukan pada ban mobil bekas A selama empat kali pengamatan berturut-turut adalah *Nitzschia seriata*, *Nitzschia delicatissima*, *Ceratium extentum*, dan *Streptotheca thamensis*. Sedangkan pada ban mobil bekas B didominasi oleh *Nitzschia seriata*, *Rhizosolenia fragilissima*, *Ceratium extentum* dan *Cochlodinium pellucidum*.

Selama pengamatan berlangsung, pada bambu kasar terlihat bahwa Indeks Keanekaragaman tergolong rendah sampai sedang dan Indeks Keseragaman tergolong tinggi ($E \approx 1$) dan Indeks Dominansi tergolong rendah sampai sedang.

Pada pengamatan terhadap bambu licin selama empat bulan, diperoleh nilai Indeks Keanekaragaman antara 2,103 – 3,495 dan Indeks Keseragaman berada pada kisaran 0,791 – 0,906. Kisaran ini mencerminkan bahwa Keanekaragaman komunitas perfiton pada bambu licin adalah rendah sampai sedang. Kisaran keseragaman termasuk tinggi ($E \approx 1$) yang didukung oleh Indeks Dominansi yang rendah yang berada pada kisaran 0,145-0,250.

Kisaran Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (D) pada ban mobil bekas masing-masing adalah 0,918 – 3,088; 0,701 – 0,949; dan 0,129 – 0,556. Keanekaragaman organisme pada ban mobil bekas pada setiap pengamatan termasuk rendah. Penyebaran organisme dalam populasi cenderung merata dan dominansi oleh organisme tertentu relatif rendah, kecuali pada saat pengamatan III.

Dilihat dari nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (D) dapat disimpulkan bahwa komunitas perfiton pada terumbu karang buatan bambu dan ban mobil bekas masih belum stabil dan cenderung masih mengalami perubahan menuju komunitas yang stabil.

Organisme yang menempel pada bambu lebih beragam daripada ban mobil bekas karena organisme perfiton lebih mudah melekatkan dirinya pada media yang terbuat dari benda hidup.

Hasil analisis grafik suksesi Frontier menunjukkan bahwa perkembangan suksesi komunitas perfiton pada bambu dan ban mobil bekas masih labil. Hal ini dilihat dari grafik yang cenderung berada pada refleksi fase pertama dan kedua.

SKRIPSI

Judul Skripsi : KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN PERIFITON PADA TERUMBU KARANG BUATAN BAMBU DAN BAN MOBIL BEKAS DI PERAIRAN TARAHAN, BOJONEGARA, KABUPATEN SERANG, BANTEN

Nama Mahasiswa : Sovia Merry Christmon Silalahi

Nomor Pokok : C06497002

Program Studi : Ilmu Kelautan

Disetujui :

I. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Dedi Soedharma, DEA
Ketua

Dr. Ir. M. F. Rahardjo
Anggota

II. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

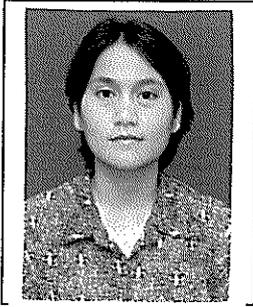
Dr. Ir. Richardus Kaswadji, MSc
Ketua Program Studi




Dr. Ir. Indra Jaya
Pembantu Dekan I

Tanggal Ujian : 3 September 2001

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Balige, Kabupaten Tapanuli Utara, Sumatera Utara pada hari senin tanggal 25 Desember 1978. Penulis merupakan anak ketiga dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Halasan Silalahi dan Ibu Delfina Siahaan, BA.

Penulis mengawali pendidikannya di SD YP HKI Tarutung pada tahun 1985 dan lulus pada tahun 1991. Pada tahun yang sama penulis meneruskan pendidikannya ke SLTP Negeri 5 Tarutung dan lulus pada tahun 1994.

Selepas dari pendidikannya di SMU Negeri 1 Tarutung pada tahun 1997, penulis meneruskan pendidikannya di Institut Pertanian Bogor melalui jalur USMI (Undangan Seleksi Masuk IPB) dan diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautam IPB.

Pada tahun 2000 penulis menjadi asisten praktikum mata kuliah Biologi Perikanan dan Oseanografi Kimia. Selama kuliah penulis juga aktif dalam berbagai organisasi mahasiswa baik intra maupun ekstra universiter. Tahun 1999-2000 aktif dalam Persekutuan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan pada tahun 2000-2001 penulis menjabat sebagai Sekretaris Bidang Organisasi GMKI (Gerakan Mahasiswa Kristen Indonesia) cabang Bogor.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Bapa di Surga karena atas berkat dan karuniaNya, karya ini dapat diselesaikan pada waktunya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

Perifiton adalah salah satu organisme laut yang memegang peranan penting dalam menentukan tingkat produktivitas ekosistem bahari dan karena itulah perlu dikaji dan diteliti lebih mendalam lagi segala aspek yang berhubungan dengan biota ini.

Melalui skripsi “Komposisi dan Kelimpahan Perifiton pada Terumbu Karang Buatan dari Bahan Bambu dan Ban Mobil Bekas di Perairan Tarahan, Bojonegara, Kabupaten Serang, Banten “ penulis ingin menyampaikan sebagian hal mengenai perifiton pada pembaca.

Penulis berharap semoga dengan karya ini pengetahuan serta wawasan para pembaca dapat bertambah.

Bogor, September 2001

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Dedi Soedharma, DEA dan Dr. Ir. M.F. Rahardjo selaku dosen pembimbing atas waktu, bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis.
2. Ir. H. Johan Basmi, MS dan Ir. R. Widodo selalu dosen penguji.
3. Mama, Bapak, Kak Hilda, Kak Delima, Adek Ita, Adik Ici dan Bang David-*ku* serta seluruh keluarga atas doa, dorongan moril dan semua rasa sayang yang selalu diberikan. *I Love You All*.
4. Dr. Ir. Richardus Kaswadji serta seluruh staf pengajar dan pegawai di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, khususnya program studi Ilmu Kelautan, atas didikan dan bimbingannya selama ini.
5. Bu Jum, Mas Akur, Mas Opri, Pak Henri atas bantuannya selama penelitian serta nelayan dan seluruh "crew" IP₂TP yang telah membantu di lapangan.
6. My Lovely Family in 3CC FOREVER (Reta, Sally & Sovia). 'Cause we are so nice, beautiful dan funky. Aku selalu ingat akan semboyan kita "*kadang hidup di atas, kadang di bawah, tapi kapan waktunya kita akan di atas ?*".
7. Paul as my lovely partner dan atas pertanyaannya (*kapan ?*).
8. Oca'*keeting*', Lumban '*Opunk*', Nita "*Nit Nol*", Fuku-fuku crew, Unying, Farox '*BŠ*', Anna, Vivi, Nona atas bantuannya, Inoy '*Si teman lab*', Acong dan Egoy atas bincang-bincang gilanya di kantin and seluruh Itekers'³⁴ atas kebersamaannya selama ini, atas canda, tawa dan petualangan bersama. *Tetap kompak, Ok !*
9. Teman-temanku di GMKI, Guntur Crew, Daniel, Rikky dan Om Choa (ma' kasih atas pengertiannya ehmm...aku sering nongkrong disana).
10. Rekan-rekan se-perjuangan BPC GMKI Bogor, especially for Mona, Cece, Reta, Risma, B'Jamie, B'Leon dan Andy (*Ayo....buruan dong lulusnya, kapan nyumbangnya*), *ehm.....Efans (atas protesnya dan pengertiannya)*.
11. Semua pihak yang tak dapat disebutkan satu persatu yang turut serta membantu dalam membantu penyelesaian penulisan skripsi ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP	
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Keadaan Umum Teluk Banten.....	3
B. Terumbu Karang Buatan.....	3
1. Definisi Terumbu Karang Buatan.....	3
2. Fungsi Terumbu Karang Buatan.....	4
3. Bahan Dan Konstruksi Terumbu Karang Buatan.....	4
4. Pemilihan Tempat Peletakan.....	6
C. Ekologi perifiton.....	6
1. Struktur Komunitas Perifiton.....	6
2. Perkembangan Perifiton.....	7
III. METODOLOGI.....	9
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
B. Bahan dan Alat.....	9
C. Metode Kerja.....	9
1. Modul Terumbu Karang Buatan.....	9
2. Tehnik Pengambilan Sampel.....	11
3. Parameter Fisik dan Kimiawi Air.....	12
D. Analisis Laboratorium.....	13
1. Identifikasi Jenis Perifiton.....	13
E. Analisis Data.....	14
1. Keanekaragaman Perifiton.....	14
2. Keseragaman Perifiton.....	14
3. Indeks Dominansi.....	15
4. Grafik Sukses Frontier.....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	17
B. Karakteristik Fisik-Kimiawi Perairan.....	17

C. Perifiton.....	22
1. Struktur Komunitas Perifiton.....	22
2. Jenis dan Kepadatan Perifiton.....	25
3. Perkembangan Jenis Perifiton.....	31
4. Analisis Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi.....	42
5. Tingkat Perkembangan Perifiton.....	45
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Jadwal pengambilan sampel perifiton di terumbu karang buatan di Perairan Tarahan, Teluk Banten, Banten.....	11
2.	Parameter fisik dan kimiawi yang diukur pada lokasi penelitian.....	11
3.	Hasil pengukuran parameter fisik-kimiawi Perairan Tarahan di lokasi penelitian.....	15
4.	Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (D) di terumbu karang buatan.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Jaringan makanan pada terumbu karang buatan dari bahan bambu dan ban mobil bekas di Danau Smith Mountain, modifikasi dari Prince <i>dalam</i> France D'Itri, (1985).....	7
2.	Struktur modul terumbu karang buatan yang terbuat dari bambu yang diletakkan pada lokasi penelitian.....	9
3.	Struktur terumbu karang buatan yang terbuat dari ban mobil bekas yang diletakkan pada lokasi penelitian.....	9
4.	Potongan bambu dan ban mobil bekas yang diletakkan pada terumbu karang buatan bambu sebagai tempat menempelnya perifiton.....	10
5.	Model grafik suksesi ekosistem Frontier (Frontier, 1977).....	14
6.	Sebaran kecerahan perairan di lokasi penelitian.....	16
7.	Sebaran nilai pH di lokasi penelitian.....	17
8.	Sebaran nilai Nitrat dan Fosfat di lokasi penelitian.....	17
9.	Sebaran nilai DO dan BOD ₅ di lokasi penelitian.....	18
10.	Sebaran nilai salinitas di lokasi penelitian.....	18
11.	Persentase kepadatan total perifiton masing-masing kelas pada terumbu karang buatan.....	19
12.	Grafik kepadatan perifiton masing-masing kelas pada bambu kasar.....	21
13.	Histogram sebaran kepadatan perifiton setiap periode pengamatan pada bambu (bulan Agustus - November 2000).....	22
14.	Grafik kepadatan total perifiton masing-masing kelas pada bambu licin.....	23
15.	Grafik kepadatan perifiton masing-masing kelas pada ban mobil bekas	28

16.	Histogram kepadatan perifiton pada setiap periode pengamatan pada ban mobil bekas (bulan Agustus-November 2000).....	26
17.	Sebaran jumlah taksa pada bambu pada setiap periode pengamatan (bulan Agustus-November 2000).....	28
18.	Kepadatan jenis perifiton pada bambu kasar pada pengamatan pertama (bulan Agustus, 2000).....	28
19.	Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu kasar pada pengamatan kedua (bulan September, 2000).....	29
20.	Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu kasar pada pengamatan ketiga (bulan Oktober, 2000).....	29
21.	Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu kasar pada pengamatan keempat (bulan November 2000).....	30
22.	Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu licin pada pengamatan pertama (bulan Agustus, 2000).....	32
23.	Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu licin pada pengamatan kedua (bulan September, 2000).....	32
24.	Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu licin pada pengamatan ketiga (bulan Oktober, 2000).....	33
25.	Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu licin pada pengamatan keempat (bulan November, 2000).....	33
26.	Sebaran jumlah taksa perifiton pada ban mobil bekas pada setiap pengamatan (bulan Agustus-November 2000).....	34
27.	Sebaran kepadatan jenis perifiton ban mobil bekas pada pengamatan pertama (bulan Agustus, 2000).....	35
28.	Sebaran kepadatan jenis perifiton pada ban mobil bekas pada pengamatan kedua (bulan September, 2000).....	35
29.	Sebaran kepadatan jenis perifiton pada ban mobil bekas pada pengamatan ketiga (bulan Oktober, 2000).....	36
30.	Sebaran kepadatan jenis perifiton pada ban mobil bekas pada pengamatan keempat (bulan November, 2000).....	36
31.	Grafik Suksesi Frontier pada bambu kasar pada setiap periode pengamatan.....	41

32.	Grafik Suksesi Frontier pada bambu licin pada setiap periode pengamatan.....	41
33.	Grafik Suksesi Frontier pada ban mobil bekas A pada setiap periode pengamatan.....	42
34.	Grafik Suksesi Frontier pada ban mobil bekas B pada setiap periode pengamatan.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Peta lokasi penelitian.....	50
2.	Organisme perifiton yang ditemukan pada terumbu karang buatan bambu kasar selama penelitian.....	51
3.	Organisme perifiton yang ditemukan pada terumbu karang buatan bambu licin selama penelitian.....	52
4.	Organisme perifiton yang ditemukan pada terumbu karang buatan ban mobil bekas selama penelitian.....	53
5.	Organisme dan kepadatan benthos yang ditemukan di lokasi penelitian.....	54
6.	Gambar orgnisme perifiton yang ditemukan pada terumbu karang buatan.....	56

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertambahan penduduk yang cukup pesat saat ini menyebabkan kebutuhan akan pangan meningkat pula. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat ini maka semua sumber daya di darat dimanfaatkan sehingga membuat daratan semakin sempit. Perlahan-lahan kegiatan perekonomian diperluas dan dialihkan ke lautan, karena itu sumber daya di laut harus diberdayakan.

Salah satu sumber daya hayati laut yang diberdayakan itu adalah terumbu karang. Terumbu karang adalah salah satu ekosistem khas daerah tropik yang memiliki nilai produktivitas yang tinggi dimana pada ekosistem ini hidup berbagai biota laut, diantaranya ikan karang. Ikan karang adalah ikan yang memiliki nilai ekonomis dan ekologis yang tinggi, dilihat dari segi keindahan dan kebutuhan protein hewannya. Selain itu terumbu karang adalah pelindung pantai dari terjangan ombak, tempat mencari makan, daerah asuhan, daerah pemijahan.

Saat ini pemanfaatan sumber daya hayati laut dari terumbu karang dilakukan secara terus-menerus dan bahkan tidak terkendali demi memenuhi kebutuhan masyarakat. Tingginya kesadaran masyarakat akan kebutuhan protein hewani menyebabkan permintaan akan protein hewani semakin tinggi dan harga ikan pun akan semakin tinggi pula. Fenomena ini akan menyebabkan nelayan meningkatkan penangkapan dengan menghalalkan segala cara bahkan dengan cara meledakkan terumbu karang dan meracuni perairan. Dan dengan perlahan-lahan kelestarian terumbu karang menurun dan kerusakan terumbu karang tidak terelakkan lagi.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan membuat habitat tiruan yaitu terumbu karang buatan (*artificial reef*). Terumbu karang buatan adalah benda-benda keras seperti kapal bekas, mobil bekas, becak bekas dan bahan-bahan lainnya yang diletakkan di dasar laut yang berpasir halus atau lumpur dengan tujuan untuk mengubah habitat dasar laut yang halus dan miskin ikan menjadi habitat yang keras dan kaya akan ikan-ikan komersil dan biota lainnya. Selain itu terumbu karang buatan merupakan habitat bagi kehidupan laut dan pelindung pantai, menyediakan tempat berlindung, sumber makanan, dan tempat pemijahan dan dapat meningkatkan kelimpahan sumberdaya perikanan.

Dengan membuat terumbu karang buatan diharapkan ikan-ikan komersil tertentu yang tertarik pada benda keras dapat menjadikan terumbu karang buatan sebagai area untuk mencari makan, berlindung dan memijah secara bergerombol.

Terumbu karang buatan yang terdiri atas ban mobil bekas dan bambu merupakan ekosistem yang menyerupai terumbu karang yang dapat mengundang biota lain untuk tinggal dan menyediakan substrat sebagai tempat organisme menempel serta diharapkan dengan semakin banyaknya biota lain yang tertarik datang ke terumbu karang buatan ini maka produktivitas dapat ditingkatkan. Alasan memakai ban dan bambu bekas sebagai terumbu karang buatan adalah karena bahan ini tidak beracun, tidak mahal, tahan lama, mudah dicari, mudah diangkut ke tempat tujuan dan sangat baik bagi tempat menempelnya perifiton.

Perifiton yang hidup menempel pada substrat dapat menambah produktivitas primer pada perairan laut. Timbulnya habitat baru di suatu perairan oleh karena keberadaan terumbu karang buatan merupakan proses suksesi dan kolonisasi. Pada terumbu karang buatan diawali dengan penempelan organisme perifiton. Komunitas perifiton juga merupakan komponen yang cukup penting dalam rantai makanan, dimana perifiton merupakan makanan alami biota air yang lebih tinggi tingkatannya.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui komposisi dan kepadatan perifiton yang tumbuh, menempel dan berkembang di terumbu karang buatan bambu dan ban mobil bekas.

Manfaat penelitian ini adalah meningkatkan kekayaan biota laut khususnya untuk memacu stok kerapu tikus dengan mengetahui seberapa banyak komposisi dan kelimpahan sumber makanan yang tersedia dalam bentuk organisme yang menempel di terumbu karang buatan yang terbuat dari bambu dan ban mobil bekas, sebagai awal suksesi organisme yang secara berkelanjutan dapat dimanfaatkan oleh organisme pada tingkatan yang lebih tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Keadaan Umum Teluk Banten

Perairan Teluk Banten terletak pada pesisir bagian Utara Kabupaten Serang, Banten yang dibatasi oleh Tanjung Piatu di sebelah Barat dan Tanjung Pontang di sebelah Timur. Secara geografis, Teluk Banten terletak pada $106^{\circ}4'40'' - 106^{\circ}16'48''$ BT dan $05^{\circ}53'40'' - 06^{\circ}4'00''$ LS. Teluk Banten merupakan teluk terbuka yang memiliki panjang rentangan mulut kurang lebih 16 km dengan luas sekitar 120 km^2 .

Teluk Banten adalah perairan yang dangkal dengan kedalaman tidak lebih dari 13 meter. Dasar perairan terutama terdiri atas lumpur bercampur pasir dengan pantai yang landai. Di teluk ini terdapat berbagai pulau karang diantaranya Pulau Panjang yang dihuni oleh sekelompok masyarakat. Pulau-pulau kecil lain yang tidak berpenghuni adalah Pulau Semut, gugusan Pulau Lima, Pulau Kambing, Pulau Kubur, Pulau Pamuyan Besar dan Pamuyan Kecil, Pulau Dua, Pulau Tarahan dan Pulau Kali yang terletak paling luar.

Iklim di daerah Teluk Banten dipengaruhi oleh keadaan angin musim. Angin musim barat bertiup dari Samudera Hindia pada musim hujan sedangkan angin musim timur bertiup dari laut Jawa pada musim kemarau (Naim, 1996).

Beberapa kegiatan perikanan masih dilakukan seperti pertambakan dan penangkapan ikan oleh nelayan. Alat tangkap yang digunakan adalah payang, jaring insang hanyut, bagan tancap, pancing, dan lain-lain.

B. Terumbu Karang Buatan

1. Fungsi Terumbu Karang Buatan

Fungsi terumbu karang buatan menurut Mottet *dalam* D'Itri, 1985 adalah sebagai berikut :

- 1) naungan terhadap arus yang kuat dan tempat berlindung terhadap pemangsa
- 2) tempat menempelnya berbagai biota
- 3) meningkatkan kompleksitas habitat
- 4) sumber makanan berupa algae dan organisme penempel atau menjalar lainnya maupun ikan-ikan kecil dan invertebrata yang hidup bersamanya
- 5) titik orientasi bagi beberapa organisme pelagis
- 6) daerah asuhan dan tempat memijah

2. Bahan dan Konstruksi Terumbu Karang Buatan

Terumbu karang buatan pertama kali dikenal di Jepang sekitar tahun 1650 dalam bentuk timbunan batu di dasar laut (Nakamae *dalam* Mustika, 1997) dan disebut “*Tsuki Iso*” yang berarti “*timbunan batu pesisir*” (Grove dan Sonu, 1985). Malaysia mengembangkan metode ini pada tahun 1900 dimana para nelayannya menenggelmakan perahu kayu untuk menarik ikan (Wong, 1991 *dalam* Mustika, 1997). Terumbu karang buatan yang dibuat dari ban mobil bekas pertama kali dikonstruksi oleh Silliman University Marine Laboratory pada tahun 1977 di Dumaguete City untuk memonitor produktivitas ikan (Miclait dan Miclait, 1989).

Di Indonesia pembuatan terumbu karang buatan dipelopori oleh Komando Lintas Laut (KOLIMLAMIL) TNI AL dengan melakukan Operasi Bhakti peletakan kerangka mobil bekas, dan buis-buis beton di Pulau Kotok Kecil sebagai pilot proyek di sekitar perairan Pulau Panggang, kepulauan Seribu, pada tanggal 5 Juli 1979 dengan tujuan untuk melestarikan lingkungan, khususnya terumbu karang (Sukarno, 1988).

Agar hasil yang diperoleh maksimum perlu dirancang bentuk dan bahan yang sesuai dengan target yang diinginkan. Wong *dalam* Mustika (1997) menyebutkan bahwa bahan yang digunakan harus memenuhi syarat berikut : tahan lama, tidak beracun, murah dan mudah diperoleh, mudah ditangani serta mudah diangkut ke tempat tujuan

Seaman dan Sprague (1991) menambahkan bahwa bahan haruslah bersifat fungsional, artinya bahan-bahan terumbu karang buatan ini mampu mengumpulkan ikan berdasarkan percobaan dalam satu tahun. Bahan yang digunakan juga harus memiliki celah serta permukaan. Bagian yang terpenting adalah tersedianya celah-celah yang akan digunakan berbagai jenis ikan sebagai tempat berlindung (National Research Council *dalam* Mustika, 1997). Beton merupakan bahan yang banyak digunakan untuk terumbu karang buatan. Jenis lain yaitu *policon* (campuran semen, pasir, besi dan waste polyethylene) dan *fiber re-inforced plastic* (Grove and Sonu, 1985). Bahan terumbu karang buatan yang umum digunakan di Asia Tenggara adalah ban bekas, bambu, kapal bekas, beton dan kadangkala kendaraan bekas (White *et al.* *dalam* Tarigan, 1995) sedangkan di Indonesia, para nelayan tradisional telah memanfaatkan kapal tenggelam dan bangunan bawah air sebagai daerah penangkapan (Hutomo, 1991). Razak dan Pauzi (1991) menyatakan bahwa ban tidak terdegradasi di laut dan tidak beracun. Ban sangat baik bagi substrat penempel habitat baru ikan dan berbagai biota laut. Pemilihan bahan dan konstruksi terumbu karang buatan memiliki kriteria jumlah

materi yang dipakai dan luas dasar yang ditempati, relief vertikal, kompleksitas terumbu (bentuk, jumlah lubang persembunyian dan ruang antara tekstur serta komposisi materi terumbu). Terumbu karang buatan yang cocok untuk dasar perairan adalah setinggi 1-2 meter (Hodijah, 1997).

