

TIPOLOGI KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN PERAIRAN DI TELUK LAMPUNG

Oleh :

Rina Novianthy
C64101075



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

2006



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul :

TIPOLOGI KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN PERAIRAN DI TELUK LAMPUNG

adalah benar merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Skripsi ini.

Bogor, Agustus 2006

RINA NOVIANTHY
C64101075

RINA NOVIANTHY. Tipologi Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Pencemaran Perairan Di Teluk Lampung. Dibimbing oleh HARPASIS SLAMET SANUSI dan ISDRADJAT SETYOBUDIANDI

Penelitian dengan topik Tipologi Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Pencemaran Perairan Di Teluk Lampung, dilaksanakan pada bulan Maret - Juli 2005. Analisis data dilakukan di Laboratorium Biologi Laut dan Laboratorium Limnologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor juga di Laboratorium Fisika Kimia Badan Penelitian Tanah Agroklimat Institut Pertanian Bogor. Penentuan stasiun sebanyak 6 stasiun menggunakan *Global Positioning System* di sekitar perairan Teluk Lampung. Parameter yang diukur meliputi : parameter biologi (jumlah dan jenis Makrozoobentos), parameter fisika (suhu, kecerahan, kekeruhan, kedalaman, tipe sedimen), parameter kimia (Salinitas, pH air, DO, BOD₅, Nitrat, Fosfat, Ammonia, Eh-pH sedimen, C-Organik). Analisis data yang digunakan untuk mendeskripsikan komunitas makrozoobentos meliputi : komposisi, kepadatan dan indeks komunitas (keanekaragaman, keseragaman dan dominansi). Pengelompokan stasiun berdasarkan parameter fisika – kimia menggunakan indeks Canberra, serta pengelompokan makrozoobentos dengan indeks similaritas Sorensen. Keterkaitan makrozoobentos terhadap habitatnya dilihat dengan menggunakan indeks konstansi dan fidelitas.

Makrozoobentos yang ditemukan bulan Maret dan Juli terdiri dari 5 kelas masing-masing sebanyak 31 dan 30 jenis, sedangkan bulan Mei hanya 4 kelas dan terdiri dari 32 jenis. Kepadatan makrozoobentos tertinggi (18007 ind/m^2) di bulan Maret dimiliki kelas Pelecypoda. Kepadatan tertinggi di bulan Mei (8474 ind/m^2) dimiliki kelas Polychaeta dan kepadatan tertinggi di bulan Juli (7062 ind/m^2) dimiliki kelas Pelecypoda. Indeks keanekaragaman dan keseragaman bulan Juli yang bernilai lebih tinggi dibanding dengan bulan Maret dan Mei, juga dengan tidak adanya genus yang mendominasi pada pengamatan bulan Juli maka dapat disimpulkan bahwa kestabilan ekosistem perairan Teluk Lampung pada bulan Juli tergolong baik

Ditinjau dari beberapa nilai parameter fisika dan kimia yang ditemui seperti kisaran nilai suhu, salinitas, pH, kecerahan, dan kekeruhan misalnya masih tergolong memenuhi syarat baku mutu untuk pariwisata dan rekreasi maupun untuk tujuan budidaya dan biota laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KLMNH) No. 51 tahun 2004. Akan tetapi kisaran nilai DO antara 3,4-5,4 mg/l mengkategorikan perairan Teluk Lampung kedalam kriteria perairan tercemar sedang sampai ringan menurut Lee *et al.*, (1978) in Ardi (2002), dan bila ditinjau berdasarkan kisaran nilai BOD₅ antara 0,4-4,9 mg/l maka perairan Teluk Lampung masuk kriteria perairan tidak tercemar sampai tercemar ringan. Pada umumnya sedimen di perairan Teluk Lampung didominasi oleh fraksi debu, sedangkan tekstur berdasarkan perhitungan segitiga *Millar* menghasilkan tipe substrat liat dan lempung berlumpur.

TIPOLOGI KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN PERAIRAN DI TELUK LAMPUNG

SKRIPSI
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan

Oleh :

Rina Novianthy
C64101075

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2006



SKRIPSI

Judul : **TIPOLOGI KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS
SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN PERAIRAN
DI TELUK LAMPUNG**

Nama : **Rina Novianthy**

NRP : **C64101075**

Disetujui,

Pembimbing I



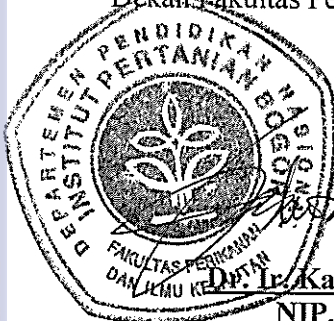
Dr. Ir. Harpasis S. Sanusi, M.Sc.
NIP. 130 536 669


Pembimbing II



Dr. Ir. Isdradjad Setyobudiandi, M.Si.
NIP. 131 471 378

Mengetahui,
Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan




Dr. Ir. Kadarwan Soewardi
NIP. 130 805 031

Tanggal lulus : 5 Juni 2006

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis pada akhirnya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Tipologi Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Pencemaran Perairan di Teluk Lampung”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Harpasis Slamet Sanusi, M.Sc. dan Bapak Dr. Ir. Isdradjat Setyobudiandi, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi.
2. Bapak Dr. Ir. Djisman Manurung, M.Sc. serta Bapak Dr. Ir. Yusli Wardiatno, M.Sc sebagai dosen penguji tamu.
3. Bapak Dr. Ir. I Wayan Nurjaya sebagai dosen pembimbing akademik
4. Bapak Am. Azbas Taurusman, S.Pi, M.Si atas kesempatan yang diberikan serta pengarahannya selama penulis melaksanakan penelitian di lapangan.
5. Kedua orangtuaku Ade Abidin dan Ai Sutiasih, kakak tercinta Nanny Andriani serta Vicky D. Septian ST dan Sigit Adityo S.kom atas doa, kasih sayang, dukungan serta kesabaran hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
6. Teman dan sahabat ITK angkatan 38, staf dosen dan karyawan TU ITK serta pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas kebersamaan dan kerjasamanya selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini masih kurang sempurna, oleh karenanya saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat membantu studi rekan-rekan lainnya maupun pihak lain yang berkepentingan.