3. Pemilihan Tempat Peletakan

Terumbu karang buatan ditempatkan pada habitat yang mengalami penurunan dan area yang memiliki produktivitas rendah. Terumbu karang buatan dianjurkan diletakkan pada kedalaman 15 sampai 35 meter dengan maksud agar tidak dipengaruhi oleh hempasan gelombang dan badai (Hung, 1991 *dalam* Mustika, 1997).

Kriteria tempat peletakan terumbu karang buatan menurut Hodijah (1997) adalah :

- (a) Kondisi perairan memenuhi persyaratan hidup terumbu karang yaitu perairan cukup jernih, substrat cukup keras dan rata.
- (b) Kedalaman berdasarkan jarak dari pesisir pantai dan kemampuan penyelam melakukan pengamatan pada suatu kedalaman.
- (c) Lokasi dekat dengan pemukiman nelayan, jauh dari area penangkapan ikan dan tidak membahayakan navigasi.

C. Ekologi Perifiton

1. Struktur Komunitas Perifiton

Perifiton adalah organisme mikroflora yang tumbuh menempel pada substrat yang tenggelam (Weitzel, 1979). Perifiton, mikroplankton, dan fitoplankton adalah biota utama yang menentukan tingkat produktivitas primer perairan. Pada perairan tergenang peranan perifiton jauh lebih rendah daripada fitoplankton, sedangkan di perairan mengalir peranan perifiton lebih besar kecuali bila air keruh (Bayle & Williams, 1981; Hill & Webster, 1982 *dalam* Syam, 1994).

Komunitas perifiton pada umumnya terdiri atas algae mikroskopis yang bersifat sessil, satu sel maupun algae filamen terutama jenis Diatomae, jenis algae Conjugales, Cyanophyceae, Euglenophyceae, Xanthophyceae dan Chrysophyceae (Wetzel, 1982).

Perairan mempunyai zonasi yang dapat mempengaruhi struktur komunitas perifiton yang terbentuk. Menurut Nybakken (1982), berdasarkan daya tembus cahaya matahari terhadap kedalaman perairan maka lautan dibagi atas dua zona yaitu :

1) Zona fotik

Yaitu perairan yang mendapat cahaya dimana data tembus cahaya matahari dan kedalamannya bervariasi tergantung pada kejernihan air. Pada umumnya daerah ini berada pada kedalaman 100 – 150 m.

2) Zona afotik

Yaitu massa air yang terus-menerus berada dalam kegelapan di bawah zona fotik

2. Perkembangan Perifiton

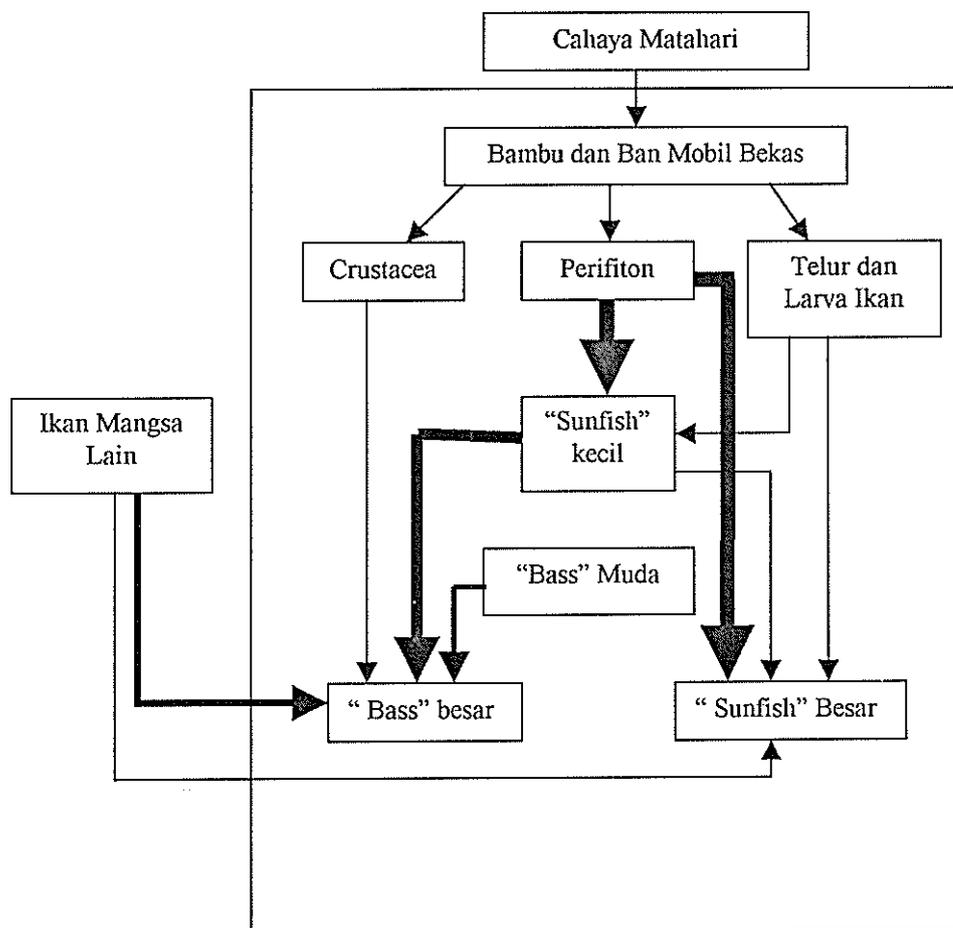
Perkembangan perifiton adalah suatu proses akumulasi yaitu proses peningkatan biomassa dengan bertambahnya waktu. Akumulasi merupakan hasil kolonisasi dengan proses biologi yang menyertainya, dan berinteraksi dengan faktor fisika dan kimia perairan (Kaufman, 1980). Proses kolonisasi merupakan pembentukan koloni perifiton pada substrat yang berlangsung secara seketika saat koloni menempel pada substrat (Osborne, 1983).

Kolonisasi adalah suatu proses penempatan atau penghunian suatu daerah atau tempat oleh suatu organisme. Sedangkan suksesi merupakan suatu proses pergantian dari satu atau sekelompok jenis organisme oleh organisme lainnya dengan komposisi dan struktur yang berbeda (Atmadja, 1986).

Kolonisasi pada terumbu karang buatan pertama kali diawali dengan adanya perifiton dan kemudian diikuti dengan biota lain (Rutecki *et al.* dalam D'Itri, 1985). Selanjutnya kolonisasi diikuti oleh proses suksesi hingga mencapai keadaan stabil (Atmadja, 1986). Menurut Syam (1994), perifiton yang ditemukan di terumbu karang buatan ban mobil bekas dan bambu terdiri atas 48 spesies yang dikategorikan ke dalam tujuh kelas. Empat kelas berasal dari golongan hewani yaitu Sarcodina, Chromonadae, Ciliata, dan Crustaceae dan tiga kelas dari golongan nabati yaitu kelas Bacillariophyceae, Cyanophyceae, dan Phaeophyceae. Pada terumbu tersebut didominasi oleh kelas Bacillariophyceae (diatom) yang terdiri atas 26 spesies, kemudian diikuti oleh kelas Crustaceae sebanyak tujuh spesies, kemudian Sarcodina enam spesies, Ciliata sebanyak tiga spesies, Chromonadae dua spesies dan Cyanophyceae sebanyak dua spesies.

Menurut pengamatan Rutecki dalam D'Itri (1985) di *Cambell Reef* bahwa pada tahun pertama ditemukan 16 spesies Bacillariophyceae (Diatom), dua spesies Chlorophyceae dan dua spesies Cyanophyceae. Pada tahun kedua ditemukan 29 spesies Bacillariophyceae dan tiga spesies Chlorophyceae. Hasil penelitian FAO dalam Syam (1994) menyebutkan bahwa

perkembangan biota penempel pada terumbu karang buatan diawali oleh jenis diatom dan algae lalu akan tumbuh dan berkembang jenis kerang-kerangan (oyster, teritip, dan bernacles) dan coral atau karang. Miclat dan Miclat (1969) menyatakan bah ikan yang pertama berkumpul di terumbu karang adalah ikan pemakan algae, setelah itu ikan juvenil dan akan diikuti ikan yang lebih besar yang akan memakan ikan juvenil. Dalam waktu dua bulan ikan-ikan akan sangat cepat berkumpul di terumbu karang buatan (Gambar 1).



Gambar 1. Jaringan makanan pada terumbu karang buatan dari bahan bambu dan ban mobil bekas di Danau Smith Mountain, modifikasi dari Prince *dalam* France D'Itri, (1985)

III. METODELOGI

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di perairan Teluk Banten, Bojonegara, Serang, Banten pada satu stasiun pengamatan (Lampiran 1). Waktu pelaksanaan selama empat bulan terhitung dari tanggal 22 Juli 2000 sampai tanggal 26 November 2000 (Tabel 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai adalah potongan bambu dan ban mobil bekas yang diikat pada modul terumbu karang buatan, formalin 10% dan lugol 4% untuk mengawetkan sampel perifiton. Alat-alat yang dipakai adalah bingkai kuadrat, botol sampel, masker dan snorkle dan peralatan SCUBA, salinometer, pengerik, termometer, kertas lakmus, tali berskala yang dilengkapi pemberat, *secchi disk*, dan pisau. Alat-alat yang dipakai di laboratorium adalah kaca pembesar, mikroskop, *sedgwick rafter*, gelas penutup, pipet, dan buku identifikasi serta spektrofotometer.

C. Metode Kerja

1. Modul Terumbu Karang Buatan

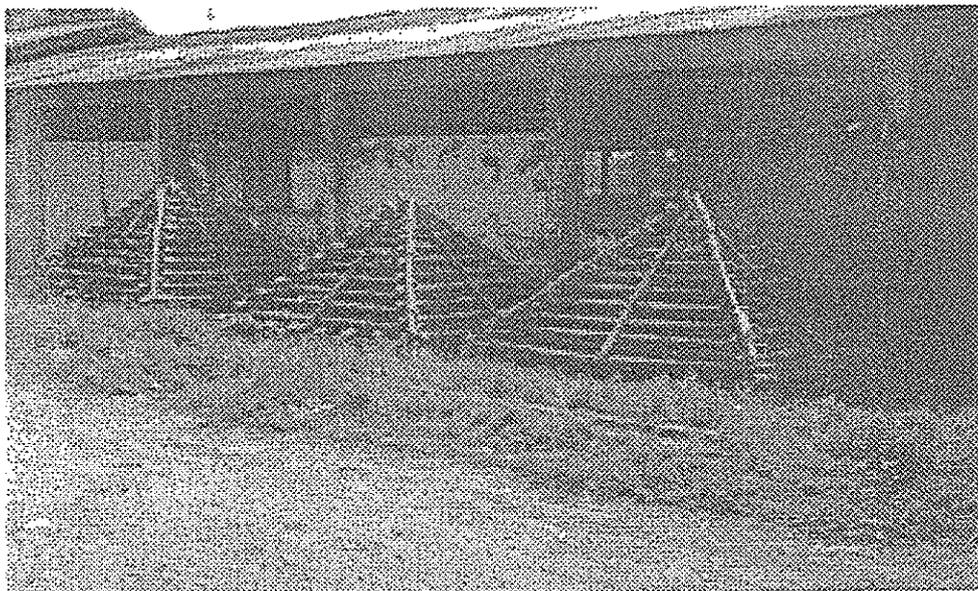
Modul terumbu karang buatan yang digunakan terdiri atas dua tipe yaitu bambu (Gambar 2) dan ban mobil bekas (Gambar 3). Alat dan bahan yang dipakai dalam membuat konstruksi terumbu karang buatan adalah :

(a). Modul bambu berjumlah tiga buah, berbentuk piramid dengan panjang 2,5 meter, lebar 2,5 meter dan tinggi 1,5 meter. Bahan yang digunakan untuk membuat modul ini adalah bambu, tali nilon, dan pemberat dari beton yang dipasang pada dasar piramid serta pelepah daun kelapa sebagai alat pemikat ikan.

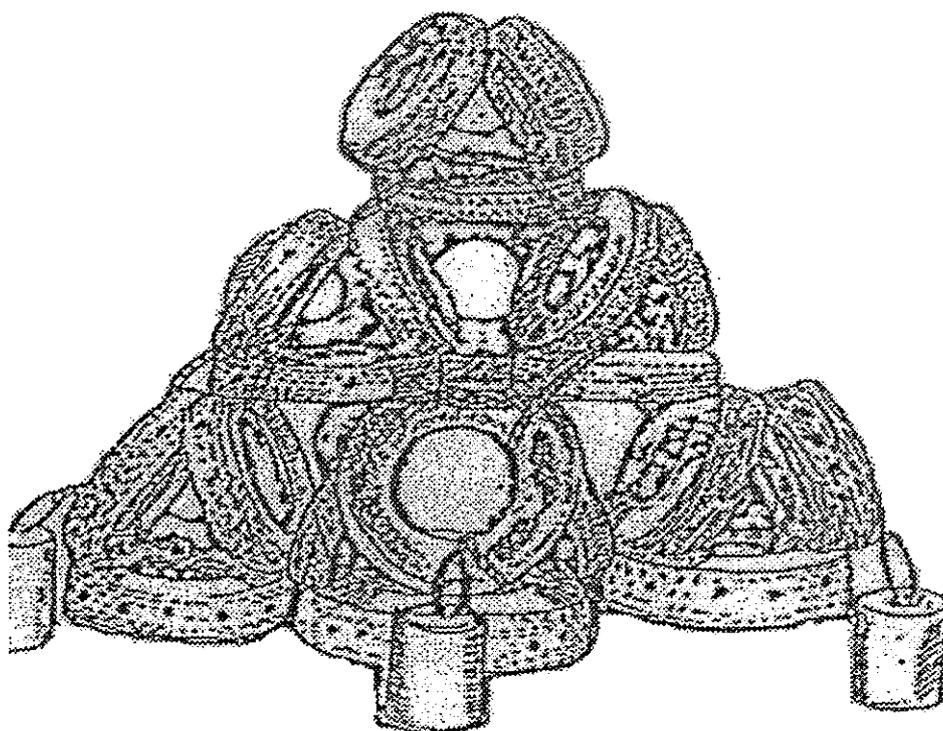
(b). Modul ban mobil bekas

Masing-masing modul ban mobil bekas terdiri atas 24 buah ban mobil bekas yang dibentuk sedemikian rupa hingga berbentuk piramid dan jumlahnya ada sebanyak tiga buah.

Pada daerah pengamatan diletakkan dua buah modul bambu dan satu buah modul ban mobil bekas, dan jarak antara ketiganya adalah 10 meter sehingga ketiganya membentuk daerah segitiga sama sisi.



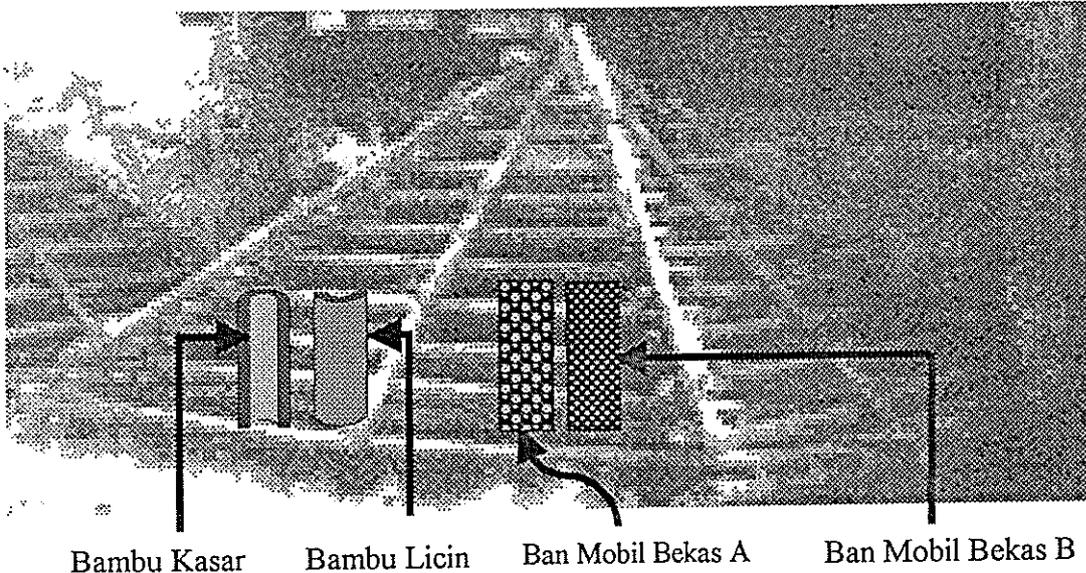
Gambar 2. Struktur modul terumbu karang buatan bambu yang diletakkan pada lokasi penelitian



Gambar 3. Struktur terumbu karang buatan ban mobil bekas yang diletakkan pada lokasi penelitian

2. Tehnik Pengambilan Sampel

Sampel yang diamati berasal atas potongan bambu dan ban mobil bekas yang diikat pada salah satu modul bambu dari keseluruhan tiga modul yang ada pada daerah pengamatan (Gambar 4).



Gambar 4. Potongan bambu dan ban mobil bekas yang diletakkan pada terumbu karang buatan bambu sebagai tempat menempelnya perifiton

Pada setiap potongan bambu terdiri atas dua bagian pengerikan yaitu bagian bawah dan atas. Bagian bambu yang kasar dan menonjol tidak ikut dikerik. Terdapat dua potong bambu yang diamati yaitu potongan bambu bagian dalam yang menghadap cahaya dan potongan bambu bagian luar -yang halus- yang menghadap ke arah cahaya dengan masing-masing dua bagian yang dikerik. Pada ban mobil bekas, bagian yang dikerik adalah yang permukaannya rata dan masing-masing potongan hanya dilakukan satu bagian pengamatan. Ban mobil bekas yang bagian permukaannya rata dan menghadap arah cahaya datang selanjutnya akan disebut ban mobil bekas A dan yang permukaannya rata dan membelakangi arah cahaya datang disebut ban mobil bekas B

Potongan bambu dan ban (masing-masing dua buah) diambil dengan menyelam dengan memakai masker dan snorkel dan kemudian masing-masing potongan bambu dan ban mobil bekas dikerik pada area yang sudah ditentukan. Sampel kemudian diencerkan dan diawetkan dengan lugol 4 % serta disimpan dalam botol sampel untuk kemudian diidentifikasi di laboratorium.

Tabel 1. Jadwal pengambilan sampel perifiton di terumbu karang buatan di perairan Tarahan, Teluk Banten, Banten

Pengambilan Sampel ke :	Tanggal
I	26 Agustus 2000
II	23 September 2000
III	22 Oktober 2000
IV	26 November 2000

3. Parameter Fisik dan Kimiawi Air

Parameter fisika perairan yang diukur adalah suhu, kedalaman, kecerahan perairan, warna dan tipe substrat; sedangkan parameter kimia yang diukur adalah pH, kandungan nitrat, fosfat, kandungan oksigen terlarut (DO), BOD₅ dan salinitas (Tabel 2).

Tabel 2. Parameter fisik dan kimiawi yang diukur pada lokasi penelitian

Parameter yang diukur	Unit	Metoda/alat	Lokasi Pengamatan
A. Fisika			
1. Suhu perairan	°C	Termometer	in situ
2. Kedalaman perairan	Meter	Pancang / tali	in situ
3. Kecerahan perairan	Meter	Seichi Disk	in situ
4. Warna & tipe substrat	-	Visual	in situ
B. Kimia			
1. pH	-	Kertas lakmus	in situ
2. Nitrat	mg/l	Spektrofotometer	Laboratorium
3. Fosfat	mg/l	Spektrofotometer	Laboratorium
4. DO	mg/l	Titration Winkler	Laboratorium
5. BOD ₅	mg/l	Titration Winkler	Laboratorium
6. Salinitas	‰	Salinometer	Laboratorium

D. Analisis Laboratorium

1) Identifikasi Jenis Perifiton

Pengamatan jenis perifiton dilakukan di Laboratorium Biomikro I Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dengan menggunakan mikroskop. Jenis perifiton dikenali dengan menggunakan buku identifikasi plankton laut karya Yamaji (1976). Metode yang digunakan untuk menghitung kepadatan perifiton adalah modifikasi Lackey Drop Microtransect Converting Method (APHA, 1989).

$$N = \frac{V}{v} \times n \times \frac{1}{D}$$

- Keterangan : N = kepadatan perifiton (ind/cm²)
 V = volume sampel (30 ml)
 v = volume sapuan (1 ml)
 n = jumlah perifiton dalam satu lapang pandang jenis ke-i
 D = luas bidang yang dikerik (cm²)

E. Analisis Data

1. Keanekaragaman Perifiton

$$H' = - \sum p_i \text{Log}_2 p_i$$

- Keterangan : H' = Indeks Keanekaragaman
 p_i = n_i/N
 n_i = jumlah individu jenis ke-i
 N = Total individu

Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (Krebs, 1989) dikategorikan atas:

- H' < 3,322 = Keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap jenis rendah, kestabilan komunitas rendah
 3,322 < H' < 9,966 = Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap jenis sedang, kestabilan komunitas tinggi
 H' > 9,966 = Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap jenis tinggi, kestabilan komunitas tinggi

2. Keseragaman Perifiton

$$E = \frac{H'}{H' \text{ maks}}$$

- Keterangan : E = Indeks Keseragaman
 H' = Indeks Keanekaragaman
 H' maks = Indeks Keanekaragaman maksimum (= Log₂ S)
 S = Taksa

Jika nilai E mendekati 1, maka sebaran individu antar taksa relatif sama dan sebaliknya jika E mendekati 0 berarti terdapat sekelompok taksa yang jumlahnya lebih dari yang lain.

3. Indeks Dominansi

$$D = \sum p_i^2$$

Keterangan : D = Indeks Dominansi

p_i = n_i/N

n_i = jumlah individu jenis ke-i

Kisaran Indeks Dominansi Simpson adalah :

$0 < D \leq 0,5$: Dominansi rendah

$0,5 < D \leq 0,75$: Dominansi sedang

$0,75 < D \leq 1,00$: Dominansi tinggi

Indeks Dominansi menggambarkan sejauh mana suatu spesies mendominasi populasi tersebut. Spesies yang paling dominan dapat menentukan atau mengendalikan kehadiran spesies lain. Bila suatu komunitas memiliki Indeks Keanekaragaman yang tinggi maka Indeks Dominansinya akan rendah.