Bogor, Agustus 2006

Rina Novianthy

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Tujuan penelitian.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Kondisi umum perairan Teluk Lampung.....	3
2.2. Parameter fisika dan kimia	4
2.2.1. Parameter Fisika	4
2.2.1.1. Suhu.....	4
2.2.1.2. Kecerahan dan kekeruhan	4
2.2.1.3. Sedimen.....	5
2.2.2. Parameter Kimia.....	6
2.2.2.1. Salinitas	6
2.2.2.2. Derajat keasaman (pH).....	7
2.2.2.3. Oksigen terlarut (DO).....	8
2.2.2.4. Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD ₅).....	9
2.2.2.5. Unsur hara	9
2.3. Makrozoobentos.....	11
2.4. Struktur komunitas	12
2.5. Makrozoobentos sebagai indikator biologis.....	13
3. BAHAN DAN METODE	14
3.1. Waktu dan lokasi penelitian	14
3.2. Penentuan stasiun penelitian	15
3.3. Alat dan bahan.....	15
3.4. Pengambilan sampel bentos dan substrat.....	16
3.5. Pengambilan sampel air.....	17
3.6. Analisis data	18
3.6.1. Struktur komunitas makrozoobentos.....	18
3.6.1.1. Kepadatan dan pola sebaran makrozoobentos	18
3.6.1.2. Indeks Keanekaragaman.....	18
3.6.1.3. Indeks Keseragaman.....	19
3.6.1.4. Indeks Dominansi.....	19
3.6.2. Analisis pengelompokan.....	20
3.6.2.1. Pengelompokan stasiun	20
3.6.2.2. Pengelompokan makrozoobentos.....	20
3.6.3. Preferensi makrozoobentos terhadap lingkungan.....	21



Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang dihasilkan oleh sistem otomatisasi. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi situs web kami di www.ipb.ac.id.
© 2014 IPB University. Semua hak cipta dilindungi undang-undang. IPB University tidak bertanggung jawab atas kerugian yang timbul akibat penggunaan atau penyalahgunaan informasi yang terdapat dalam dokumen ini.
IPB University

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Parameter fisika-kimia perairan selama pengamatan	75
2. Parameter fisika-kimia sedimen	76
3. Kepadatan makrozoobentos	77
4. Tabel Indeks komunitas.....	80
5. Hasil pengelompokan makrozoobentos (Indeks Sorensen).....	81
6. Minitab pengelompokan makrozoobentos	83
7. Gambar biota makrozoobentos	87



1. Ciri-Ciri dan Fungsi Lingkungan
2. Indikator lingkungan sebagai indikator kualitas lingkungan
3. Pengukuran lingkungan fisik-kimia
4. Pengukuran biologi lingkungan
5. Pengukuran biologi lingkungan yang menggunakan metode pengamatan
6. Observasi lingkungan dan interpretasi yang menggunakan metode pengamatan biologi lingkungan

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Masalah pencemaran lingkungan harus mendapat perhatian yang cukup besar, mengingat kehidupan manusia akan selalu berkaitan dengan lingkungan sebagai tempat tinggalnya. Pertambahan penduduk serta kegiatan ekonomi juga industri yang meningkat secara cepat, menjadi penyebab terjadinya kerusakan lingkungan. Alih teknologi dari daerah maju dapat pula menjadi sumber kerusakan lingkungan.

Lampung seperti juga propinsi lain di Indonesia yang mulai berkembang, memiliki aktivitas perikanan yang semakin maju. Daerah ini memiliki 426219 ha potensi pertambakan, dinyatakan oleh Tim Pengkajian RIP (1986) dalam Rencana Induk Pertambakan propinsi Lampung, dan 10591 ha perairan untuk kegiatan budidaya pantai (SK Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Propinsi Lampung No: G/256/B-11/HK/1982), serta 55963 ton potensi perikanan laut pelagis dan demersal (Dinas Perikanan Propinsi Lampung, 1983). Banyaknya aktivitas pemanfaatan perairan ini dapat menurunkan kualitas perairan yang pada akhirnya dapat membatasi pengembangan kegiatan perikanan. Adanya industri yang mulai muncul di beberapa kota besar di Indonesia termasuk Lampung, bukan sekedar mencemari laut melainkan juga dapat merusak biota dan ekosistem secara keseluruhan.

Salah satu organisme yang merasakan dampak langsung dari pencemaran adalah bentos. Organisme bentos adalah organisme yang hidup pada permukaan dan di dalam substrat dasar perairan (Odum, 1971). Bentos mempunyai kemampuan mobilitas yang rendah dan perlu waktu lama untuk dapat berpindah

tempat. Hanya ada dua kemungkinan bagi bentos jika menghadapi perubahan lingkungan yang buruk di daerah tempat hidupnya yaitu, berusaha untuk mampu beradaptasi terhadap perubahan tersebut atau punah karena tidak mampu bertahan akibat perubahan lingkungan yang terjadi. Perubahan struktur dan komposisi bentos karena terjadinya perubahan kondisi lingkungan akibat pencemaran dapat dijadikan indikator kualitas perairan sehingga dari informasi tersebut perlu dilakukan tindakan lebih lanjut demi kelestarian lingkungan perairan.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas lingkungan perairan Teluk Lampung dengan mempelajari struktur komunitas makrozoobentos sebagai indikator biologis dan beberapa parameter fisika-kimia air juga sedimen dalam kurun waktu bulan Maret, Mei dan Juli 2005. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi umum lingkungan perairan Teluk Lampung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kondisi umum perairan Teluk Lampung

Teluk Lampung merupakan teluk terbesar di Sumatera. Membentang dari Panjang Tua (sebelah timur) sampai dengan Tanjung Tikus, Pidada sebelah barat, dengan garis pantai sepanjang 160 km dan luas perairan 1.888 km² (Wiryawan *et al.*, 1999), termasuk dalam wilayah kabupaten Lampung Selatan yang secara geografis terletak pada posisi 5° 15' LS - 6° 0' LS dan 105° 0' BT - 105° 45' BT.

Teluk Lampung terletak di ujung selatan pulau Sumatera dan berbatasan dengan Samudera Hindia dan Selat Sunda, di sebelah selatan Teluk Lampung terdapat pulau Legendi dan pulau Siucal, sedangkan di bagian tenggara terdapat pulau Sebuku dan pulau Sebesi. Pulau-pulau ini merupakan penghalang terhadap gelombang dan arus kuat yang berasal dari samudera Hindia, sehingga Teluk Lampung merupakan perairan yang relatif tenang dengan kedalaman rata-rata perairan sekitar 25 meter. Pada mulut teluk kedalaman sekitar 35-75 meter yang terdapat pada Selat Laguna. Semakin ke arah kepala teluk, maka perairan semakin mendangkal sekitar 20 meter pada jarak yang relatif dekat dengan garis pantai (Wiryawan *et al.*, 1999).

Suhu rata-rata bulanan permukaan laut di Barat Sumatera relatif stabil sepanjang tahun, berkisar antara 28-29 °C dengan suhu maksimum ditemui pada bulan Mei dan suhu minimum pada bulan Oktober (Wyrтки, 1961 *in* Wiryawan *et al.*, 1999). Salinitas permukaan di perairan ini berkisar antara 32,5–33,6 psu, dimana salinitas minimum ditemui pada bulan Januari dan nilai salinitas maksimum terjadi pada bulan Agustus.

Terdapat beberapa sungai yang mengalir ke perairan Teluk Lampung diantaranya sungai Kuripan, sungai Sabu, sungai Punduh, sungai Ratai, sungai Pedudu, sungai Bawang, sungai Lunik dan sungai Belau / kota karang.

2.2. Parameter Fisika dan Kimia

2.2.1. Parameter fisika

2.2.1.1. Suhu

Menurut Nybakken (1988) suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Proses kehidupan yang vital yang biasa disebut metabolisme hanya berfungsi dalam kisaran suhu tertentu biasanya 0 °C–40 °C. Suhu mempengaruhi baik aktivitas metabolisme, laju fotosintesis, proses fisiologis hewan dan perkembangan atau faktor reproduksi dari organisme-organisme.

Suhu air mempengaruhi sifat fisika, kimia maupun biologi perairan. Suhu perairan dipengaruhi oleh komposisi substrat, kecerahan, suhu air tanah, serta pertukaran panas antara udara dan permukaan air (Pescod, 1973).

2.2.1.2. Kecerahan dan kekeruhan

Menurut Parson dan Takahashi (1973) in Epriyanti (2000) kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Pada perairan alami kecerahan sangat penting karena erat hubungannya dengan fotosintesis.

Kekeruhan berbanding terbalik dengan kecerahan. Kekeruhan diukur untuk menentukan penetrasi cahaya matahari, atau transparansi yang berkaitan dengan intensitas cahaya matahari di permukaan perairan. Pengukuran kekeruhan

dilakukan untuk mengetahui zona fotik yang efektif dimana fotosintesis berlangsung, dan dipakai untuk mengevaluasi produktivitas serta ada atau tidaknya bahan organik (terlarut atau tersuspensi) (Nybakken, 1988). Kekeruhan yang disebabkan oleh partikel tanah seringkali menjadi faktor pembatas bagi produktivitas hayati perairan. Sebaliknya apabila kekeruhan dipengaruhi oleh partikel-partikel organik dan biota hidup maka nilai kekeruhan berpengaruh positif terhadap produktivitas hayati perairan (Odum, 1971).

2.2.1.3. Sedimen

Komposisi sedimen terdiri dari bahan organik dan anorganik. Bahan organik berasal dari sisa-sisa hewan atau tumbuhan yang membusuk dan tenggelam ke dasar perairan bersatu dengan substrat dasar. Bahan organik umumnya berasal dari pelapukan batuan, yang hasilnya berupa kerikil, pasir, lumpur dan liat (Sverdrup, 1966).

Substrat berpasir umumnya dijumpai pada estuari yang mempunyai pengaruh arus kuat, karena partikel berukuran besar yang akan mengendap lebih cepat, sedangkan partikel yang berukuran kecil akan lama dipertahankan dalam suspensi dan terbawa ke suatu tempat mengikuti pengaruh arus dan gelombang. Baik air tawar maupun air laut mempunyai kecenderungan untuk mengendapkan butiran kasar terlebih dahulu (Nybakken, 1988).

Pembentukan endapan juga mendapat pengaruh dari laut, karena air laut juga cukup banyak materi tersuspensi. Ketika partikel tersuspensi yang dibawa oleh sungai mencapai dan bercampur dengan air laut, kehadiran ion-ion yang berasal dari air laut menyebabkan partikel lumpur menggumpal, membentuk

partikel yang lebih besar (konglomerasi) dan lebih berat dan mengendap membentuk dasar lumpur yang khas (Nybakken, 1988).