4. Grafik Suksesi Frontier

Grafik Suksesi Frontier menggambarkan kondisi ekologis beserta perubahannya dengan adaptasi individu di dalamnya dalam menghadapi tekanan lingkungan dan kompleksitas ekosistem yang berhubungan dengan tingkat kedewasaannya.

Frontier (1985) membagi tingkat kedewasaan atas suksesi menjadi tiga fase, yaitu :

(1) Fase Pertama, Ekosistem Juvenil, Komunitas Pioner

Fase ini menggambarkan perkembangan komunitas pioner dengan adanya predominansi oleh satu atau beberapa spesies yang pertumbuhan dan perkembangbiakannya cepat.

Komunitas ini muncul mengikuti gangguan atau perubahan mendadak dalam lingkungan dan berhubungan dengan kolonisasi baru komunitas itu setelah kehilangan sebagian spesiesnya. Keadaan ini bisa terjadi setelah :

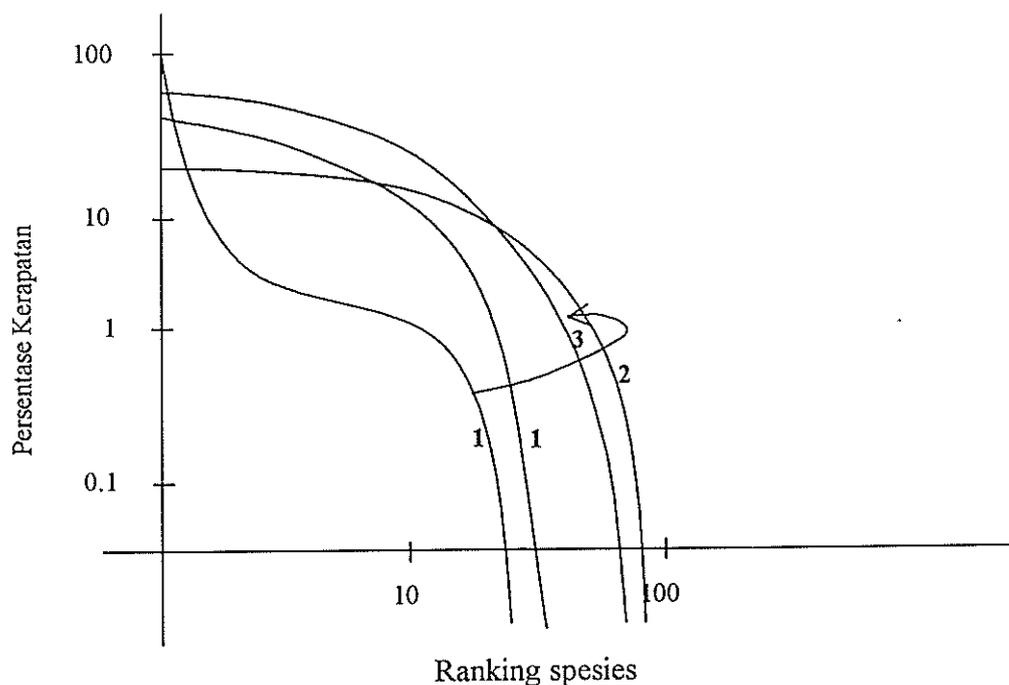
- a. Pergantian musiman komunitas dalam satu ekosistem
- b. Penambahan nutrisi secara intensif
- c. Kerusakan substrat secara tak sengaja
- d. Gangguan dari manusia

(2) Fase kedua, Keanekaragaman Maksimum

Pada fase ini komunitas mencapai keanekaragaman maksimum, namun hal ini tidak pernah dicapai karena semakin beragamnya suatu sistem maka sistem semakin tidak stabil dan cenderung mengalami degradasi. Perjalanan menuju fase kedua ditandai dengan meningkatnya keanekaragaman spesies dan ukuran. Antara fase pertama dan kedua terdapat peningkatan kompleksitas interaksi komunitas secara lambat dengan reaksi yang spontan yang terjadi pada saat spesies baru muncul atau pada saat bangkitnya spesies lama yang kehadirannya tertutup oleh spesies pioner dalam fase juvenil. Spesies ini memiliki kecepatan tumbuh dan berbiak yang rendah yang akan menggeser kedudukan spesies pioner yang tidak tahan terhadap lingkungan baru dan akan menciptakan piramida makanan.

(3) Fase Ketiga

Pada fase ini terdapat indikasi menurunnya keanekaragaman suatu komunitas sebagai akhir suksesi ekologi. Keanekaragaman ini mengalami penyesuaian karena sulit mempertahankan stabilitasnya dalam jangka panjang.



Gambar 5. Model grafik suksesi ekosistem Frontier (Frontier, 1977)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Teluk Banten terletak pada $106^{\circ}4'40''$ – $106^{\circ}16'48''$ BT dan $05^{\circ}53'40''$ – $06^{\circ}4'00''$ LS. Teluk Banten adalah teluk terbuka yang memiliki panjang rentangan mulut kurang lebih 16 kilometer dengan luas sekitar 120 km².

Di Teluk Banten terdapat berbagai pulau karang, diantaranya Pulau Panjang yang dihuni oleh sekelompok masyarakat. Pulau lain yang tidak berpenghuni yaitu Pulau Semut, gugusan P. Lima, P. Kambing, P. Kubur, P. Pamuyan Besar dan Pamuyan Kecil, P. Dua, P. Tarahan dan P. Kali yang terletak paling luar.

Pulau Tarahan merupakan perairan yang terletak di sebelah Timur Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP₂TP) Bojonegara dan aktivitas di sekitar pulau adalah kegiatan perikanan jaring apung milik IP₂TP dan milik penduduk setempat.

Lokasi penelitian terletak pada bagian selatan Pulau Tarahan dengan kedalaman pada waktu surut berkisar antara 47-117 cm. Dasar perairan di sekitar lokasi ini terdiri atas pasir berlumpur dan di sekitar lokasi penelitian dijumpai ekosistem terumbu karang, padang lamun dan rumput laut.

B. Karakteristik Fisik-Kimiawi Perairan

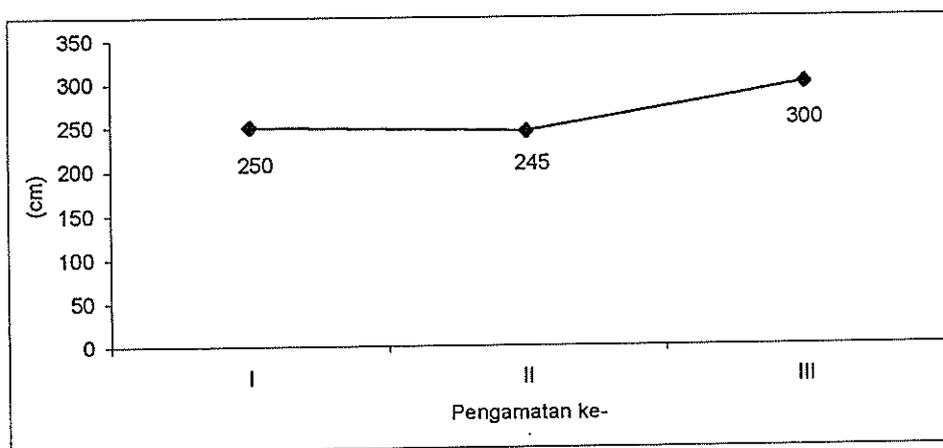
Pengukuran kualitas Perairan Tarahan yang dilakukan di lokasi penelitian yang meliputi aspek fisik dan kimiawi dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil pengukuran ini mencerminkan keadaan dan kualitas perairan selama penelitian.

Tabel 3. Hasil pengukuran parameter fisik-kimiawi perairan Tarahan di lokasi penelitian

Parameter	Satuan	Pengamatan ke-		
		I	II	III
A. Fisika				
1. Suhu Perairan	°C	29	29	29
2. Kecerahan Perairan	cm	250	245	300
3. Warna /Tipe Substrat		Hitam Kecoklatan /Pasir berlumpur	Hitam kecoklatan /Pasir berlumpur	Hitam kecoklatan /Pasir berlumpur
B. Kimia				
1. pH		7,5	7,5	8,0
2. Nitrat	mg/l	0,146	0,174	0,060
3. Fosfat	mg/l	0,589	0,592	0,561
4. DO	mg/l	3,320	2,450	2,450
5. BOD ₅	mg/l	10,260	12,800	8,290
6. Salinitas	‰	30,4	35,0	22,0

Menurut Welch (1980), suhu air merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan perifiton. Suhu permukaan perairan di lokasi penelitian pada setiap pengamatan adalah konstan yaitu 29 °C. Suhu air permukaan ini relatif hangat karena pengukuran dilakukan pada saat siang hari, dimana masih terdapat sinar matahari yang menghangatkan perairan. Suhu ini masih relatif stabil bagi pertumbuhan organisme di Indonesia, karena menurut Nontji (1993), suhu air permukaan Nusantara umumnya adalah berkisar 28-31 °C.

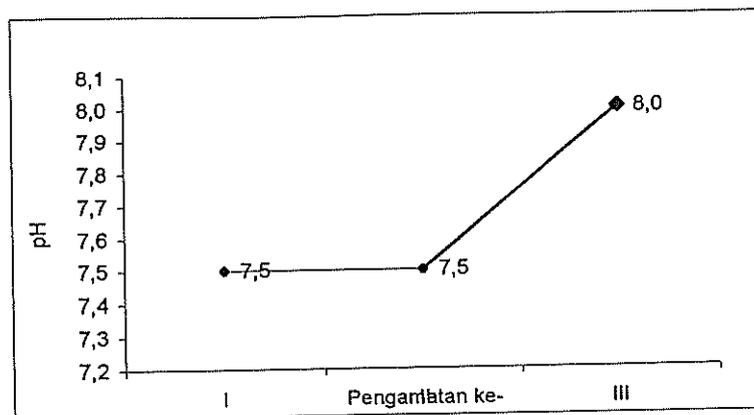
Kecerahan perairan merupakan salah satu faktor penentu tingkat produktivitas perairan dan menentukan kedalaman intensitas cahaya yang masuk ke perairan. Intensitas cahaya yang masuk ke perairan sangat mempengaruhi proses fotosintesis oleh organisme autotrof. Kecerahan perairan pada saat pengamatan relatif stabil, namun pada saat pengamatan ketiga terjadi peningkatan kecerahan (Gambar 6), hal ini diduga terjadi karena saat pengukuran cuaca relatif tenang.



Gambar 6. Sebaran kecerahan perairan di lokasi penelitian

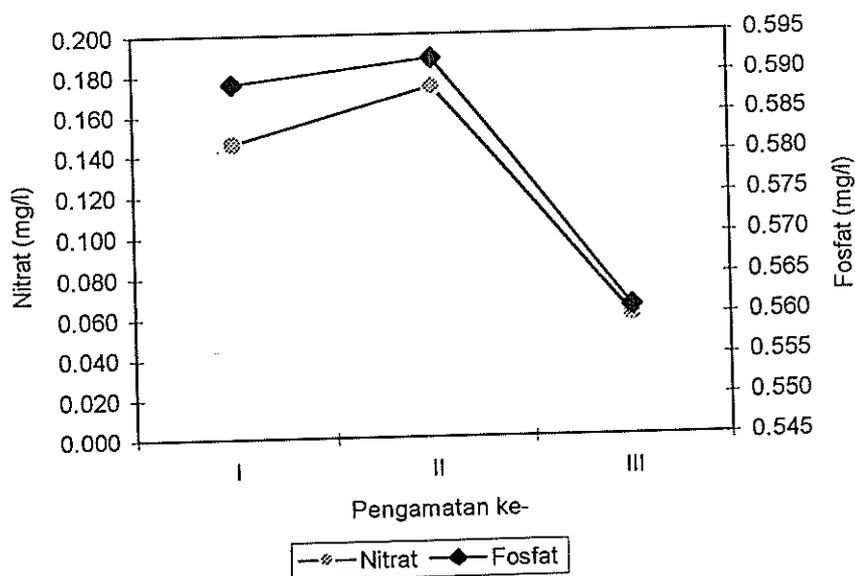
Kedalaman perairan berkisar 6 – 8 meter karena lokasi dekat dengan pantai. Perairan di Teluk Banten merupakan teluk yang dangkal dengan kedalaman tidak lebih dari 13 meter (Naim, 1996). Dasar perairan di lokasi penelitian pada saat pengamatan adalah pasir berlumpur yang berwarna hitam kecoklatan. Menurut Arnofa (1997), substrat di Perairan Sekantung, Teluk Banten terdiri atas 69,86 % - 95,49 % pasir; 1,41 % - 6,00 % debu dan 3,20 % - 24,15 % liat.

Nilai pH berkisar antara 7,5 – 8,0 (Gambar 7), nilai pH ini masih normal karena kisaran pH optimal bagi organisme laut termasuk perifiton adalah 6,5 – 8,5.

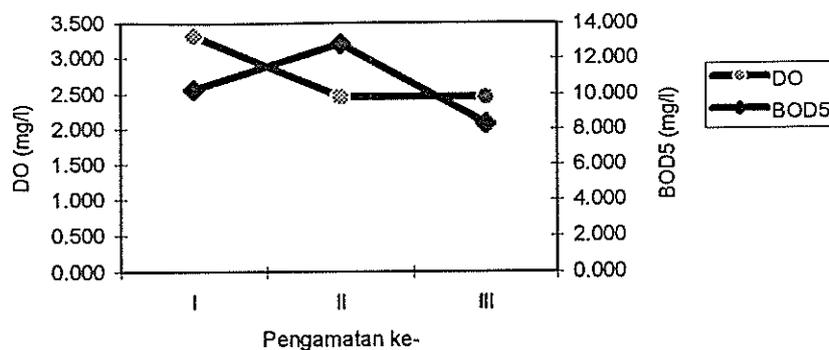


Gambar 7. Sebaran nilai pH di lokasi penelitian.

Zat hara anorganik utama yang diperlukan tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang biak adalah nitrogen (dalam Nitrat, NO_3^-) dan fosfor (dalam ortofosfat, PO_4^{2-}). Kandungan nitrat dan fosfat pada pengamatan pertama dan kedua tidak begitu berbeda namun pada pengamatan ketiga terjadi penurunan yang cukup besar (Gambar 8). Kisaran nilai nitrat adalah antara 0,060-0,174 mg/l, berarti Perairan Tarahan masih memiliki kandungan nitrat yang normal. Kandungan fosfat dalam ortofosfat yang diperoleh dari hasil pengukuran berkisar antara 0,561-0,592 mg/l, ini berarti bahwa fosfat lokasi penelitian sangat berlimpah atau perairan sangat subur



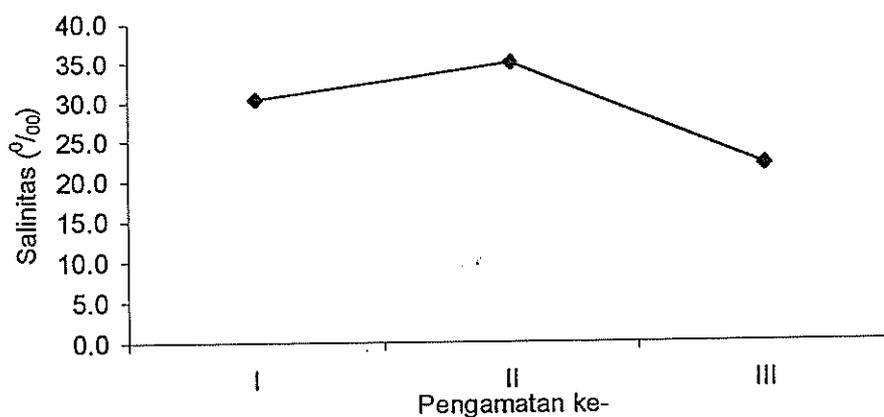
Gambar 8. Sebaran nilai nitrat dan fosfat di lokasi penelitian



Gambar 9. Sebaran nilai DO dan BOD₅ di lokasi penelitian

Kandungan oksigen terlarut menunjukkan kisaran nilai antara 2,45 – 3,32 mg/l. Kandungan BOD₅ berkisar antara 8,29 – 12,80 mg/l (Gambar 9). Tidak ada petunjuk yang pasti tentang BOD₅, tetapi menurut Millero (1992), perairan dengan kadar BOD₅ < 4 mg/l dikategorikan sebagai perairan yang cukup bersih. Dekomposisi sisa bahan organik dan oksidasi sisa bahan anorganik akan mengurangi tingkat oksigen terlarut (Riley, 1989).

Salinitas perairan berkisar antara 22 – 30,4 ‰ dan pada saat pengamatan ketiga nilai salinitas sangat rendah yaitu 22 ‰. Sebaran nilai salinitas dapat dilihat pada Gambar 10.



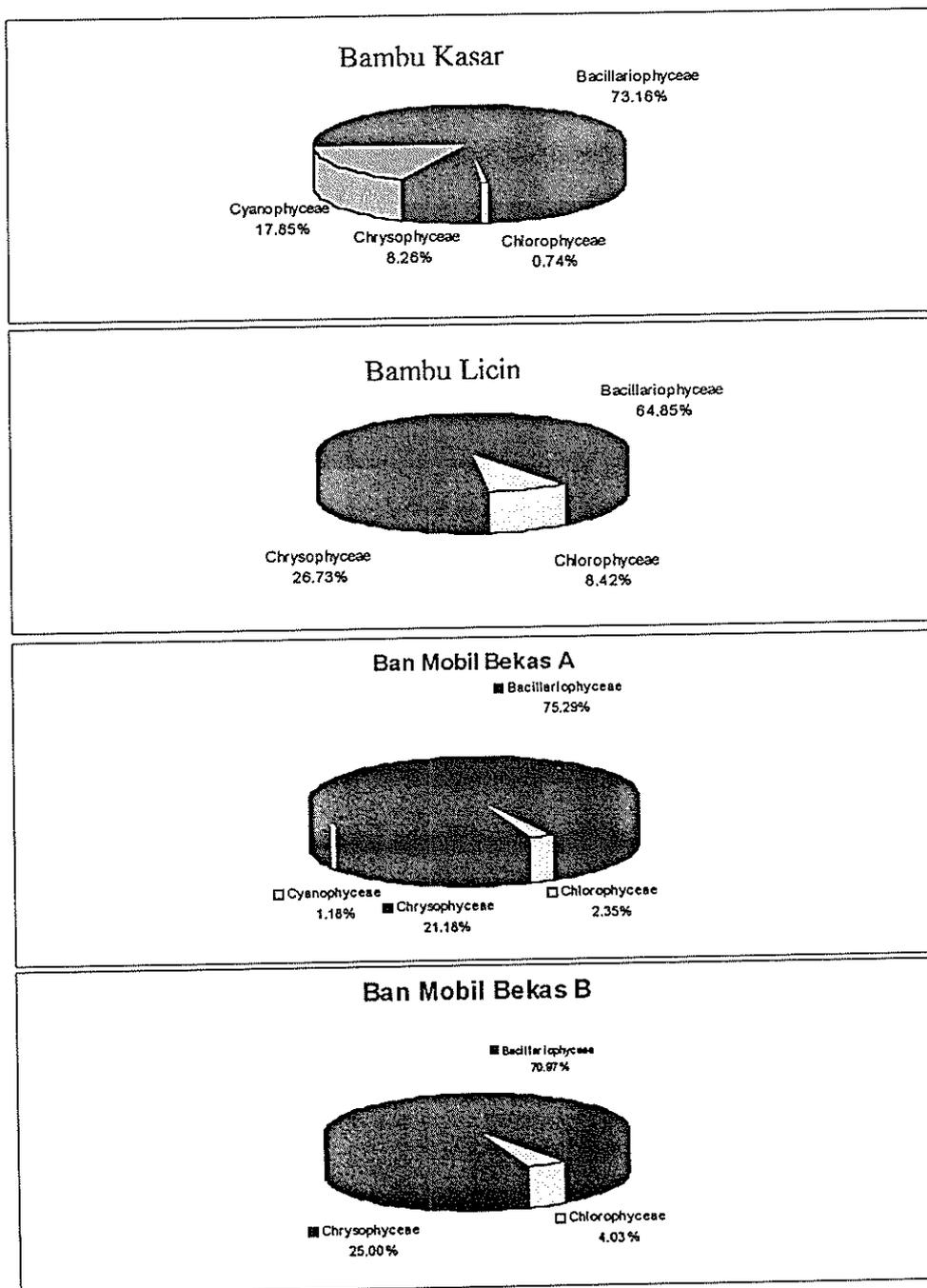
Gambar 10. Sebaran nilai salinitas di lokasi penelitian

Rendahnya nilai salinitas (pengamatan ketiga, bulan Oktober 2000), diduga disebabkan oleh tingkat presipitasi yang tinggi dan adanya masukan air dari sungai yang bermuara ke perairan serta angin yang cukup kencang. Menurut Nontji (1993), sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, aliran sungai..

C. Perifiton

1. Struktur Komunitas Perifiton

Persentase kepadatan perifiton pada masing-masing terumbu karang buatan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Persentase kepadatan total perifiton masing-masing kelas pada terumbu karang buatan

Perifiton yang ditemukan pada bambu kasar terdiri atas empat kelas yaitu kelas Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chrysophyceae dan Chlorophyceae dengan total organisme sebanyak 39 spesies. Organisme perifiton yang berasal dari kelas Bacillariophyceae (Diatomae) adalah jenis yang paling dominan ditemukan pada bambu kasar. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 11, dimana terlihat bahwa persentase kepadatan organisme dari kelas Bacillariophyceae mencapai 73,16 %.

Pada terumbu karang buatan bambu licin ditemukan tiga kelas perifiton yaitu kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceae, dan Chrysophyceae dengan total organisme sebanyak 32 spesies. Organisme yang berasal dari kelas Bacillariophyceae mendominasi terumbu karang buatan dari bambu licin dengan persentase sebesar 64,85 %, kemudian diikuti oleh Chrysophyceae dan Chlorophyceae.

Persentase kepadatan total perifiton yang berasal dari kelas Bacillariophyceae pada bambu kasar lebih tinggi dibandingkan bambu licin, karena organisme yang memiliki alat penempel/pelekat lebih mudah melekatkan dirinya pada media yang lebih kasar.

Pada ban mobil bekas A ditemukan 20 jenis organisme yang berasal dari empat kelas perifiton yaitu Bacillariophyceae, Chrysophyceae, Chlorophyceae dan Cyanophyceae; sedangkan pada ban mobil bekas B ditemukan 19 jenis organisme yang berasal dari tiga kelas perifiton yaitu kelas Bacillariophyceae, Chrysophyceae dan Chlorophyceae. Organisme perifiton yang berasal dari kelas Bacillariophyceae pada ban mobil bekas memiliki kepadatan terbanyak. Pada ban mobil bekas A, Bacillariophyceae mencapai 75,29 % dan pada ban mobil bekas B mencapai 70,97 %. Persentase terendah pada ban mobil bekas A dimiliki oleh kelas Cyanophyceae dan pada ban mobil bekas B dimiliki oleh kelas Chlorophyceae.

Hasil pengamatan Syam (1994) menunjukkan bahwa persentase kepadatan perifiton tertinggi pada terumbu karang buatan bambu berasal dari kelas Bacillariophyceae dengan total 45,90 % yang terdiri atas 26 spesies, sedangkan pada ban mobil bekas diperoleh persentase kepadatan perifiton dari kelas Bacillariophyceae sebesar 72,4 % dan organisme dari kelas ini merupakan jenis yang dominan yang terdapat pada terumbu. Arnofa (1997) dalam penelitiannya mengamati bahwa dari 12 perifiton yang menempel pada lamun, kelas Bacillariophyceae (Diatom) mempunyai jumlah jenis yang paling banyak sekitar 42 - 61 %.

Tingginya persentase kepadatan Bacillariophyceae yang ditemukan karena diatom (Bacillariophyceae) merupakan komponen utama dari lumpur laut. Di daerah eufotik diatom

bentik merupakan jenis yang biasa tinggal di dasar perairan (McConnanghey, 1983). Selain itu organisme yang berasal dari kelas ini pada umumnya dilengkapi dengan alat berupa tangkai gelatin yang dapat membantu dirinya untuk melekat pada substrat tertentu. Tangkai gelatin ada yang bercabang pendek atau panjang, dan dengan alat ini organisme memiliki kemampuan untuk menahan arus yang relatif deras (Arnofa, 1997).

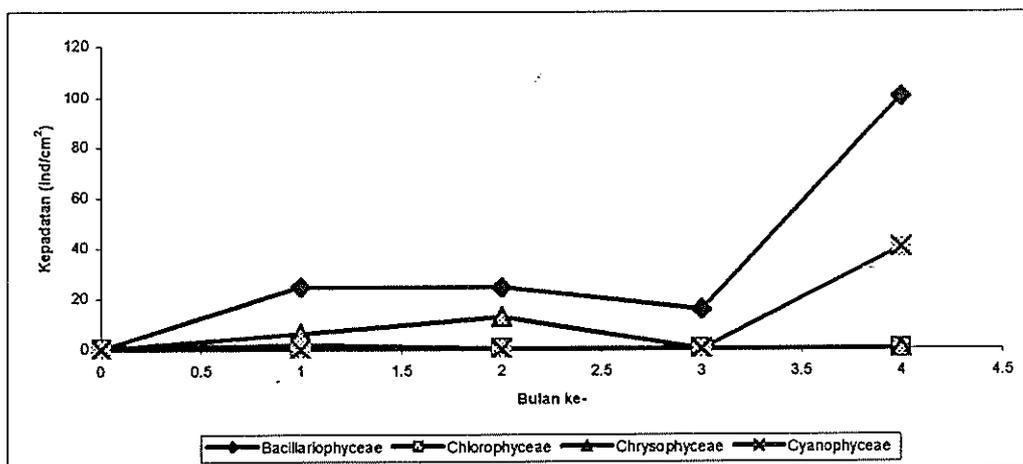
Bila dilihat dari persentase kepadatan perifiton yang menempel pada terumbu karang buatan dapat disimpulkan bahwa organisme dengan kepadatan tertinggi dimiliki oleh organisme yang memiliki alat pelekat/perekat yaitu kelas Bacillariophyceae. Selain itu tingginya tingkat persentase juga ditentukan oleh media penempelan (substratnya). Organisme yang memiliki alat pelekat lebih mudah menempel pada substrat yang lebih keras dan kasar, dalam hal ini organisme dari kelas Bacillariophyceae lebih mudah menempel pada ban mobil bekas daripada bambu (dapat dilihat pada Gambar 11).

2. Jenis dan Kepadatan Perifiton

a. Jenis dan Kepadatan Perifiton di Terumbu Karang Buatan Bambu

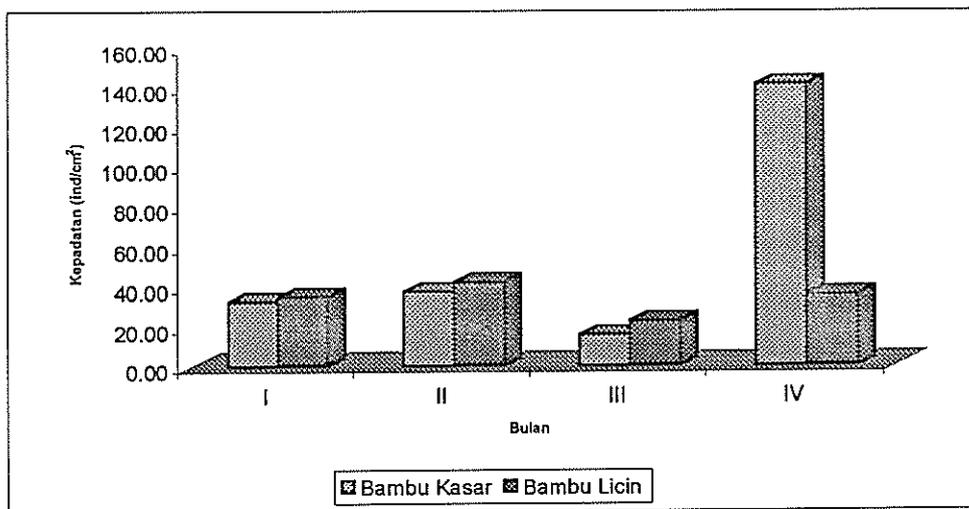
(1). Jenis dan Kepadatan Perifiton pada Bambu Kasar

Jumlah spesies yang ditemukan pada terumbu karang buatan bambu kasar sebanyak 39 spesies, dimana 27 spesies berasal dari kelas Bacillariophyceae, 10 spesies berasal dari kelas Chrysophyceae dan masing-masing satu spesies berasal dari kelas Cyanophyceae dan Chlorophyceae (Lampiran 2).



Gambar 12. Grafik kepadatan perifiton masing-masing kelas pada bambu kasar

Gambar 12 memperlihatkan bahwa kepadatan perifiton tertinggi dimiliki oleh kelas Bacillariophyceae pada dua kali pengamatan berturut-turut tidak jauh berbeda yaitu 24,666 individu/cm² dan 24,333 individu/cm², namun pada pengamatan ketiga kepadatan mengalami penurunan yang cukup tajam menjadi 15,667 individu/cm². Pada pengamatan keempat meningkat kembali menjadi 100,666 individu/cm². Adanya penurunan jumlah kepadatan pada pengamatan ketiga ini diduga karena terjadinya penurunan beberapa parameter kualitas perairan (Tabel 3) yang cukup signifikan seperti salinitas, kandungan nitrat dan fosfat sebagai zat hara anorganik utama yang diperlukan tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang. Perubahan yang terjadi mengakibatkan sebagian organisme perifiton tidak mampu bertahan hidup dan hanya organisme yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi yang mampu bertahan hidup.

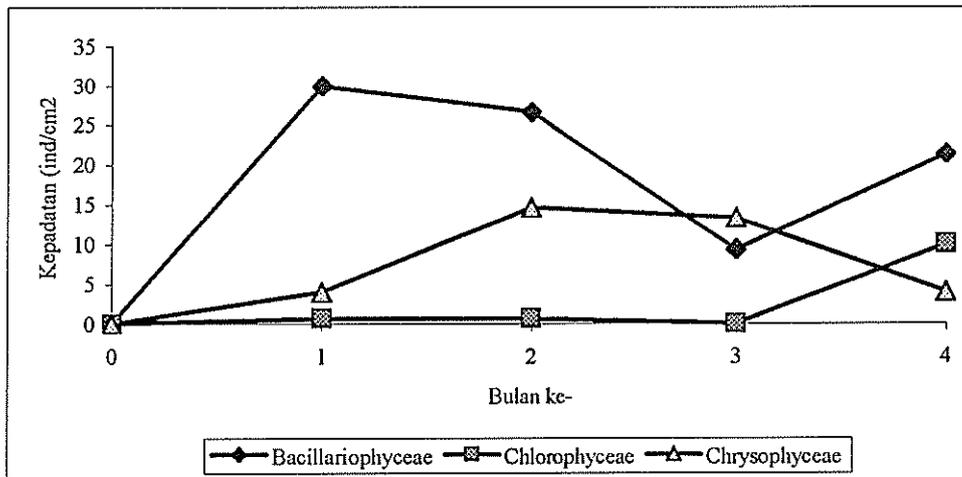


Gambar 13. Histogram sebaran kepadatan perifiton setiap periode pengamatan pada bambu (bulan Agustus – November 2000)

Selama pengamatan berlangsung, kepadatan perifiton pada pengamatan pertama sebesar 32,333 individu/cm² dan pada pengamatan kedua terjadi peningkatan menjadi 37,000 individu/cm². Pada pengamatan ketiga terjadi penurunan yang cukup drastis menjadi 15,667 individu/cm² karena adanya perubahan beberapa kualitas perairan yang cukup berarti dan pada pengamatan terakhir (bulan November 2000) terjadi peningkatan kepadatan organisme perifiton yang sangat tajam, dimana kepadatan tertinggi terjadi pada saat ini yaitu sebesar 141,000 individu/cm². Peningkatan ini diduga terjadi karena kondisi perairan yang ada mendukung kehidupan perifiton (Gambar 13).

(2). Jenis dan Kepadatan Perifiton Pada Bambu Licin

Jumlah spesies yang ditemukan pada terumbu karang buatan bambu licin terdiri atas 32 spesies, dimana organisme yang berasal dari kelas Bacillariophyceae terdiri atas 20 spesies, Chrysophyceae sebanyak sebelas spesies dan Chlorophyceae satu spesies (Lampiran 3).



Gambar 14. Grafik kepadatan perifiton masing-masing kelas pada bambu licin

Rutecki *et al*, *dalam* D'Itri, 1985 menemukan bahwa pada tahun pertama pada *Cambell Reef* ditemukan 14 spesies dari kelas Bacillariophyceae, dua spesies dari kelas Chlorophyceae dan pada tahun kedua ditemukan 29 spesies dari kelas Bacillariophyceae dan tiga spesies dari kelas Chlorophyceae.

Gambar 14 memperlihatkan bahwa kepadatan perifiton tertinggi dimiliki oleh kelas Bacillariophyceae pada dua kali pengamatan berturut-turut tidak jauh berbeda yaitu 30,661 individu/cm² dan 26,666 individu/cm², namun pada pengamatan ketiga kepadatan mengalami penurunan yang cukup tajam menjadi 9,334 individu/cm². Pada pengamatan keempat meningkat kembali menjadi 21,334 individu/cm².

Pada bambu licin ditemukan kepadatan total perifiton pada pengamatan kedua mengalami peningkatan dari pengamatan sebelumnya (dapat dilihat pada Gambar 13 dan Lampiran 3). Pada pengamatan ketiga terjadi penurunan yang sangat tajam menjadi 22,667 individu/cm² karena kondisi beberapa kualitas perairan yang berubah seperti perubahan nilai salinitas, penurunan konsentrasi fosfat dan nitrat, berkurangnya kadar BOD₅, dan lain-lain (Tabel 3). Pada pengamatan keempat terjadi peningkatan kepadatan menjadi 35,334 individu/cm².

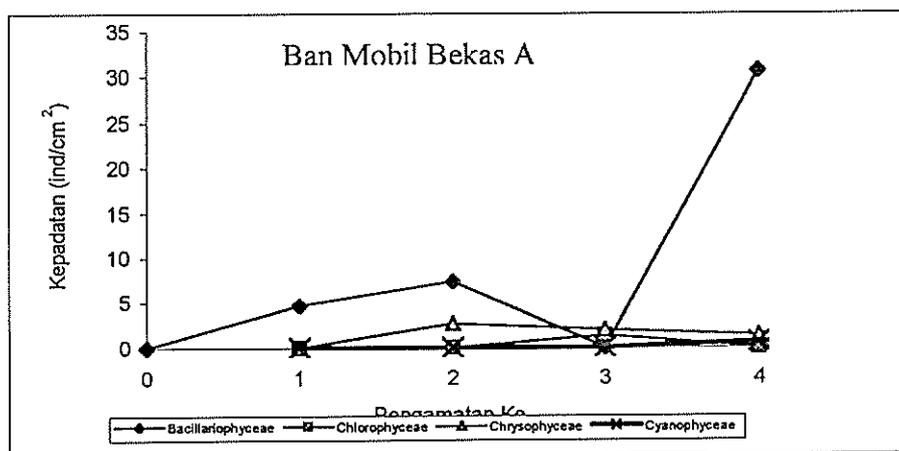
Perkembangan perifiton pada bambu kasar diawali dari kelas Bacillariophyceae, kemudian kelas Chrysophyceae dan Chlorophyceae serta diikuti oleh kelas Cyanophyceae; sedangkan pada bambu licin diawali dari kelas Bacillariophyceae, kemudian kelas Chrysophyceae dan Chlorophyceae. Pada kedua jenis bambu juga ditemukan berbagai mikroorganisme lain seperti crustacea, teritip, rumput laut, larva udang dan sebagainya.

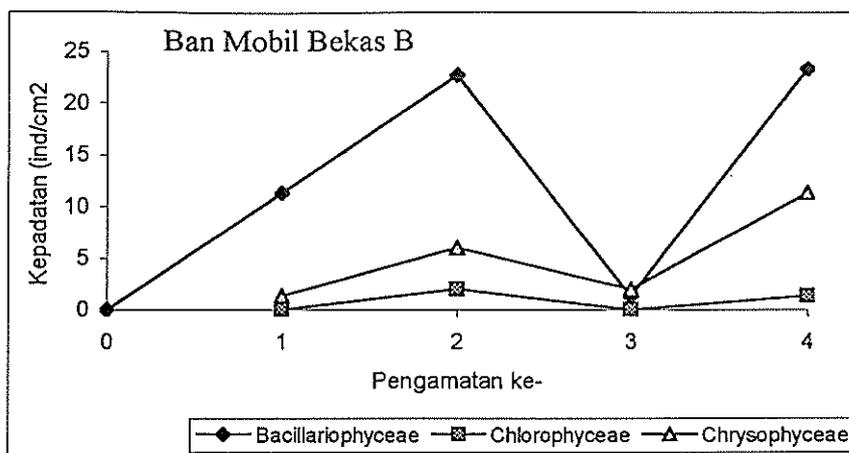
Perifiton dan berbagai mikroorganisme lain yang ditemukan pada bambu kasar lebih beragam dibandingkan dengan organisme yang ditemukan pada bambu licin karena dilihat dari tekstur substratnya, organisme lebih mudah menempel pada bambu kasar dibanding dengan bambu licin yang permukaannya licin sehingga organisme cenderung lebih sukar untuk melekatkan diri ke substrat.

Peningkatan kepadatan perifiton menunjukkan adanya suatu proses peningkatan jumlah biomassa (akumulasi) seiring dengan bertambahnya waktu. Akumulasi yang terjadi merupakan hasil kolonisasi dengan proses biologi yang turut menyertainya.

b. Jenis dan Kepadatan Perifiton di Terumbu Karang Buatan Ban Mobil Bekas

Pada ban mobil bekas A ditemukan 20 jenis organisme perifiton yaitu sepuluh spesies dari kelas Bacillariophyceae, delapan spesies dari kelas Chrysophyceae dan masing-masing satu spesies dari kelas Chlorophyceae dan Cyanophyceae; sedangkan pada ban mobil bekas B ditemukan 19 jenis organisme perifiton yaitu 11 spesies dari kelas Bacillariophyceae, tujuh spesies dari kelas Chrysophyceae dan satu spesies dari kelas Chlorophyceae (Lampiran 4).





Gambar 15. Grafik kepadatan perifiton masing-masing kelas pada ban mobil bekas

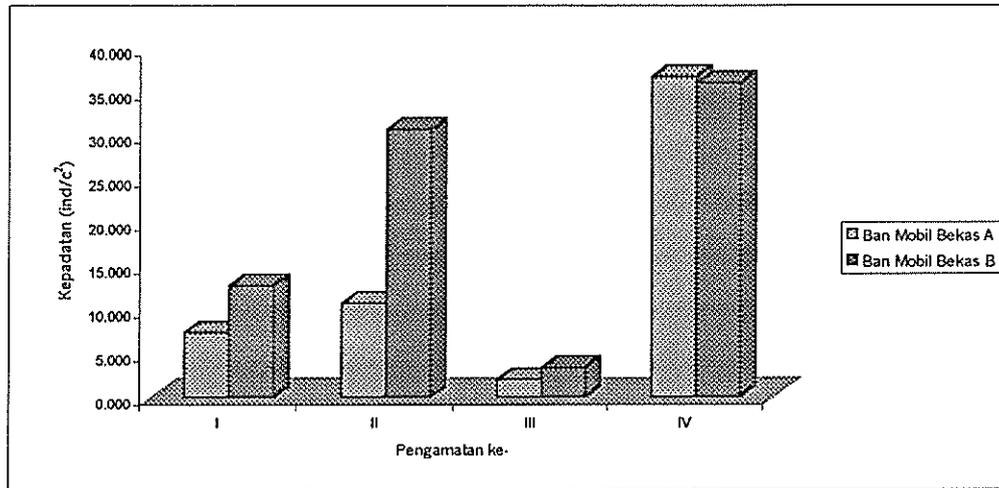
Pengamatan Zulkifli (2000) di Teluk Pandan menunjukkan bahwa komunitas perifiton di padang lamun terdiri atas lima kelas dari 86 spesies yaitu Bacillariophyceae (58 spesies), Cyanophyceae (3 spesies), Chlorophyceae (11 spesies), Chrysophyceae (2 spesies) dan Dinophyceae (12 spesies).

Ursula (2000) mengamati bahwa organisme perifiton yang menempel pada padang lamun di Teluk Hurun, Lampung terdiri atas 80 jenis perifiton yang berasal dari 11 kelas yaitu Bacillariophyceae (40 spesies), Dinoflagellata (10 spesies), Cyanophyceae (7 spesies), Chlorophyceae (5 spesies), Crustacea (5 spesies), Radiolaria (3 spesies), Ciliata (3 spesies), Mastigophora (2 spesies), Polychaeta (2 spesies), Sarcodina (1 spesies) dan Nematoda (1 spesies).

Suprpti *et al.* (1994) menemukan 71 jenis organisme yang berasal dari empat kelas perifiton di Sungai Kaligarang, Semarang yaitu Cyanophyceae (6 spesies), Bacillariophyceae (39 spesies), Chlorophyceae (22 jenis) dan Euglenophyceae (4 spesies).

Pada Gambar 15 terlihat bahwa kepadatan tertinggi perifiton pada ban mobil bekas berasal dari kelas Bacillariophyceae yang kepadatannya masing-masing 4,667 individu/cm² dan 11,333 individu/cm² pada pengamatan pertama, kemudian nilai kepadatan meningkat menjadi 7,333 dan 22,667 individu/cm² pada pengamatan kedua. Pada pengamatan ketiga organisme dari kelas Bacillariophyceae tidak ditemukan lagi pada ban mobil bekas A namun pada ban mobil bekas B terjadi penurunan nilai kepadatan menjadi 1,333 individu/cm². Penurunan ini terjadi karena beberapa parameter kualitas perairan menurun seperti kandungan nitrat dan fosfat sebagai sumber nutrisi, salinitas dan lain-lain (dapat dilihat pada Tabel 3)

sehingga mempengaruhi keberadaan organisme yang menempel pada bahan ini. Pada pengamatan keempat tingkat kepadatan meningkat dengan tajam menjadi 30,667 individu/cm² pada ban mobil bekas A dan 23,333 individu/cm² pada ban mobil bekas B.



Gambar 16. Histogram kepadatan perifiton pada setiap periode pengamatan pada ban mobil bekas (bulan Agustus-November 2000)

Kepadatan perifiton tertinggi diperoleh pada saat pengamatan keempat, dimana pada ban mobil bekas A diperoleh nilai kepadatan 36,667 individu/cm² dan pada ban mobil bekas B bernilai 36,000 individu/cm². Saat pada pengamatan pertama kepadatan sebesar 7,333 dan 12,667 individu/cm². Sedangkan pada pengamatan kedua diperoleh nilai kepadatan yaitu 10,667 dan 32,667 individu/cm². Kepadatan terendah terjadi pada periode pengamatan ketiga masing-masing 2,000 individu/cm² dan 3,333 individu/cm² (Gambar 16).

Perkembangan perifiton diawali dari kelas Bacillariophyceae, kemudian kelas Chrysophyceae, Chlorophyceae dan oleh kelas Cyanophyceae. Pada lokasi pengamatan ditemukan juga berbagai mikroorganisme, teritip, larva udang dan biota lain (Lampiran 5).

Soedharma (1995) melaporkan bahwa di Teluk Lampung, selama lima kali pengamatan secara keseluruhan kepadatan perifiton di terumbu bambu lebih tinggi (66,57 individu/cm²) dibandingkan dengan terumbu ban (33,39 individu/cm²).

FAO (1990) melaporkan bahwa perkembangan biota penempel pada terumbu karang buatan ban diawali oleh jenis diatom dan algae lalu akan tumbuh dan berkembang jenis kerang-kerangan (*oyster*, teritip dan *barnacles*) dan koral/karang.

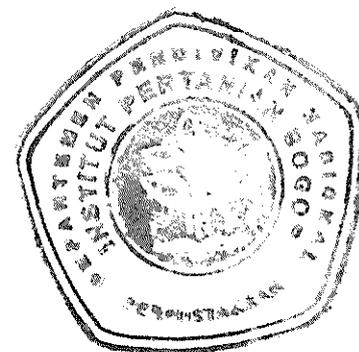
Tipe substrat sangat menentukan proses kolonisasi dan komposisi perifiton dan berkaitan erat dengan kemampuan dan alat penempelnya. Kemampuan perifiton

menempel pada substrat menentukan eksistensinya terhadap pencucian oleh arus dan gelombang yang dapat memusnahkannya. Substrat dari benda hidup sering bersifat sementara karena adanya proses pertumbuhan dan kematian. Setiap saat pada substrat hidup akan terjadi perubahan lingkungan sebagai akibat dari respirasi dan asimilasi sehingga mempengaruhi komunitas perifiton (Zulkifli, 2000).

Bila dilihat dari persentase kepadatan perifiton yang menempel pada terumbu karang buatan dapat disimpulkan bahwa organisme dengan kepadatan tertinggi dimiliki oleh organisme yang memiliki alat pelekat/perekat yaitu kelas Bacillariophyceae. Selain itu tingginya tingkat persentase juga ditentukan oleh media penempelan (substratnya). Organisme yang memiliki alat pelekat lebih mudah menempel pada substrat yang lebih keras dan kasar, dalam hal ini organisme dari kelas Bacillariophyceae lebih mudah menempel pada ban mobil bekas daripada bambu. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 11.