Partikel-partikel fisika dan kimia mengadakan perubahan yang terjadi dalam transisi antara lapisan oksidasi di bagian atas dan daerah reduksi (di daerah ini suplai oksigen tidak ada atau kosong). Keadaan perubahan ini membawa pengaruh besar terhadap penyebaran organisme. Dalam daerah yang berlangsung reaksi oksidasi akan terjadi Eh yang positif, dan sebaliknya Eh menjadi negatif bila dalam proses itu terjadi reduksi penuh atau dengan adanya banyak sulfida di daerah tersebut (Sumertha dan Soedharma, 1976).

Banyaknya bahan organik dan jumlah bakteri yang hidup dalam substrat serta kurangnya sirkulasi air menyebabkan kadar oksigen dalam substrat menurun. Keadaan ini diikuti oleh keasaman yang tinggi, warna hitam serta bau yang khas (Sumertha dan Soedharma, 1976).

Sejumlah besar organisme benthik hidup di lapisan oksidasi, termasuk polychaeta, bivalva, copepoda, turbellaria, gastropoda, rotifera, ciliata dan nematoda. Pada perairan yang belum tercemar dan cukup bahan organik, zona oksidasi ini relatif lebih tebal. Sebaliknya pada perairan yang kurang oksigen, zona reduksi akan bergerak agak ke lapisan atas dan meluas ke permukaan. Keadaan ini biasanya terjadi pada perairan yang sudah tercemar (Odum, 1971).

2.2.2. Parameter kimia

2.2.2.1. Salinitas

Nybakken (1988) mendefinisikan salinitas sebagai jumlah garam-garam yang terlarut dalam satu kilogram air laut. Selanjutnya salinitas mempunyai peranan penting dalam kehidupan organisme, misalnya dalam distribusi biota

akuatik. Salinitas merupakan salah satu besaran yang berperan dalam lingkungan ekologi laut. Salinitas di daerah estuari berkisar antara 7-32 ‰. Bervariasinya salinitas ini karena adanya air tawar yang masuk ke perairan yang secara langsung akan mempengaruhi pola, adaptasi dan kelimpahan bentos.

2.2.2.2. Derajat keasaman (pH)

Menurut Odum (1971) air laut adalah sistem penyangga (buffer system) yang sangat luas dengan pH yang relatif stabil berkisar antara 7,0–8,5. Perubahan nilai pH air laut yang kecil saja dari nilai alaminya menunjukkan sistem penyangga perairan tersebut terganggu sebab air laut sebetulnya mempunyai kemampuan untuk mencegah perubahan pH.

Nilai pH merupakan salah satu parameter dalam penentuan kualitas air. Organisme air masing-masing memiliki toleransi pH perairan. Pada umumnya kematian organisme perairan lebih disebabkan oleh rendahnya nilai pH daripada total kematian yang disebabkan oleh tingginya nilai pH. Nilai pH dipengaruhi beberapa faktor antara lain aktivitas biologi, aktivitas fotosintesis, suhu, kandungan oksigen, dan adanya kation dan anion (Pescod, 1973). Selanjutnya perubahan nilai pH dapat juga dipengaruhi oleh buangan industri dan rumah tangga. Akibat buangan yang dikeluarkan oleh industri dapat menyebabkan menurunnya nilai pH yang akan berakibat fatal terhadap organisme perairan (Baker, 1983).

Batas toleransi organisme akuatik terhadap derajat keasaman bervariasi bergantung pada suhu air, oksigen terlarut dan adanya anion dan kation serta stadia organisme (Pescod, 1973).

2.2.2.3. Oksigen terlarut (DO)

Menurut Odum (1971) kandungan oksigen terlarut sangat penting bagi makrozoobentos terutama dalam proses respirasi dan dekomposisi bahan organik. Menurutnya kandungan oksigen akan menyebabkan kematian spesies-spesies yang peka terhadap penurunan oksigen dan diganti oleh spesies yang lebih adaptif.

Kandungan oksigen terlarut di perairan dapat dijadikan sebagai petunjuk tentang adanya pencemaran bahan organik. Nybakken (1988) menyatakan bahwa banyaknya kandungan bahan organik dan tingginya populasi bakteri dalam sedimen menyebabkan makin meningkatnya kebutuhan oksigen di perairan itu.

Kelarutan oksigen dipengaruhi oleh faktor suhu, pada suhu tinggi kelarutan oksigen rendah dan pada suhu rendah kelarutan oksigen tinggi. Tiap-tiap spesies biota akuatik mempunyai kisaran toleransi yang berbeda-beda terhadap konsentrasi oksigen terlarut di suatu perairan. Spesies yang mempunyai kisaran toleransi lebar terhadap oksigen maka penyebarannya luas dan spesies yang mempunyai kisaran toleransi sempit hanya terdapat di tempat-tempat tertentu saja (Ardi, 2002). Lee *et al.*, (1978) in Ardi (2002) mengelompokkan kualitas perairan berdasarkan kandungan oksigen terlarut menjadi 4 kelompok (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria tingkat pencemaran berdasarkan kandungan oksigen terlarut

Parameter	Kriteria kualitas air	Keterangan
Oksigen terlarut	> 6,5 mg/l	Tidak tercemar
	4,5 – 6,5 mg/l	Ringan
	2,0 – 4,4 mg/l	Sedang
	< 2,0 mg/l	Berat

Sumber : Lee *et al.* , 1978 in Ardi, 2002

2.2.2.4. Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD₅)

Kebutuhan Oksigen biokimiawi atau BOD₅ (Biochemical Oxygen Demand) adalah suatu analisis empiris terhadap proses-proses mikrobiologis yang terjadi di dalam air. Nilai ini menunjukkan banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik yang terlarut dan yang tersuspensi dalam air, pada keadaan aerobik yang diinkubasi pada suhu 20°C selama 5 hari (McNeely *et al.*, 1979 in Galugu, 1997).