Selama empat kali pengamatan diperoleh kepadatan total bambu kasar 226,000 individu/cm², sedangkan bambu licin 134,669 individu/cm². Pada ban mobil bekas A diperoleh total kepadatan sebesar 56,667 individu/cm² dan pada ban mobil bekas B sebesar 82,667 individu/cm².

Syam (1994) menyatakan bahwa jenis bahan yang digunakan sebagai terumbu karang buatan sangat menentukan keberadaan, komposisi dan kepadatan perifiton.

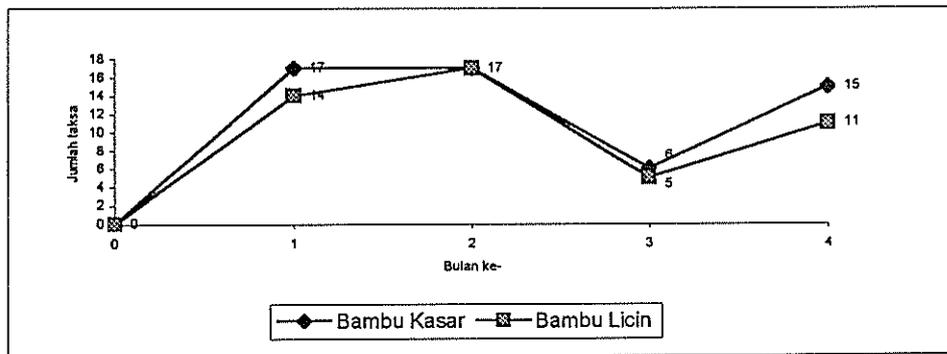


3. Perkembangan Jenis Perifiton

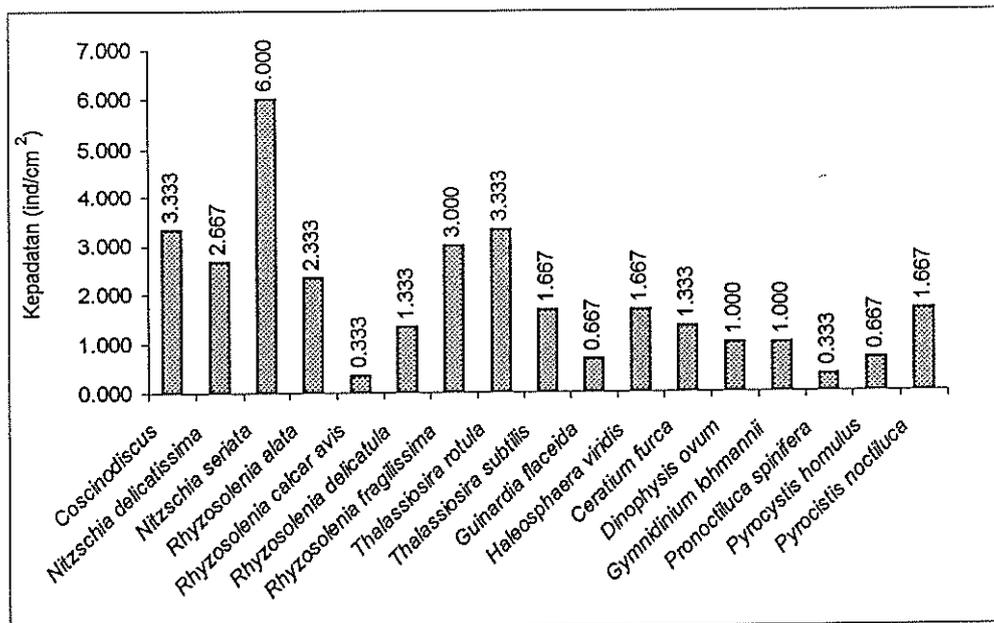
a. Perkembangan Jenis Perifiton pada Terumbu Karang Buatan Bambu

(1). Perkembangan Jenis Perifiton pada Bambu Kasar

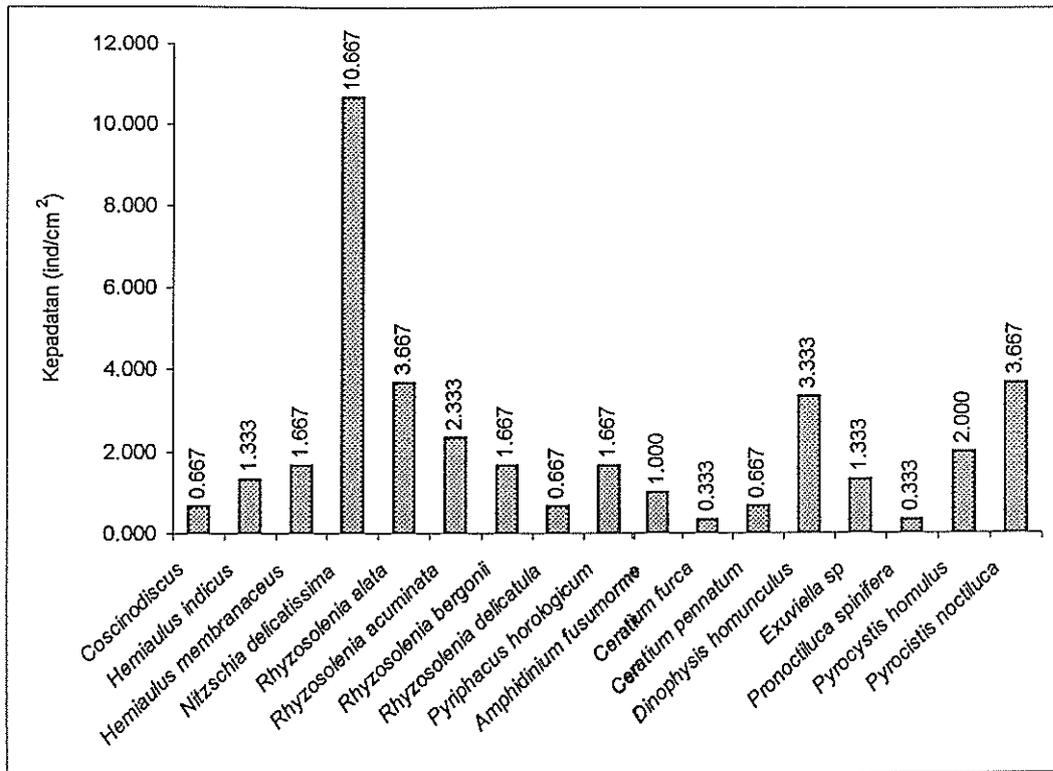
Total jenis organisme (taksa) yang diperoleh dari hasil pengamatan selama empat bulan terdiri dari 39 jenis pada bambu kasar. Jumlah taksa yang diidentifikasi meningkat dari pengamatan pertama ke pengamatan kedua. Pada pengamatan ketiga jumlah taksa menurun drastis menjadi enam. Hal ini diduga terjadi karena terjadinya fluktuasi karakteristik perairan yang cenderung mengalami perubahan yang cukup besar (Tabel 3)



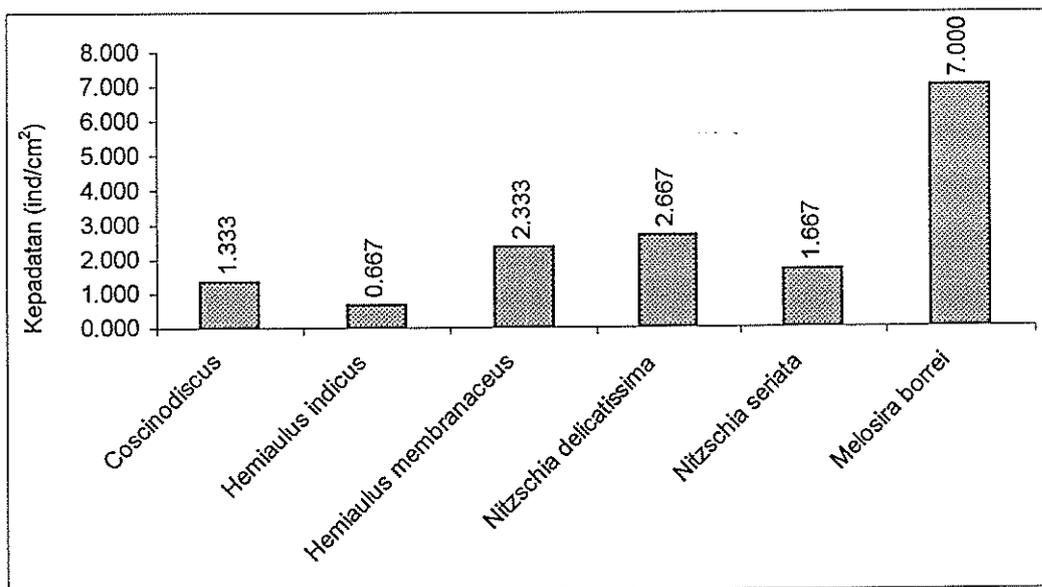
Gambar 17. Sebaran jumlah taksa pada bambu pada setiap periode pengamatan (bulan Agustus-November 2000)



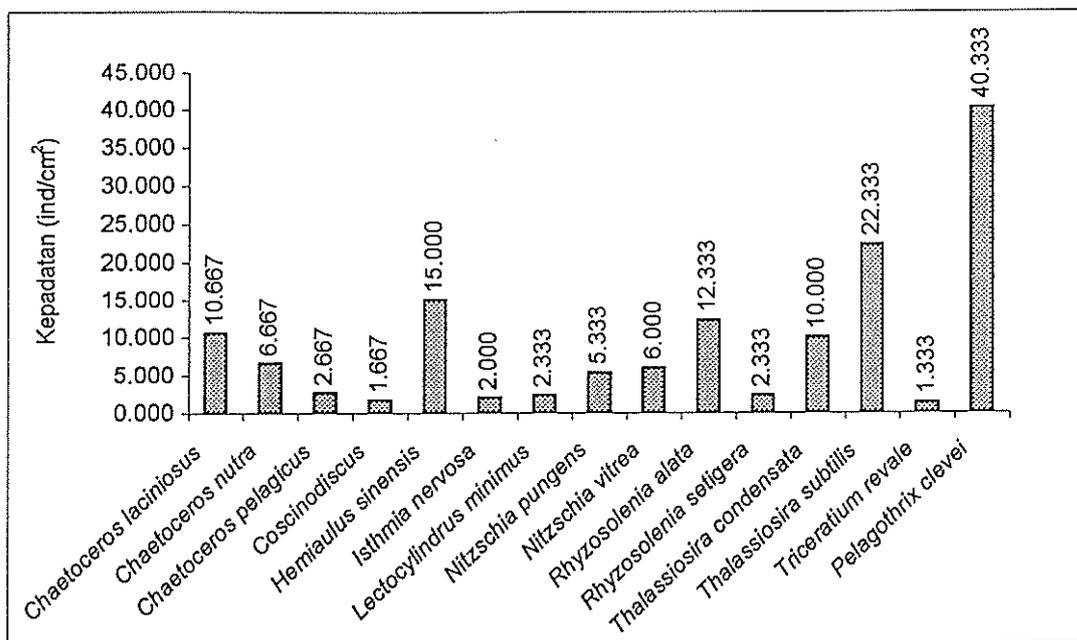
Gambar 18. Kepadatan jenis perifiton pada bambu kasar pada pengamatan pertama (bulan Agustus, 2000)



Gambar 19. Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu kasar pada pengamatan kedua (bulan September, 2000)



Gambar 20. Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu kasar pada pengamatan ketiga (bulan Oktober, 2000)



Gambar 21. Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu kasar pada pengamatan keempat (bulan November 2000)

Pada pengamatan pertama terdapat 17 spesies perifiton yang ditemukan pada bambu kasar dengan total kepadatan 32.333 individu/cm². Kepadatan jenis perifiton pada bambu kasar ini dapat dilihat pada Gambar 18. Spesies yang mempunyai kepadatan tertinggi pada pengamatan pertama adalah *Nitzschia seriata* yaitu 6,000 individu/cm². Spesies ini merupakan spesies yang berasal dari kelas Bacillariophyceae yang merupakan jenis yang dominan.

Total taksa pada pengamatan kedua terdiri dari 17 taksa dengan total kepadatan sebesar 37,000 individu/cm². Kepadatan jenis organisme perifiton pada bambu kasar pada bulan kedua dapat dilihat pada Gambar 19. *Nitzschia delicatissima* adalah spesies yang berasal dari kelas Bacillariophyceae yang memiliki kepadatan tertinggi pada pengamatan kedua dengan kepadatan sebesar 10,667 individu/cm².

Pada bulan ketiga enam taksa perifiton dengan total kepadatan 15,667 individu/cm². Jenis organisme yang memiliki kepadatan tertinggi adalah *Melosira borrei* sebesar 7,000 individu/cm². Kepadatan jenis organisme pada bambu kasar pada bulan ketiga dapat dilihat pada Gambar 20.

Taksa yang ditemukan pada pengamatan keempat terdiri atas 12 taksa dengan kepadatan total 141,000 individu/cm². *Pelagothrix clevei* adalah organisme yang memiliki kepadatan tertinggi sebesar 40,333 individu/cm² yang berasal dari kelas Cyanophyceae. Kepadatan jenis

organisme yang ditemukan pada bambu kasar yang berumur empat bulan dapat dilihat pada Gambar 21.

Wetzel (1982) menyatakan bahwa jenis Cyanophyceae meskipun memerlukan unsur nitrogen, namun sebagian jenis mampu mengikat unsur N bebas (N_2) yang terlarut di dalam air. Dengan kemampuan tersebut maka organisme dari kelas ini masih dapat berkembang cukup baik.

Pada pengamatan pertama sampai pada pengamatan keempat, jenis spesies yang mendominasi pada bambu kasar selalu berbeda yaitu *Nitzschia seriata*, *Nitzschia delicatissima*, *Melosira borrei*, dan *Pelagothrix clevei*. Perubahan dominansi spesies ini menunjukkan adanya persaingan antar spesies yang cukup tinggi. Hal ini berarti suksesi masih terus berlangsung.

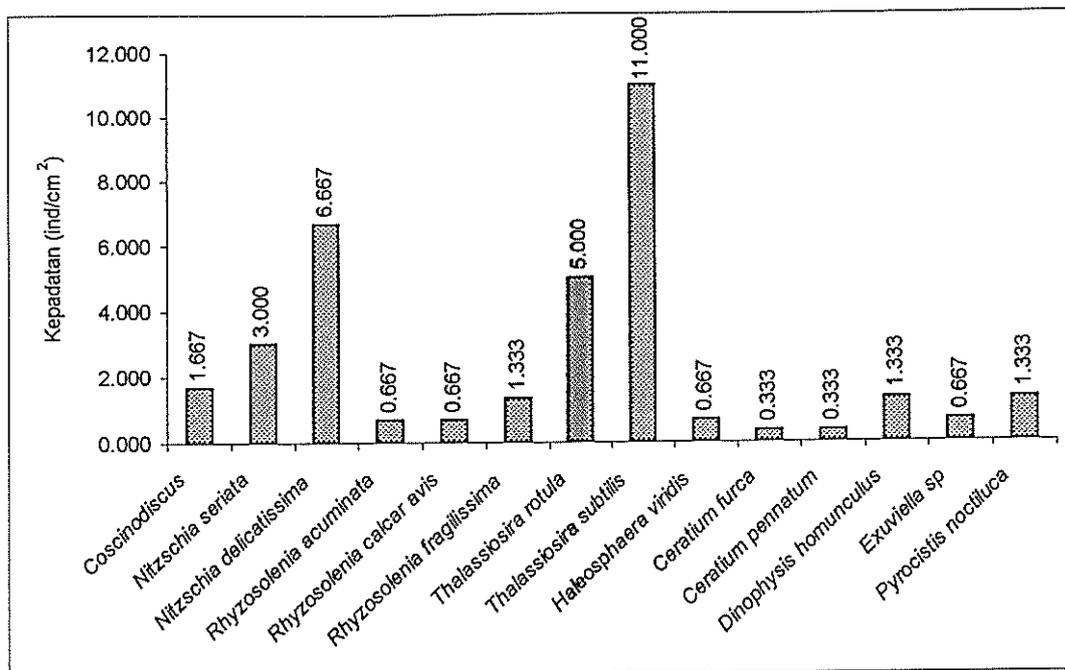
Pada pengamatan ketiga, organisme yang menempel menurun jumlahnya baik kepadatan maupun jenis organismenya. Hanya organisme yang memiliki adaptasi yang baik terhadap lingkungan perairan yang mampu bertahan hidup. Pada kondisi ini, beberapa organisme yang ditemukan pada pengamatan kedua tidak ditemukan lagi (Gambar 19) dan telah terjadi perubahan atau pergantian penghuni substrat oleh organisme baru yaitu *Nitzschia seriata* dan *Melosira borrei* (dapat dilihat pada Gambar 20).

Pada pengamatan keempat suksesi masih terus berlangsung ditandai dengan meningkatnya jumlah spesies baru yang menempel pada substrat diikuti pula dengan meningkatnya kepadatan. Spesies baru dapat dilihat pada Gambar 21.

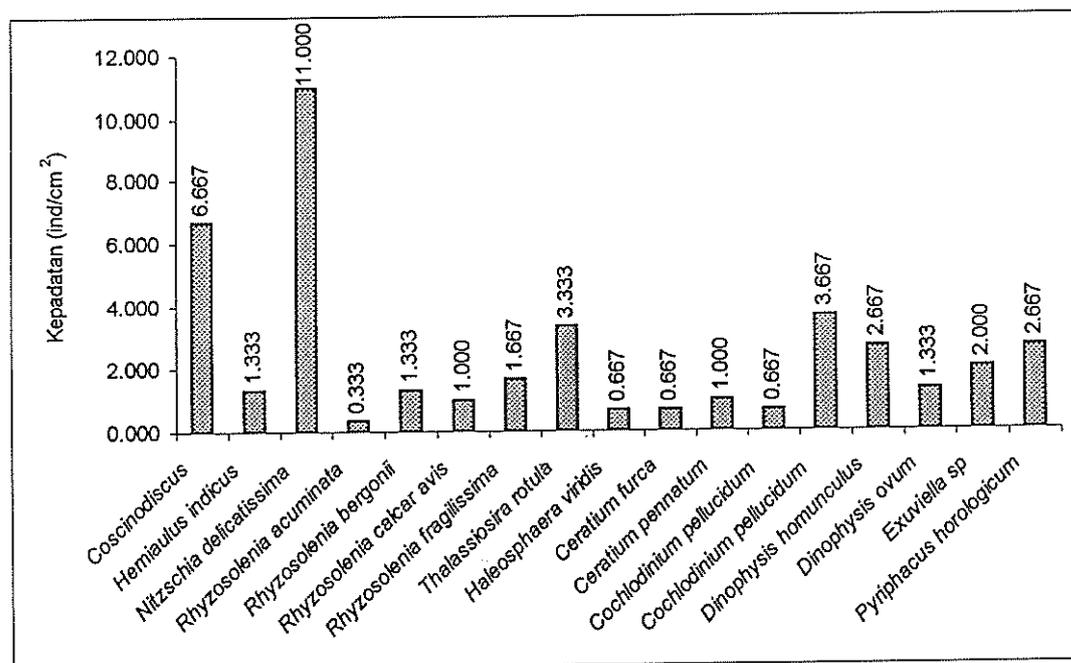
(2). Perkembangan Jenis Perifiton pada Bambu Licin

Total taksa pada bambu licin yang ditemukan pada bambu licin mengalami kenaikan pada pengamatan kedua dan menurun pada bulan ketiga (Gambar 17). Penurunan taksa yang cukup tajam diduga terjadi karena perubahan beberapa parameter kualitas perairan (Tabel 3) dikarenakan oleh perubahan kualitas perairan yang cukup drastis seperti penurunan salinitas, penurunan kandungan nitrat dan fosfat, dan lain-lain.

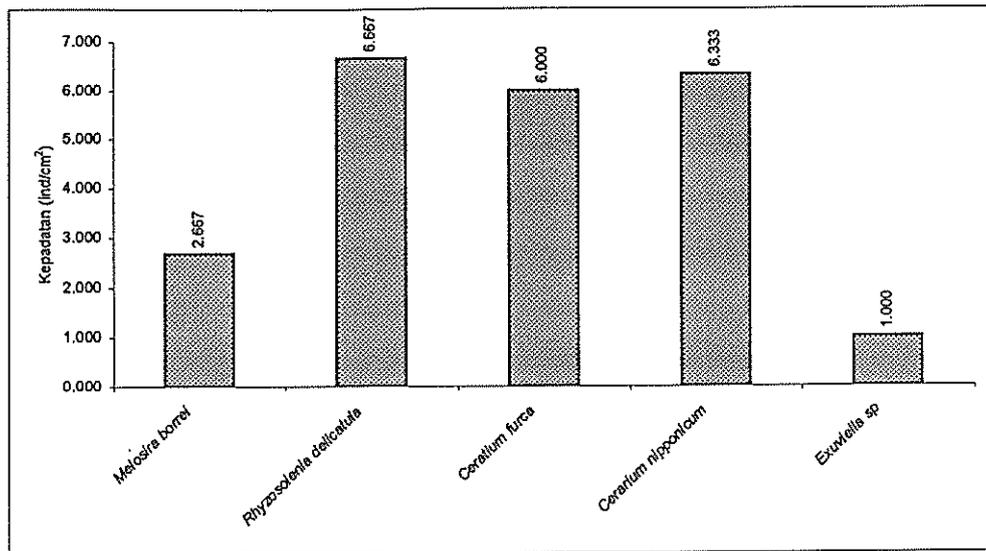
Perkembangan jenis dan kepadatan perifiton pada setiap pengamatan dapat dilihat pada Gambar 22, 23, 24 dan 25.



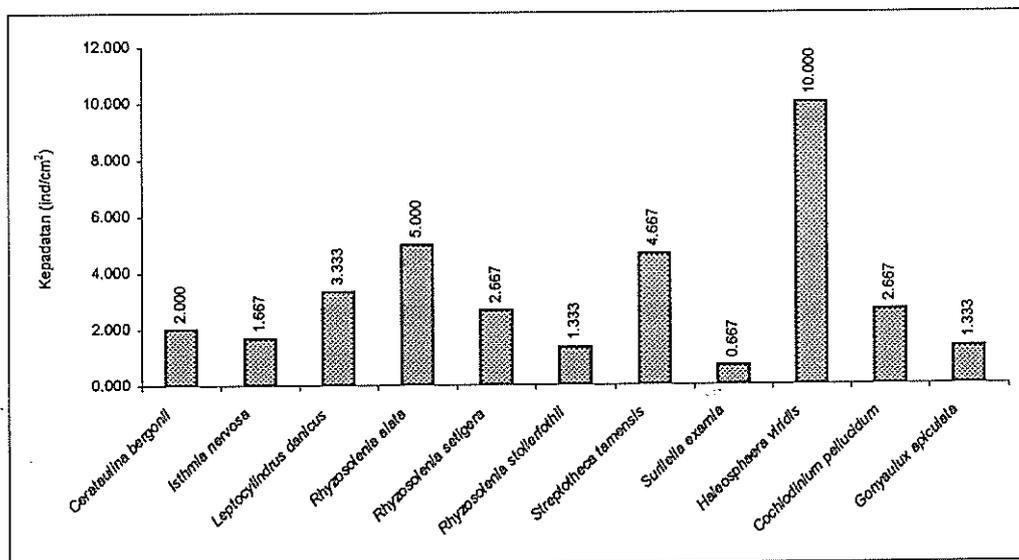
Gambar 22. Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu licin pada pengamatan pertama (bulan Agustus, 2000)



Gambar 23. Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu licin pada pengamatan kedua (bulan September, 2000)



Gambar 24. Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu licin pada pengamatan ketiga (bulan Oktober, 2000)



Gambar 25. Sebaran kepadatan jenis perifiton pada bambu licin pada pengamatan keempat (bulan November, 2000)

Pada pengamatan pertama pada bambu licin ditemukan 14 jenis organisme dengan total kepadatan masing-masing adalah 34,667 individu/cm² dan organisme yang memiliki kepadatan tertinggi ialah *Thalassiosira subtilis* sebanyak 11,000 individu/cm² (Gambar 22).

Pada pengamatan kedua, jumlah taksa bertambah 17 dengan total kepadatan 42,000 individu/cm². Jenis organisme dengan kepadatan tertinggi ialah *Nitzschia delicatissima* sebesar 11,000 individu/cm² (Gambar 23).

Jumlah jenis organisme yang dapat diamati pada bulan ketiga berkurang menjadi lima dengan total kepadatan 22,667 individu/cm² dan *Rhizosolenia delicatula* sebagai organisme dengan kepadatan tertinggi (Gambar 24).

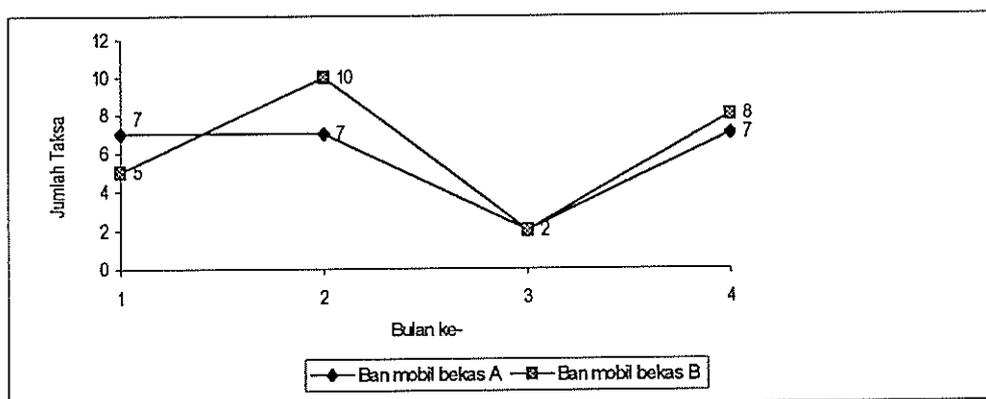
Pada pengamatan terakhir, jumlah organisme yang menempel pada bambu licin terdiri atas 11 dengan total kepadatan 35,333 individu/cm². Pada pengamatan keempat, spesies yang memiliki kepadatan tertinggi adalah *Halosphaera viridis* sebesar 12,667 individu/cm² (Gambar 25). Dari pengamatan diperoleh bahwa pada terumbu karang buatan bambu licin jenis perifiton yang dominan berasal dari kelas Bacillariophyceae yaitu *Thalassiosira subtilis*, *Nitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia delicatula* dan dari kelas Chlorophyceae yakni *Haleosphaera viridis*.

Berdasarkan pengamatan Syam (1994) spesies yang mendominasi terumbu karang buatan bambu pada pengamatan I – IV adalah *Globigerina pachyderma* (Sarcodina), *Nitzschia sigma* (Bacillariophyceae), dan *Rhizosolenia alata* (Bacillariophyceae) serta *Globigerina adamsii* (Sarcodina).

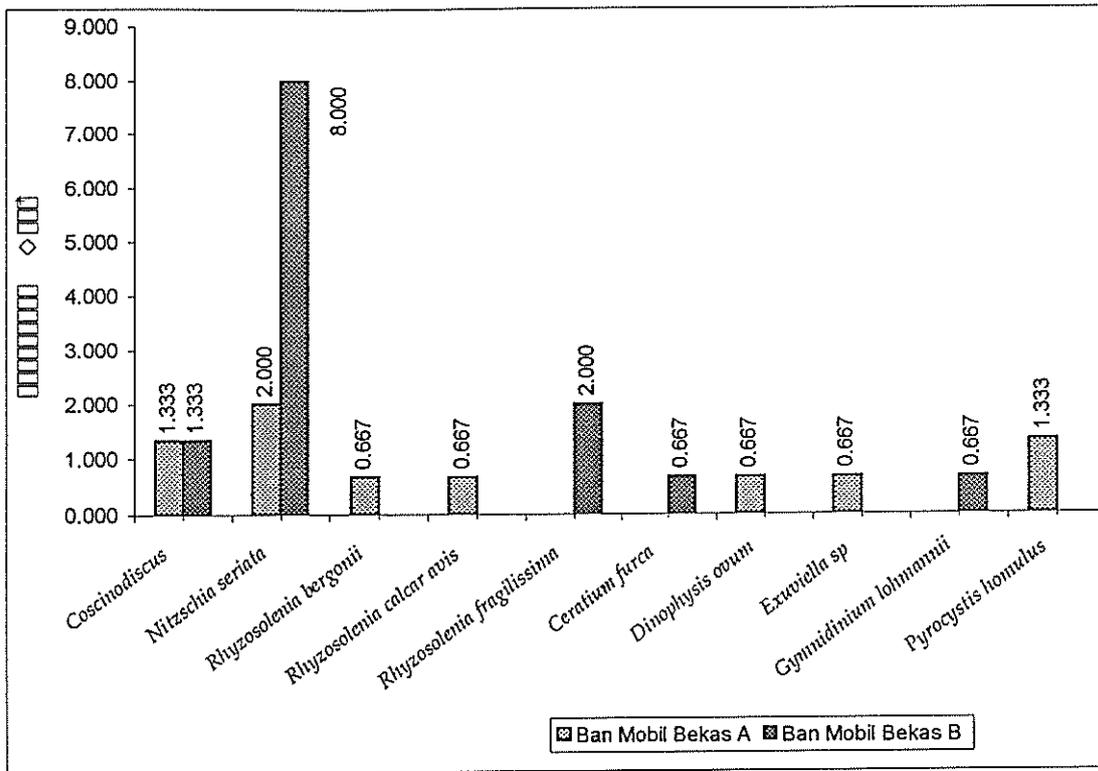
Adanya perubahan spesies perifiton yang mendominasi terumbu karang buatan bambu licin menunjukkan tingginya tingkat persaingan antar spesies untuk menempati substrat bambu licin.

b. Perkembangan Jenis Perifiton pada Terumbu Karang Buatan Ban mobil Bekas

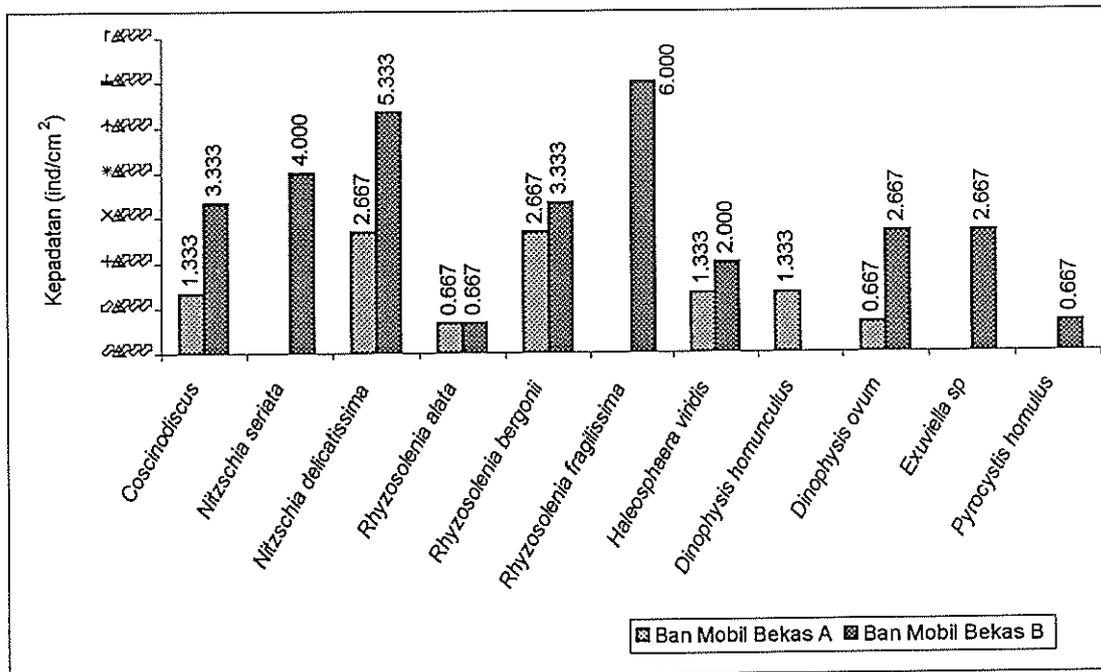
Sebaran jumlah taksa perifiton pada terumbu karang buatan ban mobil bekas pada setiap pengamatan ditunjukkan pada Gambar 26.



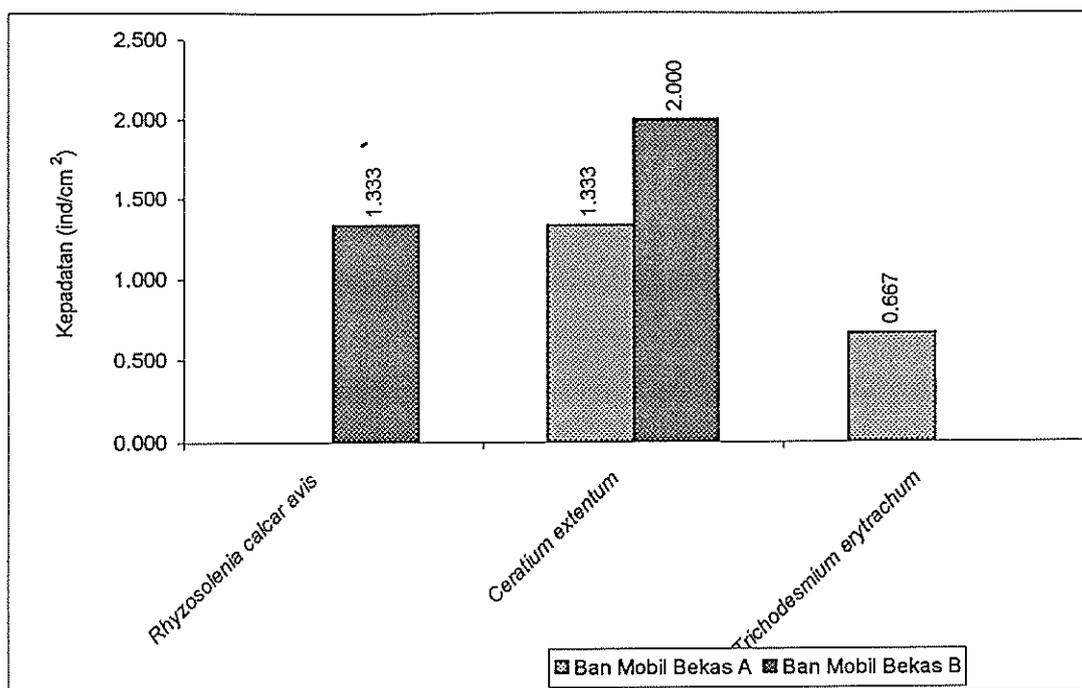
Gambar 26. Sebaran jumlah taksa perifiton pada ban mobil bekas pada setiap pengamatan (bulan Agustus-November 2000)



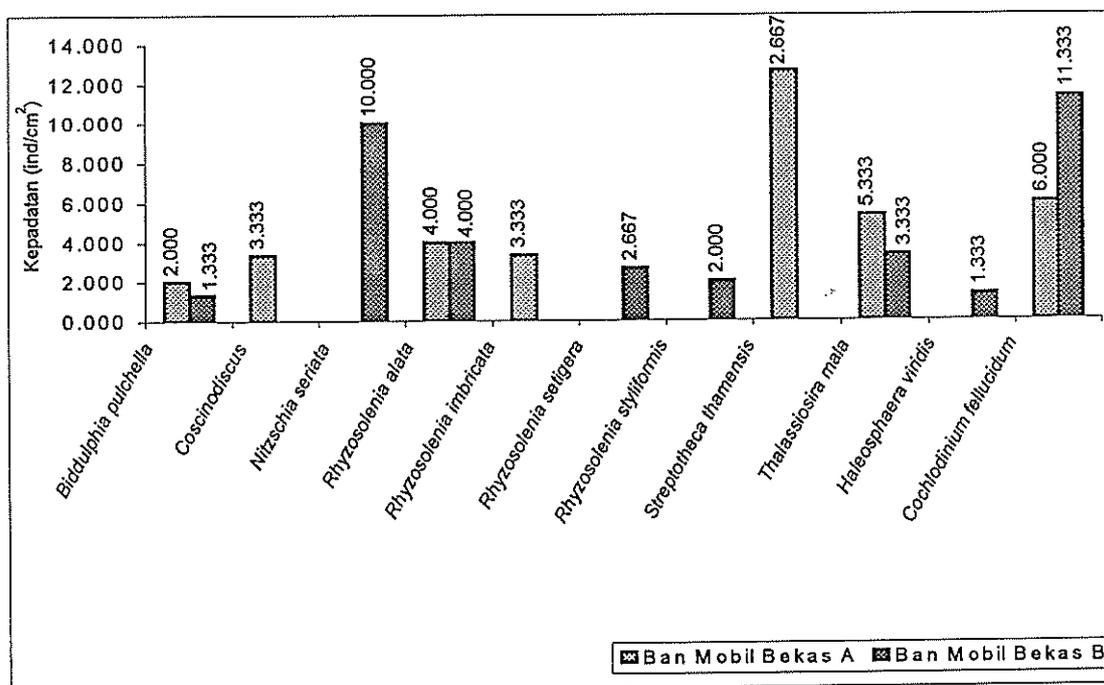
Gambar 27. Sebaran kepadatan jenis perifiton ban mobil bekas pada pengamatan pertama (bulan Agustus, 2000)



Gambar 28. Sebaran kepadatan jenis perifiton pada ban mobil bekas pada pengamatan kedua (bulan September, 2000)



Gambar 29. Sebaran kepadatan jenis perifiton pada ban mobil bekas pada pengamatan ketiga (bulan Oktober, 2000)



Gambar 30. Sebaran kepadatan jenis perifiton pada ban mobil bekas pada pengamatan keempat (bulan November, 2000)

Pada pengamatan pertama terdapat tujuh spesies pada ban mobil bekas A dengan total kepadatan 7,333 individu/cm² dan lima taksa pada ban mobil bekas B dengan total kepadatan 12,667 individu/cm². *Nitzschia seriata* adalah spesies yang memiliki kepadatan tertinggi, yaitu 2,000 individu/cm² pada ban mobil bekas A dan 8,000 individu/cm² pada bagian bawah (Gambar 27).

Pada pengamatan kedua terdapat tujuh spesies perifiton dengan total kepadatan 10,667 individu/cm² pada ban mobil bekas A dan sepuluh spesies ban mobil bekas B dengan total kepadatan 30,667 individu/cm². *Nitzschia delicatissima* dan *Rhizosolenia bergonii* adalah spesies yang memiliki kepadatan tertinggi sebesar 2,667 individu/cm² pada ban mobil bekas A dan *Rhizosolenia fragilissima* adalah spesies yang memiliki kepadatan tertinggi sebesar 6,000 individu/cm² (Gambar 28).

Total kepadatan organisme pada pengamatan ketiga yang terdiri atas dua jenis organisme adalah 2,000 individu/cm² pada ban mobil bekas A dan 3,333 individu/cm² pada ban mobil bekas B. Kepadatan jenis organisme dapat dilihat pada Gambar 33. Pada ban mobil bekas A dan B kepadatan tertinggi dimiliki oleh *Ceratium extentum* dengan kepadatan 1,333 individu/cm² dan pada ban mobil bekas B sebesar 2,000 individu/cm² (Gambar 29).

Pada pengamatan keempat terdapat masing-masing tujuh dan delapan spesies pada ban mobil bekas A dan ban mobil bekas B dengan total kepadatan 36,667 individu/cm² dan 36,000 individu/cm². Kepadatan jenis organisme yang menempel pada ban mobil bekas dapat dilihat pada Gambar 34. Organisme yang mendominasi adalah *Streptotheca thamensis* dan *Cochlodinium fellucidum* (Gambar 30).

Pada terumbu karang buatan ban mobil bekas jenis perifiton yang dominan berasal dari kelas Bacillariophyceae (gambar organisme dapat dilihat pada Lampiran 6), *Nitzschia seriata* (pengamatan I), *Nitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia bergonii* dan *Rhizosolenia fragilissima* pada pengamatan II, *Ceratium extentum* (pengamatan III) dan *Streptotheca thamensis* pada pengamatan IV dan dari kelas Chrysophyceae yakni *Cochlodinium fellucidum*.

Dalam pengamatan Ursula (2000) *Gyrosigma* merupakan organisme perifiton yang memiliki kepadatan tertinggi sebesar 5460 individu/cm², kemudian diikuti oleh *Pleurosigma* sebesar 5226 individu/cm². Dari hasil pengamatan Syam (1994) organisme dominan yang ditemukan pada terumbu karang buatan ban mobil bekas yaitu *Nitzschia longissima*, *Rhizosolenia alata* dari kelas Bacillariophyceae dan *Globigerina adamsii*, *Globigerina*

falconensis, *Pleurosigma fasciola* dari kelas Sarcodina. Menurut Harlin (1980) epifit yang terutama yang menempel pada lamun adalah dari kelas Diatom terutama genus *Cocconeis* dan *Nitzschia*.

4. Analisis Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (D) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (D) di terumbu karang buatan

Nama Indeks	Periode Pengamatan			
	I	II	III	IV
1. Keanekaragaman (H')				
Bambu Kasar	3,734	3,496	2,204	3,253
Bambu Licin	3,012	3,495	2,103	3,092
Ban Mobil Bekas A	2,664	2,624	0,918	2,568
Ban Mobil Bekas B	1,628	3,088	0,971	2,570
2. Keseragaman (E)				
Bambu Kasar	0,913	0,855	0,852	0,833
Bambu Licin	0,791	0,855	0,906	0,894
Ban Mobil Bekas A	0,949	0,935	0,918	0,915
Ban Mobil Bekas B	0,701	0,930	0,971	0,857
3. Dominansi (D)				
Bambu Kasar	0,091	0,128	0,271	0,143
Bambu Licin	0,174	0,125	0,250	0,146
Ban Mobil Bekas A	0,174	0,180	0,556	0,199
Ban Mobil Bekas B	0,440	0,129	0,520	0,209

a. Analisis Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi pada Terumbu Karang Buatan Bambu

(1). Analisis Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi pada Bambu Kasar

Selama pengamatan berlangsung, terlihat bahwa Indeks Keanekaragaman tergolong rendah sampai sedang dan Indeks Keseragaman tergolong tinggi ($E \approx 1$) dan Indeks Dominansi tergolong rendah sampai sedang.

Indeks Keanekaragaman (H') perifiton selama penelitian pada bambu kasar berada pada kisaran 2,204 - 3,734 (Tabel 4). Nilai ini menunjukkan bahwa Keanekaragaman populasi di bambu kasar termasuk dalam kategori Keanekaragaman rendah sampai Keanekaragaman sedang, sedangkan Indeks Keseragaman (E) selama penelitian berada pada kisaran 0,833 - 0,913 yang berarti dalam ekosistem organisme menyebar cukup merata atau jumlah individu

setiap jenis tidak jauh berbeda. Indeks Dominansi (D) yang menggambarkan sejauh mana suatu spesies mendominasi populasi berada pada kisaran 0,091 - 0,271. Menurut Indeks Dominansi Simpson, kisaran ini menunjukkan bahwa hampir tidak ada individu atau spesies yang mendominasi populasi ($D \approx 0$).

Pada pengamatan I dan II, nilai Indeks Keanekaragaman (H') dikategorikan sedang yang menunjukkan bahwa jenis perfiton yang ada cukup beragam. Indeks Keseragaman pada pengamatan I dan II ini menunjukkan penyebaran individu setiap jenis dalam komunitas cenderung merata. Hal ini dapat dilihat Indeks Dominansi yang rendah yang cenderung mendekati nol.

Pada pengamatan III dan IV, Keanekaragaman populasi rendah dan nilai Indeks Keseragaman relatif tinggi. Nilai ini mencerminkan bahwa Keanekaragaman jenis perfiton yang ada cenderung rendah dan kestabilan komunitas rendah. Penyebaran individu tiap jenis dalam komunitas cukup merata, yang didukung pula oleh Indeks Dominansi yang lebih tinggi dibanding pengamatan I dan II.

Adanya peningkatan Indeks Keanekaragaman dari pengamatan III ke pengamatan IV menunjukkan bahwa komunitas perfiton pada bambu belum stabil.

(2) Analisis Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi pada Bambu Licin

Pada pengamatan terhadap bambu licin selama empat bulan, diperoleh nilai Indeks Keanekaragaman antara 2,103 – 3,495 dan Indeks Keseragaman berada pada kisaran 0,791 – 0,906 (Tabel 4). Kisaran ini mencerminkan bahwa Keanekaragaman komunitas perfiton pada bambu licin adalah rendah sampai sedang. Kisaran keseragaman termasuk tinggi ($E \approx 1$) yang didukung oleh Indeks Dominansi yang rendah yang berada pada kisaran 0,145 – 0,250.

Pada pengamatan I organisme perfiton pada bambu licin kurang beragam, namun Indeks Keseragaman yang tinggi menunjukkan penyebaran jumlah individu dalam setiap jenis cukup merata dan Indeks Dominansi yang rendah mencerminkan tidak ada dominasi oleh satu organisme tertentu.

Pada pengamatan II nilai Indeks Keanekaragaman menunjukkan bahwa jumlah jenis perfiton yang menempel cukup beragam. Indeks Keseragaman 0,855 menunjukkan bahwa jumlah organisme perfiton dalam komunitas menyebar cukup merata. Kondisi ini didukung oleh Indeks Dominansi yang rendah, dengan kata lain tidak ada organisme yang mendominasi populasi (Tabel 4).