Klasifikasi tingkat pencemaran berdasarkan nilai BOD₅ untuk kehidupan organisme akuatik khususnya bentos selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria tingkat pencemaran berdasarkan kandungan BOD₅

Parameter	Kriteria kualitas air	Keterangan
BOD ₅	< 3,0 mg/l	Tidak tercemar
	3,0 mg/l – 4,9 mg/l	Ringan
	4,9 mg/l – 15 mg/l	Sedang
	> 15 mg/l	Berat

Sumber : Lee *et al.*, 1978 in Hidayat, 2001

2.2.2.6. Unsur hara

Nitrat merupakan hasil akhir dari oksidasi biokimia ammonia yang terbentuk dari hasil pemecahan substansi protein. Selain itu Nitrat merupakan senyawa nitrogen yang paling penting karena dapat diserap oleh semua organisme nabati, yang kemudian diolah menjadi protein dan dimanfaatkan oleh organisme hewani perairan. Nitrat merupakan ion-ion dari senyawa organik. Dalam perairan, unsur ini terdapat dalam bentuk senyawa non-organik (ortho-fosfat) dan organik (dalam tubuh organisme). Kedua bentuk tersebut dinyatakan sebagai fosfat total (Wardojo, 1975).

Nitrat di perairan termasuk zat hara yang dibutuhkan bagi kesuburan perairan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kadar nitrat dalam air laut adalah dari masukan limbah sungai yang banyak membawa zat hara seperti nitrit, fosfat dan zat organik dari organisme mati lainnya. Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan Nitrat menurut Vollenweider (1968) *in* Srinivasan (2000) diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi tingkat kesuburan berdasarkan kandungan Nitrat

Kandungan Nitrat (mg/l)	Kriteria kesuburan
< 0,227	Kurang subur
0,227 – 1,129	Sedang
1,130 – 11,250	Tinggi

Sumber : Vollenweider, 1968 *in* Srinivasan, 2000

Unsur fosfat merupakan salah satu unsur esensial bagi pembentukan protein dan metabolisme sel organisme. Pada perairan, fosfat ini terdapat dalam senyawa fosfat yang berada dalam bentuk organik dan anorganik. Dalam perairan alami, kandungan fosfat terlarut umumnya tidak lebih dari 0,1 mg/l kecuali pada perairan penerima limbah rumah tangga dan industri serta limpahan dari air sungai (Wardojo, 1975).

Kandungan fosfat di suatu perairan menurut Yoshimura *in* Liaw (1969) dapat dijadikan indikator kesuburan perairan yang dijelaskan kedalam empat kriteria (Tabel 4).

Tabel 4. Klasifikasi kesuburan berdasarkan kandungan fosfat

Kandungan fosfat (mg/l)	Kriteria kesuburan
0,000 – 0,020	Rendah
0,021 – 0,050	Cukup
0,051 – 0,100	Baik
> 0,100	Sangat baik

Sumber : Yoshimura *in* Liaw, 1969

2.3. Makrozoobentos

Menurut Odum (1971) bentos adalah organisme yang hidup pada permukaan dan di dalam substrat dasar perairan. Bentos ada yang hidup seperti organisme nabati yang disebut fitobentos dan ada yang hidup seperti organisme hewani yang disebut zoobentos. Mann (1982) membagi bentos kedalam tiga kelompok menurut ukuran individunya, yaitu makrobentos yang besarnya lebih dari 1 mm, meiobentos yang berukuran antara 0,1 sampai 1 mm dan mikrobentos yang berukuran $< 0,1$ mm.

Menurut Wilhm (1975) komponen biologi yang sering digunakan sebagai indikator terjadinya perubahan (pencemaran) di suatu perairan adalah bentos (dalam hal ini adalah makrozoobentos). Hal tersebut dilatarbelakangi oleh adanya 3 sifat dari makrozoobentos yang sangat membantu dalam mengindikasikan tingkat pencemaran suatu perairan. Ketiga sifat itu adalah:

1. Mempunyai tingkat kepekaan yang berbeda-beda terhadap berbagai jenis bahan pencemar dan memberikan reaksi yang cepat terhadap perubahan yang terjadi.
2. Mempunyai kemampuan mobilitas yang rendah, sehingga sangat mudah dipengaruhi oleh keadaan lingkungan disekitarnya.
3. Mudah ditangkap dan diidentifikasi.

Nybakken (1988) menyatakan bahwa makrozoobentos yang hidup di atas dasar atau berasosiasi di atas permukaan perairan disebut epifauna, sedangkan makrozoobentos yang hidup di dalam lumpur pada substrat yang lunak disebut infauna. Karakter dasar suatu perairan sangat menentukan keberadaan makrozoobentos di perairan tersebut. Substrat dasar yang berupa batu-batu pipih

dan batu kerikil merupakan lingkungan hidup yang baik untuk makrozoobentos sehingga mempunyai kepadatan dan keanekaragaman yang besar (Odum, 1971).

2.4. Struktur komunitas

Menurut Odum (1971), komunitas adalah kumpulan populasi yang hidup pada suatu lingkungan tertentu atau habitat fisik tertentu yang saling berinteraksi dan secara bersama membentuk tingkat trofik. Dalam suatu komunitas, jenis organisme yang dominan akan mengendalikan komunitas tersebut. Bila jenis organisme yang dominan tersebut hilang akan menimbulkan perubahan-perubahan penting, bukan hanya pada komunitas biotiknyanya tetapi juga dalam lingkungan fisik.