Indeks Keanekaragaman 2,103 dan 3,092 termasuk rendah yang berarti pada pengamatan III dan IV ini jumlah jenis perifiton yang terdapat pada bambu licin kurang beragam. Hal ini diduga karena adanya perubahan beberapa parameter kualitas perairan. Dan adanya peningkatan Keanekaragaman pada pengamatan IV menunjukkan kondisi perairan mendukung kehidupan perifiton saat itu. Komunitas perifiton yang menempel masih belum stabil dan Indeks Dominansi yang rendah menunjukkan tidak ada organisme tertentu yang mendominasi perairan.

b. Analisis Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi pada Terumbu Karang Buatan Ban Mobil Bekas

Kisaran Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (D) masing-masing adalah 0,918 – 3,088; 0,701 – 0,949; dan 0,129 – 0,556 (disajikan pada Tabel 4).

Keanekaragaman organisme pada ban mobil bekas pada setiap pengamatan termasuk rendah. Pada pengamatan I dan II keanekaragaman organisme pada ban mobil bekas A tidak terlalu berbeda, kondisi ini menggambarkan penyebaran jumlah individu tiap jenis dalam populasi rendah dan kondisi komunitas belum stabil. Artinya proses pembentukan komunitas masih berlangsung sebagai komunitas perintis/pionir dalam pembentukan habitat baru.

Keanekaragaman organisme pada pengamatan III menurun tajam terjadi karena adanya perubahan beberapa parameter kualitas perairan yang mempengaruhi keberadaan organisme perifiton. Indeks Dominansi 0,556 dan 0,520 menunjukkan kecenderungan adanya dominansi oleh organisme tertentu pada ban mobil bekas. Pada pengamatan IV nilai keanekaragaman cenderung meningkat, keadaan ini menunjukkan bahwa komunitas perifiton yang terdapat pada ban mobil bekas masih belum stabil, masih terjadi proses pembentukan komunitas menuju ke arah yang stabil.

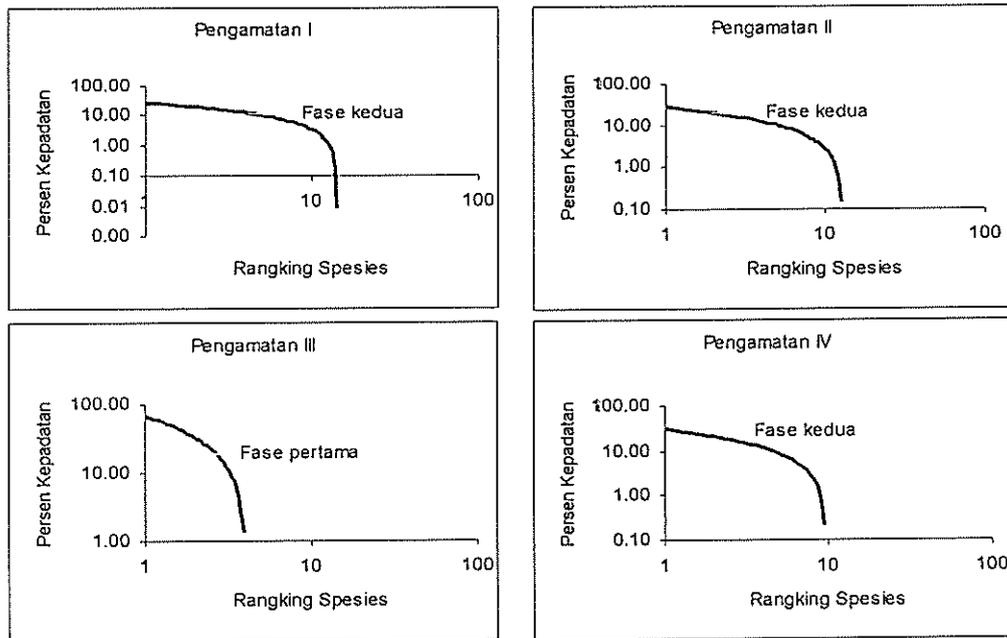
Dilihat dari nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (D) dapat disimpulkan bahwa komunitas perifiton pada terumbu karang buatan bambu dan ban mobil bekas masih belum stabil dan cenderung masih mengalami perubahan menuju komunitas yang stabil (didukung oleh grafik suksesi Frontier pada Gambar 35, 36, 37 dan 38).

Syam (1994) menyatakan bahwa jenis bahan yang digunakan sebagai terumbu karang buatan sangat menentukan keberadaan, komposisi dan kepadatan perifiton. Organisme yang menempel pada bambu lebih beragam daripada ban mobil bekas karena organisme perifiton lebih mudah melekatkan dirinya pada media yang terbuat dari benda hidup.

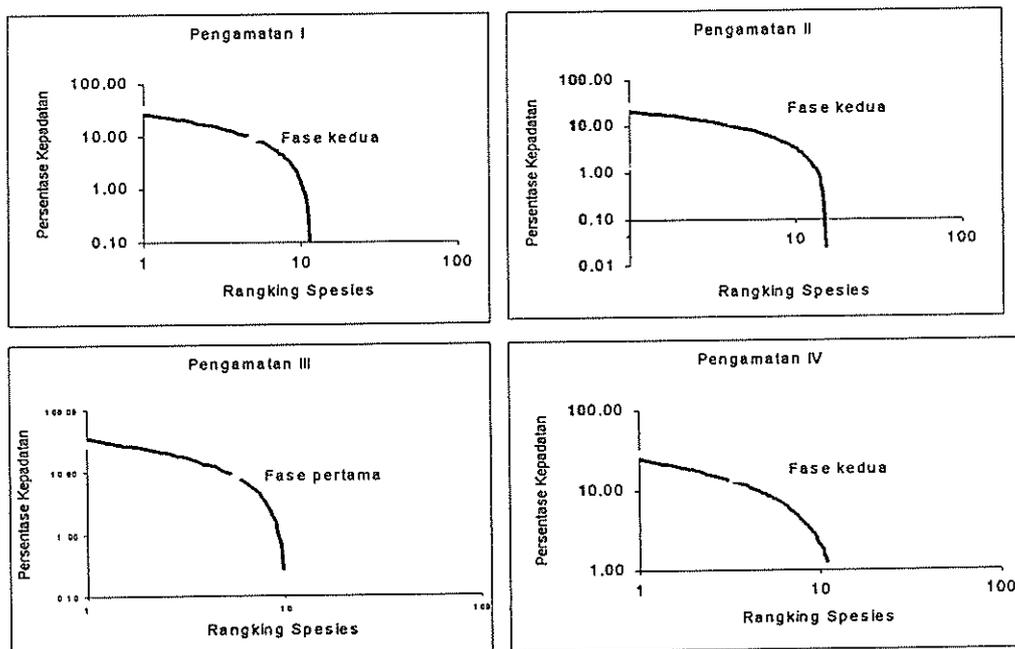
5. Tingkat Perkembangan Perifiton

a. Tingkat Perkembangan Perifiton pada Terumbu Karang Buatan Bambu

Pola grafik Suksesi Frontier yang menggambarkan kondisi ekologis beserta perubahannya dan adaptasi individu dalam menghadapi tekanan lingkungan dan kompleksitas ekosistem pada terumbu karang buatan dapat dilihat pada Gambar 31, 32, 33 dan 34.

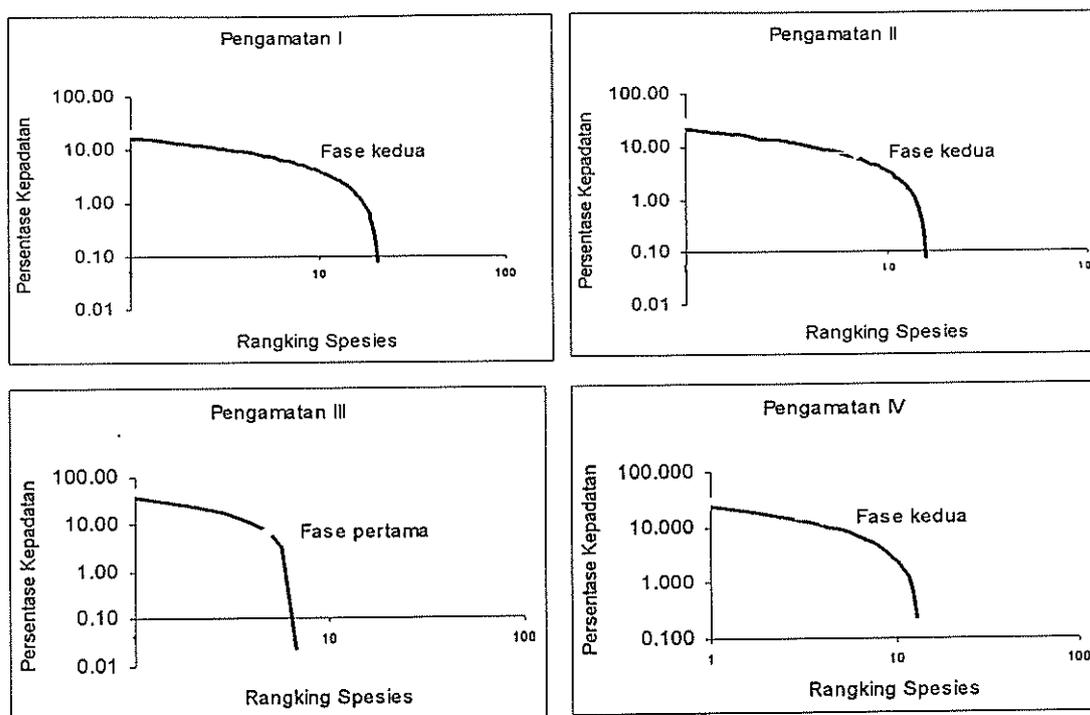


Gambar 31. Grafik suksesi Frontier pada bambu kasar pada setiap periode pengamatan

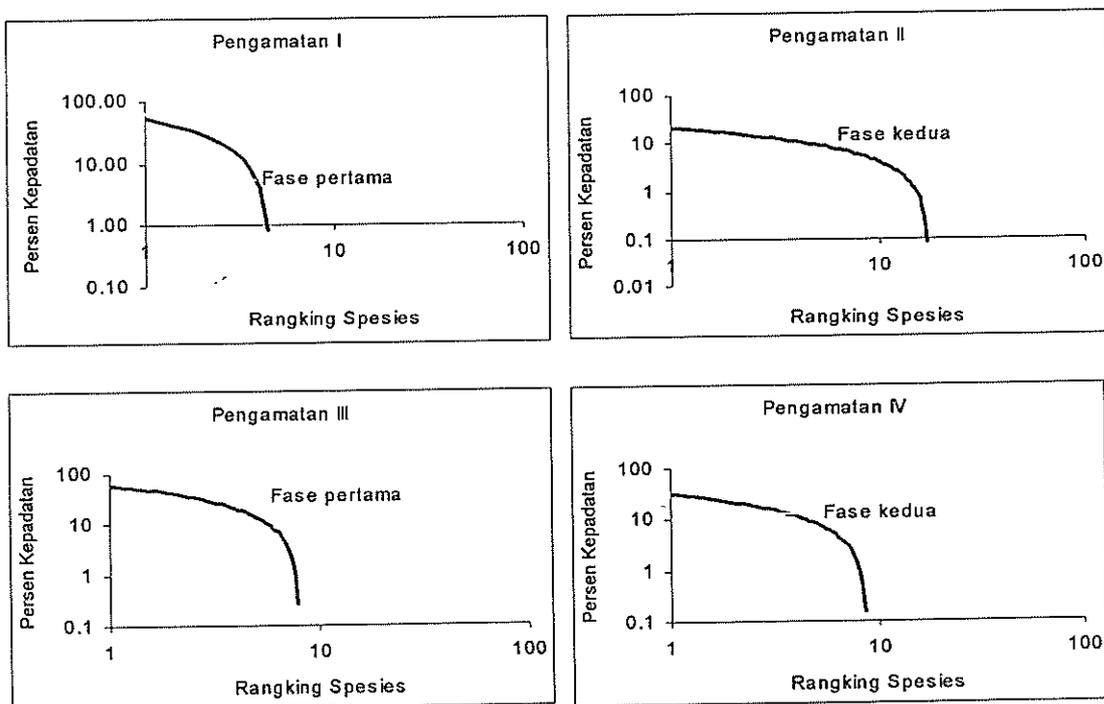


Gambar 32. Grafik suksesi Frontier pada bambu licin pada setiap periode pengamatan

b. Tingkat Perkembangan Perifiton pada Terumbu Karang Buatan Ban Mobil Bekas



Gambar 33. Grafik suksesi Frontier pada ban mobil bekas A setiap periode pengamatan



Gambar 34. Grafik suksesi Frontier pada ban mobil bekas B pada setiap periode pengamatan

Pola suksesi pada bambu kasar dan bambu licin menunjukkan pola yang sama yaitu bahwa perkembangan populasi perifiton berada pada fase pertama dan kedua. Pada pengamatan pertama, kedua, dan keempat menggambarkan pola grafik Suksesi Frontier berada pada fase kedua. Pada pengamatan ketiga pola suksesi berada pada fase pertama.

Pada ban mobil bekas A (Gambar 37) terlihat bahwa pola Suksesi Frontier pada pengamatan pertama, kedua dan keempat adalah sama yaitu pada fase kedua. Demikian juga pada ban mobil bekas B pada pengamatan kedua dan keempat, sedangkan pada pengamatan pertama dan ketiga berada pada fase pertama.

Suksesi Frontier pada fase pertama menggambarkan komunitas perifiton yang sedang tumbuh (juvenil) dan adanya predominansi oleh beberapa spesies yang pertumbuhan dan perkembangannya cepat. Pada fase ini produktivitas biologis rendah, kompetisi antar jenis tinggi dan *survival rate* minimum. Komunitas pionir yang muncul diikuti oleh perubahan lingkungan yang mendadak (lingkungan labil) setelah kehilangan sebagian spesiesnya, yang dalam hal ini terjadinya perubahan parameter kualitas perairan seperti berkurangnya kandungan nutrisi nitrat dan fosfat, perubahan salinitas, oksigen terlarut, BOD₅ (Tabel 3).

Pola suksesi yang berada pada fase kedua menggambarkan bahwa terdapat peningkatan keragaman spesies dan terdapat peningkatan kompleksitas interaksi komunitas secara lambat dengan reaksi yang spontan pada pemunculan atau kehadiran spesies baru. Spesies dalam komunitas ini memiliki kecepatan tumbuh dan berkembang yang rendah.

Tidak terlihatnya pola Suksesi Frontier pada fase ketiga menunjukkan bahwa perkembangan perifiton di terumbu karang buatan bambu dan ban mobil bekas masih dalam proses pertumbuhan menuju suatu komunitas yang stabil dimana produktivitas tinggi, *survival rate* dan keragaman jenis tinggi serta tingkat kompetisi trofik rendah.

Menurut Syam (1994), perkembangan komunitas perifiton pada terumbu bambu dan ban mobil bekas menunjukkan kesamaan, dimana pada saat terumbu karang buatan berumur 3,5 bulan grafik Frontier memperlihatkan pola suksesi fase pertama dan pada bulan keempat pada kedua terumbu karang buatan memperlihatkan pola fase kedua.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Persentase dan kepadatan tertinggi dimiliki oleh organisme yang memiliki alat pelekat/perekat yaitu kelas Bacillariophyceae pada substrat yang lebih kasar dan keras, dalam hal ini organisme dari kelas Bacillariophyceae lebih mudah menempel pada ban mobil bekas daripada bambu.

Kepadatan total dan jenis organisme perifiton yang menempel pada bambu lebih tinggi daripada ban mobil bekas. Jenis spesies yang mendominasi pada bambu kasar selalu berbeda yaitu *Nitzschia seriata*, *Nitzschia delicatissima*, *Melosira borrei*, dan *Pelagothrix clevei*. Sedangkan pada terumbu karang buatan bambu licin jenis perifiton yang dominan berasal dari kelas Bacillariophyceae yaitu *Thalassiosira subtilis*, *Nitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia delicatula* dan dari kelas Chlorophyceae yakni *Haleosphaera viridis*

Pada terumbu karang buatan ban mobil bekas jenis perifiton yang dominan berasal dari kelas Bacillariophyceae, *Nitzschia seriata*, *Nitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia bergonii*, *Rhizosolenia fragilissima*, *Ceratium extentum*, *Streptotheca thamensis* dan dari kelas Dinophyceae yakni *Cochlodinium fellucidum*.

Perubahan dominansi spesies tersebut diatas menunjukkan adanya persaingan antar spesies yang cukup tinggi. Pertumbuhan organisme perifiton lebih tinggi pada terumbu karang buatan yang kasar dan menghadap ke arah cahaya matahari datang.

Dari hasil analisis Indeks Keanekaragaman disimpulkan bahwa Keanekaragaman organisme pada bambu kasar lebih tinggi daripada bambu licin dan Keanekaragaman organisme pada ban mobil bekas A lebih tinggi daripada ban mobil bekas B dan organisme menyebar merata dalam populasi sehingga hampir tidak ada organisme yang mendominasi populasi.

Hasil analisis Suksesi Frontier menunjukkan, bahwa perkembangan perifiton di terumbu karang buatan bambu dan ban mobil bekas masih dalam proses pertumbuhan menuju suatu komunitas yang stabil dimana produktivitas tinggi, *survival rate* dan Keanekaragaman jenis tinggi serta tingkat kompetisi trofik rendah.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis menyarankan agar diadakan penelitian yang lebih lanjut tentang komposisi dan kelimpahan perifiton pada waktu, musim, tempat dan modul (substrat) yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA (American Public Health Association). 1989. Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. 14th Ed. APHA. Washington DC. p: 1 044 – 1 076.
- Arnofa. 1997. Ekostuktur Perifiton pada Padang Lamun di Perairan Sekantung, Teluk Banten, Jawa Barat. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor. hal : 31-64.
- Atmadja, W.S. 1986. Kolonisasi dan Suksesi pada Algae Laut Bentik. *Pewarta Oseana* 11(1) : 30 hal
- Bayle, A.E. and W.D. Williams. 1981. *Inland Waters and Their Ecology*. Longman Ches. Melbourne. 314 p.
- D'Itri, F.M. 1985. *Artificial Reef : Marine and Freshwater Application*. Lewis Publisher. Chelsea. Michigan. 589 p.
- F.A.O. 1991. Symposium of Artificial Reefs and Fish Aggregating Devices as Tools For The Management and Enhancement of Marine Fishery Resources. Paper Presentation. Srilanka. 14 – 17 May 1990. Regional Office for Asia and The Pasific (RAPA). Bangkok. p. 392 – 415.
- Frontier, S. 1985. Diversity and Structure in Aquatic Ecosystem. Vol 23. pp. 253-312. *In* Margaret Barnes (ed), 1985. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*. Aberdeen University Press. Aberdeen.
- Grove, R.S. and C.J. Sonu. 1985. Fishing Reef Planning in Japan. p. 187-252. *In* D'Itri. *Artificial Reefs : Marine and Freshwater Applications*. Lewis Publishers. Chelsea. Michigan.
- Harlin, M. M. 1980. Seagrass Epiphytes. p : 117-151. *In* R.C. Phillips and C.P. McRoy. New York. Garland STPM Press.
- Hill, B.H. and J.W. Webster. 1982. Periphyton Production in an Appalachian River. *Hydrobiologia*. 97 : 275-280.
- Hodijah, S.N. 1997. Distribusi Spasio-Temporal Komunitas Ikan Pada Terumbu Buatan di Pulau Satu, Pulau Genteng, dan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 115 hal.
- Hutomo, M. 1991. Teknologi Terumbu Buatan : Suatu Upaya untuk Meningkatkan Sumber Daya Hayati Laut. *Pewarta Oseana* 16 (1) : 23-33.
- Kaufman, L.H. 1980. Stream Aufwuchs Accumulation Process : Effect of Ecosystem Depopulation. *Hydrobiologia*. 20 : 75-81.
- Krebs, C.J. 1972. *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper International Edition. Harper and Row Publ. London. 694 p.