Krebs (1989) mengemukakan bahwa struktur komunitas memiliki lima tipologi atau karakteristik, yaitu keanekaragaman, dominansi, bentuk dan struktur pertumbuhan, kelimpahan relatif serta struktur trofik. Konsep komunitas sangat relevan diterapkan menganalisa lingkungan perairan karena komposisi dan karakter dari suatu komunitas merupakan indikator yang cukup baik untuk menunjukkan keadaan lingkungan dimana komunitas tersebut berada. Hubungan perubahan lingkungan terhadap kestabilan suatu komunitas makrozoobentos dapat dianalisa secara kuantitatif dan kualitatif. Analisa kuantitatif dilakukan dengan melihat keanekaragaman jenis organisme yang hidup di lingkungan tersebut dan hubungannya dengan kelimpahan tiap jenisnya, sedangkan analisa kualitatif adalah dengan melihat jenis-jenis organisme yang mampu beradaptasi pada lingkungan tertentu.

2.5. Makrozoobentos sebagai indikator biologis

Pencemaran perairan adalah suatu perubahan fisika, kimia dan biologi yang tidak dikehendaki pada ekosistem perairan yang akan menimbulkan kerugian pada sumber kehidupan, kondisi kehidupan dan pada proses industri (Odum, 1971).

Lee *et al.*, (1978) mengemukakan bahwa evaluasi suatu lingkungan perairan akan lebih lengkap dan teliti bila digunakan organisme indikator sebagai salah satu cara untuk mempermudah pendugaan kualitas perairan tersebut

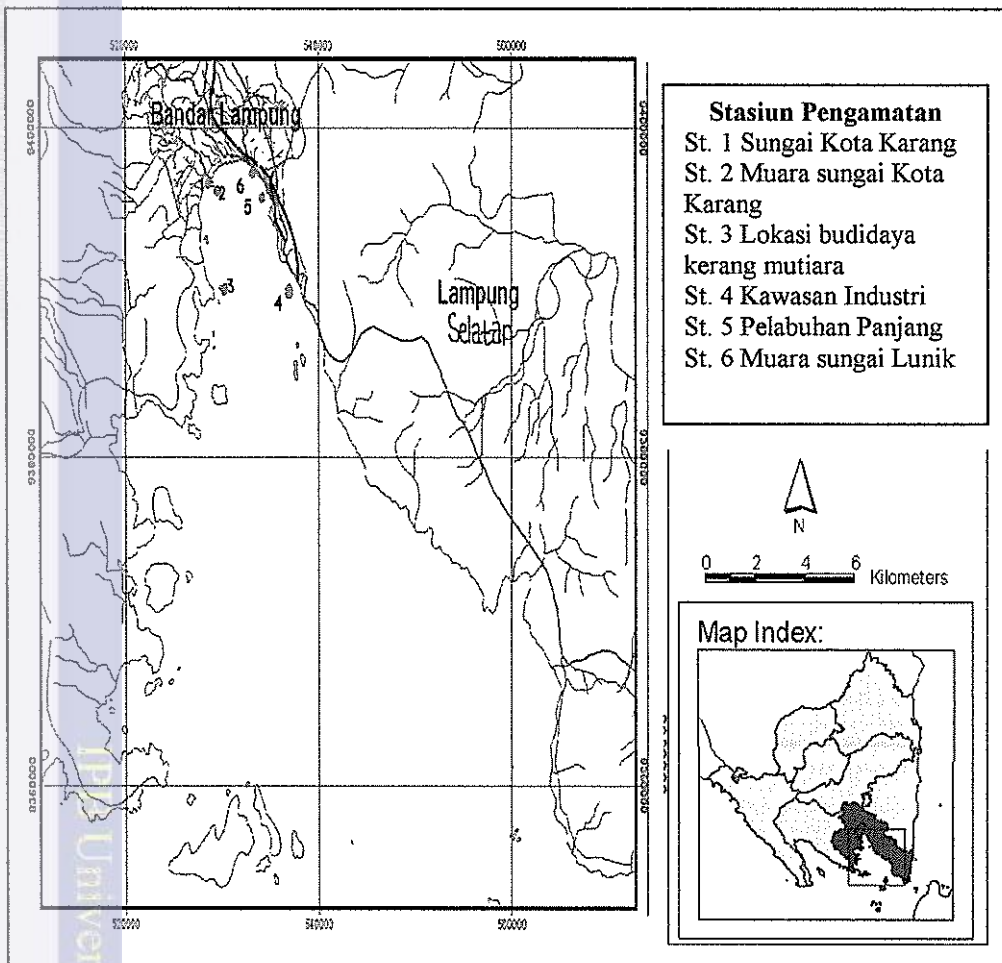
Makrozoobentos adalah biota air yang mudah terpengaruh oleh adanya bahan pencemar. Perubahan sifat substrat dan penambahan bahan pencemar berpengaruh terhadap kelimpahan, komposisi dan tingkat keragamannya. Oleh sebab itu maka makrozoobentos sangat baik dipergunakan sebagai indikator suatu kualitas perairan (Wilhm, 1975). Perubahan kualitas air sangat mempengaruhi kehidupan makrozoobentos, baik komposisi maupun biomasnya. Disamping itu ada beberapa jenis organisme makrozoobentos yang mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap kondisi kualitas air yang jelek, sehingga organisme tersebut dapat dipakai sebagai indikator kualitas air (Wilhm, 1975).

Organisme bentos mempunyai hubungan yang erat sekali dengan sumber daya perikanan melalui hubungan rantai makanan. Hubungan ini menurut Odum (1971) berdasarkan atas rantai makanan detritus yang dimulai dari organisme mati. Organisme mati ini diuraikan oleh organisme yang kemudian bersama hancurnya dimakan oleh organisme pemakan detritus yang selanjutnya dimangsa oleh berbagai jenis ikan dan udang (termasuk bentos).

3. BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian berlangsung selama enam bulan dimulai dari bulan Maret 2005 sampai bulan Juli 2005 dimana pengambilan data dilakukan berkala setiap dua bulan. Pengambilan sampel air dan sedimen dilaksanakan pada tanggal 26 Maret 2005 sebagai pengamatan I kemudian tanggal 28 Mei 2005 sebagai pengamatan II dan terakhir pada tanggal 24 Juli 2005 sebagai pengamatan III. Lokasi penelitian berada di sekitar perairan Teluk Lampung yang secara geografis terletak antara $05^{\circ} 27' 34.0''$ - $05^{\circ} 48' 00.0''$ LS dan $105^{\circ} 15' 15.0''$ - $105^{\circ} 18' 00.1''$ LU.



Sumber : Koleksi pribadi Am. Azbas Taurusman (tidak dipublikasikan)

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3.2. Penentuan stasiun penelitian

Pengambilan sampel air dan sedimen pada penelitian ini diperoleh dari enam plot stasiun yang menyebar di sekitar perairan Teluk Lampung. Penentuan stasiun ditentukan berdasarkan metode pengambilan contoh (*Stratified random sampling*). Dimulai dari sungai kota karang dan muaranya sebagai Stasiun 1 dan 2. Stasiun 3 yang terletak di bagian barat teluk merupakan lokasi budidaya kerang mutiara. Stasiun 4 terletak di bagian timur teluk dekat dengan kawasan industri kemudian Stasiun 5 yang merupakan lokasi Pelabuhan Panjang (kawasan pelabuhan kapal-kapal besar) dan stasiun terakhir yaitu muara dari sungai Lunik sebagai Stasiun 6 (Gambar 1). Letak koordinat geografis keenam stasiun penelitian serta keterangannya dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Titik koordinat geografis stasiun penelitian

Stasiun	Selatan	Utara	Lokasi
1	05° 27' 34.0"	105° 15' 15.0 "	Sungai kota karang
2	05° 27' 44.0"	105° 16' 02. 0"	Muara sungai kota karang
3	05° 40' 00.0"	105° 15' 50.0"	Budidaya kerang mutiara (Barat Teluk)
4	05° 31' 09.8"	105° 20' 31.8"	Kawasan industri (Timur Teluk)
5	05° 27' 53.1"	105° 18' 36.8"	Pelabuhan Panjang (Timur Teluk)
6	05° 27' 08.0"	105° 18' 00. "	Muara sungai Lunik

3.3. Alat dan bahan

Parameter fisika-kimia air dan sedimen yang diukur serta alat yang digunakan disajikan pada Tabel 6. Adapun parameter fisika-kimia air dianalisis di laboratorium Limnologi Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Tabel 6. Parameter Fisika-Kimia serta alat dan metode pengukurannya

Parameter	Satuan	Alat/Metode
Fisika Perairan: <ul style="list-style-type: none"> • Suhu • Kekeruhan • Kecerahan • Kedalaman 	°C NTU meter meter	Termometer Turbidimeter Secchi Disc Tali berpemberat
Kimia Perairan : <ul style="list-style-type: none"> • Salinitas • pH • DO • BOD₅ • Nitrat • Fosfat • Amonia 	‰ - mg/l mg/l mg/l mg/l mg/l	Refraktometer pH meter Titration Winkler Titration Winkler Spektrofotometer Spektrofotometer Spektrofotometer
Fisika Sedimen : <ul style="list-style-type: none"> • Suhu • Tekstur 	°C %	Termometer Saringan bertingkat
Kimia Sedimen : <ul style="list-style-type: none"> • Eh - pH • C-Organik 	mv %	Redoks Potensiometer Analisis Laboratorium

3.4. Pengambilan sampel bentos dan substrat

Parameter biologi sedimen dasar yang dianalisis ialah organisme makrozoobentos. Contoh makrozoobentos diambil dengan menggunakan alat yang sama dengan pengambilan contoh sedimen yaitu *Van Veen Grab* (bukaan mulut 14 cm x 17 cm).

Pada saat di lapangan, pengambilan sedimen untuk makrozoobentos dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada setiap stasiunnya. Sedimen yang didapat kemudian disaring dengan saringan berdiameter 1 mm. Sampel makrozoobentos hasil saringan dimasukkan ke dalam kantong plastik dengan penambahan pengawet formalin 10% dan pewarna *rose bengal* secukupnya. Kelas oligochaeta yang didapat, dipisah dan disimpan dalam botol sampel yang

telah diberi alkohol 70% agar tidak mengering sampai pada saat dilakukan identifikasi di Laboratorium.

Identifikasi contoh makrozoobentos dilakukan dengan memeriksa dan mengamati di bawah mikroskop di laboratorium Biologi Laut, FPIK IPB dan laboratorium bidang Molusca P2O LIPI Ancol. Hasil yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dan dicocokkan dengan gambar dan ciri-ciri yang terdapat dalam buku identifikasi seperti *Shell of the Western Pasific in Color Vol. I and II* (Kira, 1975), *The Collectors Encyclopedia of Shells* (Dance, 1979), *Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates* (Gosner, 1971) dan *Sea Shells of South East Asia* (Abbot, 1991).

Pengambilan sampel substrat sedimen dari masing-masing stasiun dilakukan di lapangan sebanyak tiga kali ulangan, kemudian disimpan dalam kantong plastik hitam yang ditutup rapat untuk dianalisa di laboratorium Fisika Kimia Badan Penelitian Tanah Agroklimat, IPB.

3.5. Pengambilan sampel air

Sampel air diambil dengan menggunakan *Niskin Bottle* dan kemudian segera dimasukkan ke dalam botol sampel berukuran 600 ml. Botol sampel tersebut disimpan dalam kotak tertutup berisi es kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisa kualitasnya. Pengukuran pH dengan menggunakan pH meter serta pengukuran suhu air dilakukan secara *in situ* di enam stasiun yang telah ditentukan.