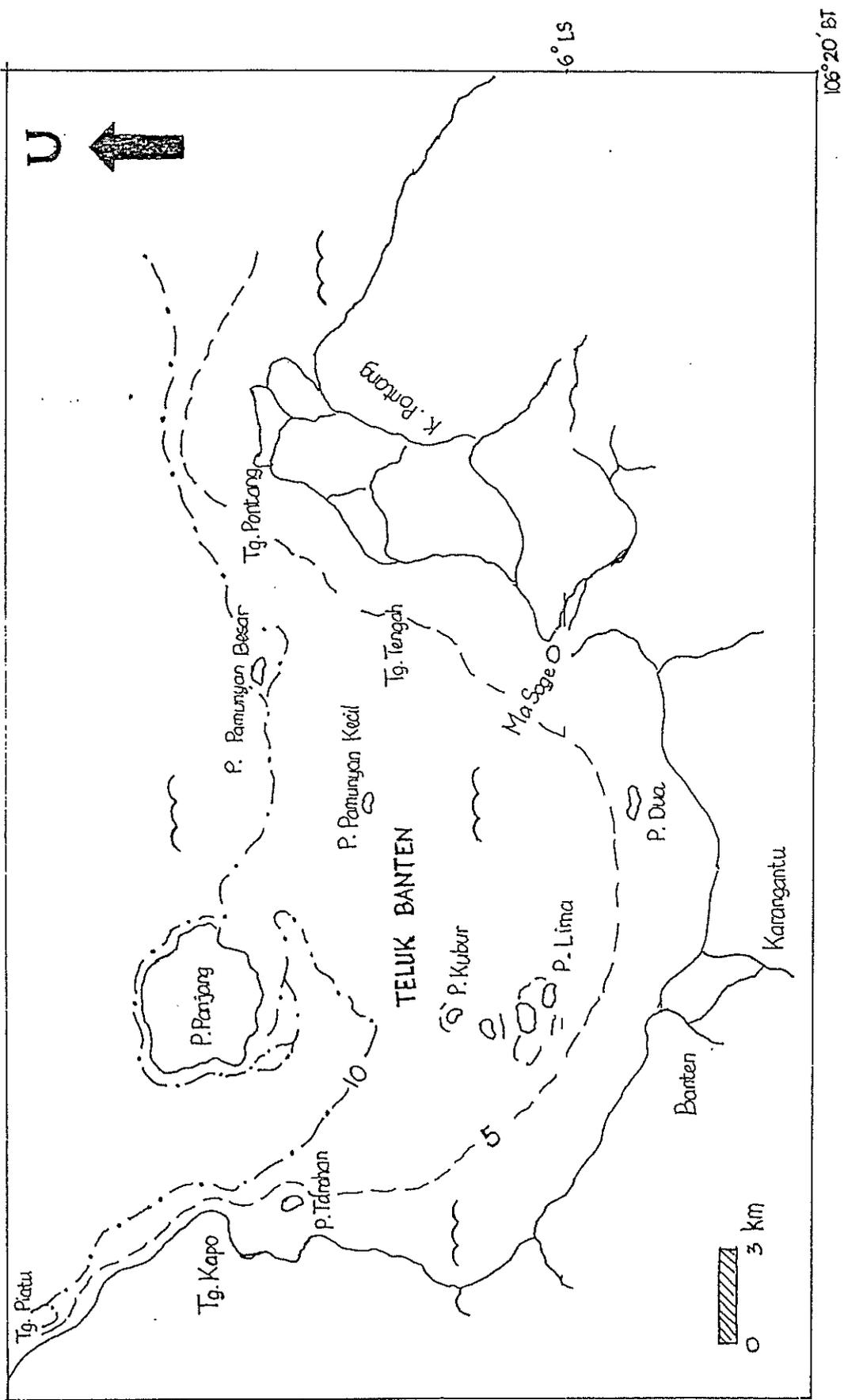
- McConnanghey, B. H. 1978. Introduction to Marine Biology. The C.V. Mosby Company. Toronto. 624 p.
- Miclat, R. and E. Miclat. 1989. Artificial Reef : A Tool for Ligayen Gulf. ICLARM Conference Proceedings. 17 : 109-117.
- Millero, F. J. 1992. Chemical Oceanography. CRC Press, Inc. 510 p.
- Mottet, M.G. 1985. Enhancement of the Marine and Environment for Fisheries and Aquaculture in Japan. p. 187-251. *In* D'Itri, F.M. 1985. Artificial Reef : Marine and Freshwater Application. Lewis Publisher. Chelsea. Michigan.
- Mustika, P.L.K. 1997. Keanekaragaman dan Afinitas Komunitas Ikan Terumbu Buatan di Pulau Satu, Pulau Genteng, dan Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Teluk Jakarta. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 171 hal.
- Naim, M. 1996. Tipe Distribusi & Struktur Populasi Jenis-jenis Mimi di Perairan Teluk Banten, Serang, Jawa Barat. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 58 hal.
- Ursula, N. 2000. Struktur Komunitas Perifiton pada Padang Lamun di Teluk Hurun, Teluk Lampung, Lampung Selatan. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 68 hal.
- Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta. 368 hal.
- Osborne, L.L. 1983. Colonization and Recovery of Lotic Epilithic Communities : A Metabolic Approach. *Hydrobiologia*. 99 : 29-36.
- Parson and Takahashi. 1977. Biological Oceanographic Processes. 2nd Edition. Pergamon Press. New York. 694 p.
- Razak, A. and M. Fauzi. 1991. Artificial Reefs in Malaysia. p. 229-243. *In* F.A.O. 1991. Symposium of Artificial Reefs and Fish Aggregating Devices as Tools For The Management and Enhancement of Marine Fishery Resources. Paper Presentation. Bangkok.
- Riley, J.P. 1989. Chemical Oceanography. Vol. 2. 2nd Edition. Academic Press. London. 404 p.
- Rutecki, T.L, J.A.Dorr III, and D.J. Dude. 1982. Preliminary Analysis of Colonization and Selected Algae, Invertebrates and Fish on to Artificial Reef in Inshore Southeastern Lake Michigan. p. 459-489. *In* D'Itri. 1985. Artificial Reef : Marine and Freshwater Application. Lewis Publisher. Chelsea. Michigan.
- Ruttner, F. 1974. Fundamental of Limnology. University of Toronto Press. Toronto. 295 p.
- Seaman, W.Jr. and L.M. Sprague. 1991. Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries. Academic Press Inc. San Diego, California. 285 p.

- Soedharma, D. 1995. Studi Komunitas Perifiton dan Komunitas Ikan pada Terumbu Ban dan Bambu di Teluk Lampung. *dalam* Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian Ilmu Kelautan Tahun 1995. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal : 99-103.
- Syam, Akhmad G. 1994. Komposisi dan Kepadatan Perifiton pada Terumbu Karang Buatan dari Bahan Bambu dan Ban Mobil Bekas di Pantai Blebu, Teluk Lampung. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 61 hal.
- Sukarno. 1988. Terumbu Karang Buatan Sebagai Sarana untuk Meningkatkan Produksi Perikanan di Perairan Jepara. Perairan Indonesia : Biologi, Budi Daya, Kualitas Lingkungan dan Oseanografi. Jakarta. hal : 87-97.
- Sukarno, R. 1995. Ekosistem Terumbu Karang dan Masalah Pengelolaannya, *dalam* Materi Khusus Pelatihan Metodologi Penelitian Penentuan Kondisi Terumbu Karang. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Jakarta. hal : 87-97.
- Suprpti, N.H., Suprobawati, T.R. dan Supriharyono. 1994. Studi Kemungkinan Pemanfaatan Perifiton Sebagai Bioindikator Pencemaran Logam Berat Cu, Pb di Sungai Kaligarang Lingkungan Industri Semarang. Pusat Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro. Semarang. hal : 12-31.
- Tarigan, I.N. 1995. Kontribusi Ekosistem Terumbu Buatan dari Bahan Bambu dan Ban Mobil Bekas Terhadap Struktur Komunitas Ikan di Perairan Pantai Blebu, Teluk Lampung. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 87 hal.
- Wardoyo, T.H. 1975. Kualitas Air. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 41 hal.
- Welch, E.B. 1980. Ecological Effect of Waste Water. Cambridge University Press. Cambridge. London. 442 p.
- Wetzel, G. 1982. Limnology 2nd Edition. Saunders College Publishing Oxford. Philadelphia. 743 p.
- White, A.T., C.L. Ming, M.W.R.N. de Silva, and F.Y. Guarin. 1990. Artificial Reef for Marine Habitat Enhancement in Southeast Asia. ICLARM Education. Phillipines. 45 p.
- Wong, E.F.H. 1991. Artificial Reef Development in Malaysia. 40 p. *In* Symposium Artificial Reefs and Aggregating Devices as Tools for the Management Enhancement of Marine Fishery Resources. Indo Pacific Fisheries Commission (IPFC). Regional Office for Asia and Pacific (RAPA). Food and Agriculture Organization Of The United Nations. Bangkok.
- Yamaji, Isamu. 1979. Illustration of The Marine Plankton of Japan. Hokikusha Publishing Co. Ltd. 360 p.
- Zulkifli. 2000. Sebaran Spasial Komunitas Perifiton dan Asosiasinya dengan Lamun di Perairan Teluk Pandan Lampung Selatan. Tesis. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor. 107 hal.

LAMPIRAN



Lampiran 1. Peta lokasi penelitian



Sumber : Peta Laut No. 78 Dinas Hidro - Oseanografi tahun 1993

Lampiran 2. Organisme perifiton yang ditemukan di terumbu karang buatan bambu kasar

Nama Organisme	Kepadatan (ind/cm ²)			
	Periode Pengamatan			
	I	II	III	IV
a. Bacillariophyceae				
<i>Chaetoceros lacinosus</i>	0,000	0,000	0,000	10,667
<i>Chaetoceros nutra</i>	0,000	0,000	0,000	6,667
<i>Chaetoceros pelagicus</i>	0,000	0,000	0,000	2,667
<i>Coscinodiscus</i>	3,333	0,667	1,333	1,667
<i>Hemiaulus indicus</i>	0,000	1,333	0,667	0,000
<i>Hemiaulus membranaceus</i>	0,000	1,667	2,333	0,000
<i>Hemiaulus sinensis</i>	0,000	0,000	0,000	15,000
<i>Isthmia nervosa</i>	0,000	0,000	0,000	2,000
<i>Lectocylindrus minimus</i>	0,000	0,000	0,000	2,333
<i>Nitzschia delicatissima</i>	2,667	10,667	2,667	0,000
<i>Nitzschia pungens</i>	0,000	0,000	0,000	5,333
<i>Nitzschia sertata</i>	6,000	0,000	1,667	0,000
<i>Nitzschia vitrea</i>	0,000	0,000	0,000	6,000
<i>Melosira borrei</i>	0,000	0,000	7,000	0,000
<i>Rhizosolenia alata</i>	2,333	3,667	0,000	12,333
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	0,000	2,333	0,000	0,000
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0,000	1,667	0,000	0,000
<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	0,333	0,000	0,000	0,000
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	1,333	0,667	0,000	0,000
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	3,000	0,000	0,000	0,000
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0,000	0,000	0,000	2,333
<i>Thalassiosira condensata</i>	0,000	0,000	0,000	10,000
<i>Thalassiosira rotula</i>	3,333	0,000	0,000	0,000
<i>Thalassiosira subtilis</i>	1,667	0,000	0,000	22,333
<i>Triceratium revale</i>	0,000	0,000	0,000	1,333
<i>Guinardia flaccida</i>	0,667	0,000	0,000	0,000
<i>Pyriphacus horologicum</i>	0,000	1,667	0,000	0,000
b. Chlorophyceae				
<i>Haleosphaera viridis</i>	1,667	0,000	0,000	0,000
c. Dinophyceae				
<i>Amphidinium fusumorme</i>	0,000	1,000	0,000	0,000
<i>Ceratium furca</i>	1,333	0,333	0,000	0,000
<i>Ceratium pennatum</i>	0,000	0,667	0,000	0,000
<i>Dinophysis homunculus</i>	0,000	3,333	0,000	0,000
<i>Dinophysis ovum</i>	1,000	0,000	0,000	0,000
<i>Exuviella sp</i>	0,000	1,333	0,000	0,000
<i>Gymnodinium lohmannii</i>	1,000	0,000	0,000	0,000
<i>Pronoctiluca spinifera</i>	0,333	0,333	0,000	0,000
<i>Pyrocystis homulus</i>	0,667	2,000	0,000	0,000
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	1,667	3,667	0,000	0,000
d. Cyanophyceae				
<i>Pelagothrix clevei</i>	0,000	0,000	0,000	40,333
Jumlah (ind)	97	111	47	423
Kepadatan	32,333	37,000	15,667	141,000
Taksa (S)	17	17	6	15
Keragaman (H')	3,734	3,496	2,204	3,253
Keragaman Maks (H maks)	4,087	4,087	2,585	3,907
Keseragaman (E)	0,913	0,855	0,852	0,833
Dominansi	0,091	0,128	0,271	0,143

Lampiran 3. Organisme perifiton yang ditemukan di terumbu karang buatan bambu licin

Nama Organisme	Kepadatan (ind/cm ²)			
	Periode Pengamatan			
	I	II	III	IV
a. Bacillariophyceae				
<i>Cerataulina bergonii</i>	0.000	0.000	0.000	2.000
<i>Coscinodiscus</i>	1.667	6.667	0.000	0.000
<i>Hemiaulus indicus</i>	0.000	1.333	0.000	0.000
<i>Isthmia nervosa</i>	0.000	0.000	0.000	1.667
<i>Leptocylindrus danicus</i>	0.000	0.000	0.000	3.333
<i>Nitzschia seriata</i>	3.000	0.000	0.000	0.000
<i>Nitzschia delicatissima</i>	6.667	11.000	0.000	0.000
<i>Melosira borrei</i>	0.000	0.000	2.667	0.000
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	0.667	0.333	0.000	0.000
<i>Rhizosolenia alata</i>	0.000	0.000	0.000	5.000
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0.000	1.333	0.000	0.000
<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	0.667	1.000	0.000	0.000
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	0.000	0.000	6.667	0.000
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	1.333	1.667	0.000	0.000
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0.000	0.000	0.000	2.667
<i>Rhizosolenia stollerfothii</i>	0.000	0.000	0.000	1.333
<i>Streptotheca tamensis</i>	0.000	0.000	0.000	4.667
<i>Surilella examia</i>	0.000	0.000	0.000	0.667
<i>Thalassiosira rotula</i>	5.000	3.333	0.000	0.000
<i>Thalassiosira subtilis</i>	11.000	0.000	0.000	0.000
b. Chlorophyceae				
<i>Haleosphaera viridis</i>	0.667	0.667	0.000	10.000
c. Dinophyceae				
<i>Ceratium furca</i>	0.333	0.667	6.000	0.000
<i>Cerarium nipponicum</i>	0.000	0.000	6.333	0.000
<i>Ceratium pennatum</i>	0.333	1.000	0.000	0.000
<i>Cochlodinium pellucidum</i>	0.000	0.000	0.000	2.667
<i>Dinophysis homunculus</i>	1.333	0.667	0.000	0.000
<i>Dinophysis ovum</i>	0.000	3.667	0.000	0.000
<i>Exuviella sp</i>	0.667	2.667	1.000	0.000
<i>Gonyaulux apiculata</i>	0.000	0.000	0.000	1.333
<i>Pyriphacus horologicum</i>	0.000	1.333	0.000	0.000
<i>Pyrocystis homulus</i>	0.000	2.000	0.000	0.000
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	1.333	2.667	0.000	0.000
Jumlah (individu)	104	126	68	106
Kepadatan (ind/mm²)	34.667	42.000	22.667	35.333
Taksa (S)	14	17	5	11
Keragaman (H')	3.012	3.495	2.103	3.092
Keragaman Maks (H maks)	3.807	4.087	2.322	3.459
Keseragaman (E)	0.791	0.855	0.906	0.894
Dominansi	0.174	0.125	0.250	0.146

Lampiran 4. Organisme perifiton yang ditemukan di terumbu karang buatan ban mobil bekas

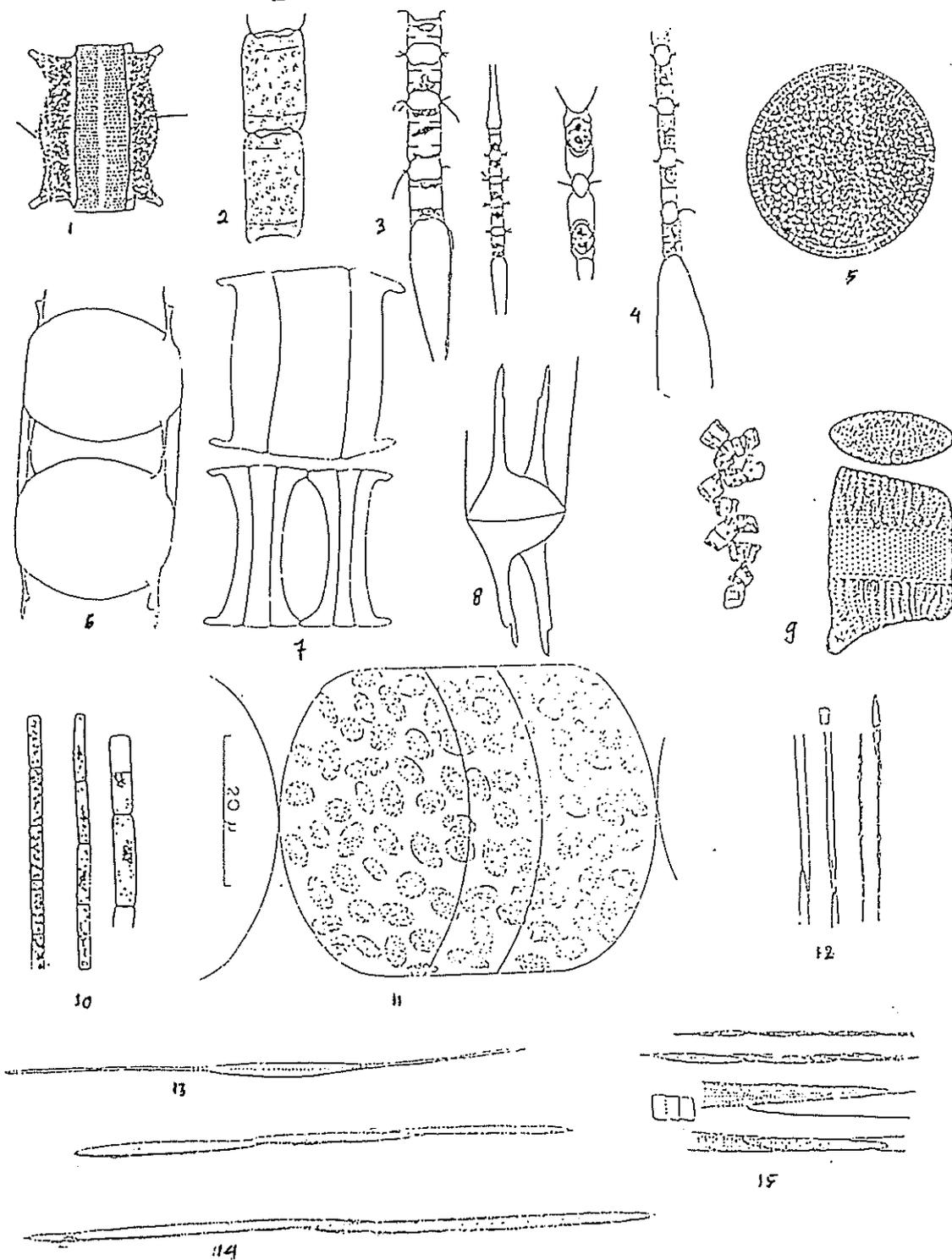
Nama Organisme	Kepadatan (ind/ cm2)							
	Periode Pengamatan							
	I		II		III		IV	
	A	B	A	B	A	B	A	B
a. Bacillariophyceae								
<i>Biddulphia pulchella</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	1.333
<i>Coscinodiscus</i>	1.333	1.333	1.333	3.333	0.000	0.000	3.333	0.000
<i>Nitzschia seriata</i>	2.000	8.000	0.000	4.000	0.000	0.000	0.000	10.000
<i>Nitzschia delicatissima</i>	0.000	0.000	2.667	5.333	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Rhizosolenia alata</i>	0.000	0.000	0.667	0.667	0.000	0.000	4.000	4.000
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0.667	0.000	2.667	3.333	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	0.667	0.000	0.000	0.000	0.000	1.333	0.000	0.000
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	0.000	2.000	0.000	6.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.333	0.000
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.667
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000
<i>Streptotheca thamensis</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.667	0.000
<i>Thalassiosira mala</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.333	3.333
b. Chlorophyceae								
<i>Haleosphaera viridis</i>	0.000	0.000	1.333	2.000	0.000	0.000	0.000	1.333
c. Dinophyceae								
<i>Ceratium furca</i>	0.000	0.667	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Ceratium extantum</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	1.333	2.000	0.000	0.000
<i>Cochlodinium fellucidum</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.000	11.333
<i>Dinophysis homunculus</i>	0.000	0.000	1.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Dinophysis ovum</i>	0.667	0.000	0.667	2.667	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Exuviella sp</i>	0.667	0.000	0.000	2.667	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Gymnodinium lohmannii</i>	0.000	0.667	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Pyrocystis homulus</i>	1.333	0.000	0.000	0.667	0.000	0.000	0.000	0.000
d. Cyanophyceae								
<i>Trichodesmium erytrachum</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.667	0.000	0.000	0.000
Jumlah (individu)	11.000	19.000	16.000	46.000	3.000	5.000	55.000	54.000
Kepadatan (ind/cm2)	7.333	12.667	10.667	30.667	2.000	3.333	36.667	36.000
Taksa (S)	7.000	5.000	7.000	10.000	2.000	2.000	7.000	8.000
Keragaman (H')	2.664	1.628	2.625	3.088	0.918	0.971	2.568	2.570
Keragaman maks (Hmaks)	2.807	2.322	2.807	3.322	1.000	1.000	2.807	3.000
Keseragaman	0.949	0.701	0.935	0.930	0.918	0.971	0.915	0.857
Dominansi	0.174	0.440	0.180	0.129	0.556	0.520	0.199	0.209

Lampiran 5. Organisme dan kepadatan benthos yang ditemukan di lokasi penelitian

No	Nama Organisme	Kepadatan (ind/m ³)		
		Periode Pengamatan		
		I	II	III
	ANNELIDA			
	Polychaeta			
1	<i>Abernicola pasifica</i>	25	25	0
2	<i>Aricidea sp</i>	25	0	0
3	<i>Capitella capitata</i>	0	25	0
4	<i>Chaetozone setosa</i>	0	0	25
5	<i>Cossura longocirrata</i>	0	0	25
6	<i>Cyclas rivicola</i>	0	25	0
7	<i>Dinophilus sp</i>	50	50	50
8	<i>Dysponetus pygmoeus</i>	25	0	0
9	<i>Lumbrineris tenuis</i>	0	25	0
10	<i>Lycastopsis pontica</i>	25	0	0
11	<i>Paralacydonia paradoxa</i>	0	25	0
12	<i>Platynereis dumerilii</i>	25	0	0
13	<i>Polydora sp</i>	75	0	50
14	<i>Protodrilus</i>	25	0	0
15	<i>Prionospio</i>	25	0	0
16	<i>Rhynchocoela</i>	25	0	0
17	<i>Sabella crassicornis</i>	0	0	50
	RHYNCHOCOELA	0	0	0
	Anopla	0	0	0
18	<i>Micrura sp</i>	0	0	100
	MOLLUSCA	0	0	0
	Cirripedes	0	0	0
19	<i>Balanus sp</i>	0	25	150
20	Conchifera	0	0	0
21	<i>Anatinella sibbaldii</i>	0	25	0
22	<i>Aspergilum</i>	25	0	0
23	<i>Byssos-arca Noae</i>	0	25	0
24	<i>Cumingia mutica</i>	75	0	0
25	<i>Cythera castrensis</i>	75	0	0
26	<i>Mytilus sp</i>	0	25	0
27	<i>Perticola poccelaria</i>	0	25	0
28	<i>Psammobia ferroensis</i>	0	25	0
29	<i>Sanguinolaria rosea</i>	0	25	0
	Mollusca	0	0	0
30	<i>Fluviatile conchacea</i>	0	25	0
31	<i>Microphthalmus aberrans</i>	25	0	0
32	<i>Melania subulata</i>	0	25	0
33	<i>Nerilla antennata</i>	25	0	0
34	<i>Ranella ranina</i>	0	0	25
	ECHINODERMATA	0	0	0
	Echinoidea	0	0	0
35	<i>Moria atropos (Sand Dollar)</i>	0	25	0
	CRUSTACEA	0	0	0
36	<i>Caridea shrimp</i>	50	0	0
37	<i>Orchmonella sp</i>	0	0	25

Jumlah organisme (individu)	24	17	20
Kepadatan (ind/mm2)	600	425	500
Taksa	16	16	9
Keragaman (H')	3,824	3,970	2,846
Keragaman maksimum (H' Maks)	2,773	2,773	2,197
Keseragaman (E)	1,379	1,432	1,295
Dominansi (D)	0,080	0,066	0,170

Lampiran 6. Gambar organisme perifiton yang ditemukan pada terumbu karang buatan



- 1) *Biddulphia* sp. ; 2) *Ceratium* 3) *Chaetoceros pelagicus* ; 4) *Chaetoceros laciniocus*
 5) *Coscinodiscus* ; 6) *Hemiaulus indicus* ; 7) *Hemiaulus membranaceus* ; 8) *Hem. Sinensis*
 9) *Isthmia nervosa* ; 10) *Leptocylindrus danicus* ; 11) *Melosira borrei* ; 12) *Nitzschia delicatissima*
 13) *Nitzschia longissima* ; 14) *Nitzschia pungens* ; 15) *Nitzschia seriata* (Yamaji, 1979)