3.6. Analisis Data

3.6.1. Struktur komunitas makrozoobentos

3.6.1.1. Kepadatan dan pola sebaran makrozoobentos

Kepadatan Makrozoobentos didefinisikan sebagai jumlah individu makrozoobentos per satuan luas (m^2). Contoh makrozoobentos yang telah diidentifikasi dihitung kepadatannya dengan rumus :

$$K = \frac{10000xa}{b}$$

Dimana : K = Kepadatan makrozoobentos (individu/ m^2)

a = Jumlah makrozoobentos (individu)

b = Luas bukaan Grab

10000 = konversi dari cm^2 ke m^2

3.6.1.2. Indeks keanekaragaman

Indeks keanekaragaman adalah suatu pernyataan atau penggambaran secara matematik yang melukiskan struktur kehidupan dan dapat mempermudah dalam menganalisis informasi tentang jenis dan jumlah organisme.

Pengolahan data keanekaragaman menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-wiener (Krebs, 1989) sebagai berikut :

$$H' = \sum_{i=1}^s [p_i \log_2 p_i]$$

Dimana : H' = indeks Shannon

n_i = jumlah individu ke-i

N = jumlah total individu

s = jumlah spesies/genus

$p_i = n_i/N$

3.6.1.3. Indeks Keseragaman

Keseragaman bisa dikatakan sebagai keseimbangan, yaitu komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Nilai keseragaman dihitung dengan menggunakan indeks keseragaman (Krebs, 1989), sebagai berikut:

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

Dimana : E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

H maks = $3,3219 \log_{10} S$

S = jumlah spesies/genus yang ditemukan

3.6.1.4. Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk menunjukkan ada tidaknya organisme makrozoobentos yang mendominasi suatu lingkungan perairan. Rumus indeks dominansi adalah sebagai berikut :

$$D = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Dimana : D = Indeks dominansi

n_i = Jumlah individu ke-i

N = Jumlah total individu

s = Jumlah spesies/genus

Nilai C berkisar antara 0 dan 1, jika nilai C mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti dengan nilai E yang besar.

Bila nilai $C = 1$ berarti ada salah satu genus yang mendominasi dan nilai E akan semakin kecil (Odum, 1971).

3.6.2. Analisis pengelompokan

3.6.2.1. Pengelompokan Stasiun

Pengelompokan stasiun dilakukan berdasarkan kesamaan faktor fisika dan kimia menggunakan “indeks similaritas Canberra” (Field, 1971 *in* Rajab, 1999).

Pengelompokan ini didasarkan atas data pengamatan habitat.

Rumus indeks yang yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$I_c = 1 - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \frac{|Y_{1j} - Y_{2j}|}{|Y_{1j} + Y_{2j}|}$$

Dimana : I_c = Indeks similaritas Canberra

N = Jumlah total stasiun pengambilan contoh

n = Jumlah parameter yang dibandingkan

Y_{1j}, Y_{2j} = Nilai data parameter ke- j pada stasiun yang dibandingkan

3.6.2.2. Pengelompokan makrozoobentos

Pola pengelompokan komunitas makrozoobentos dibuat dengan analisis cluster berdasarkan “Indeks Similaritas Sorensen” Sorensen (1948) *in* FAO Fisheries Report (1987). Dalam indeks ini data numerik individu makrozoobentos ditransformasikan dalam bentuk binari (ada-tidak ada), dengan rumus sebagai berikut :

$$I_{ss} = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Dimana : I_{ss} = Indeks Similaritas Sorensen

a = Frekuensi keberadaan spesies ke-i dan ke-j

b = Frekuensi keberadaan spesies ke-i

c = Frekuensi keberadaan spesies ke-j

3.6.3. Preferensi makrozoobentos terhadap habitatnya

Pengelompokan stasiun berdasarkan hasil yang diperoleh dari metode Canberra dan pengelompokan makrozoobentos berdasarkan indeks similaritas Sorensen kemudian dihubungkan untuk mengetahui hubungan makrozoobentos dengan habitatnya. Indeks konstansi digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antara jenis makrozoobentos terhadap habitatnya berdasarkan frekuensi keberadaannya. Boesck *in* Murphi dan Edward (1982) mengajukan formula sebagai berikut :

$$C_{ij} = \frac{A_{ij}}{N_i N_j}$$

Dimana : C_{ij} = Indeks konstansi (nilai 0–1)

A_{ij} = Frekuensi keterdapatannya/keberadaan kelompok spesies ke-i pada kelompok stasiun ke-j

N_i = Banyaknya elemen pada kelompok spesies ke-i

N_j = Banyaknya elemen pada kelompok stasiun ke-j

$C = 0$, menunjukkan tidak ada anggota kelompok spesies yang hidup pada kelompok stasiun

$C = 1$, menunjukkan setiap anggota kelompok spesies mampu hidup pada semua anggota kelompok stasiun



$C = 0-1$, menunjukkan adanya satu atau beberapa anggota kelompok spesies yang hidup pada satu atau beberapa kelompok stasiun

Tingkat keterkaitan kelompok spesies terhadap kelompok stasiun belum bisa dilihat hanya dari nilai indeks konstansi saja. Keterkaitan antara organisme dan lingkungan pada habitatnya dapat dijelaskan dengan menggunakan indeks fidelitas. Nilai indeks fidelitas dapat dihitung berdasarkan nilai indeks konstansi dan dari hasil penggabungan pengelompokkan stasiun dengan pengelompokkan makrozoobentos. Untuk menentukan indeks fidelitas, Boesck *in* Murphi dan Edward (1982) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F = \frac{C_N}{\sum_j a_{ij}}$$

Dimana : F = Indeks Fidelitas

C_N = Indeks konstansi

a_{ij} = Jumlah seluruh frekuensi keterdapatan kelompok spesies ke-i pada kelompok stasiun ke-j

Indeks fidelitas > 2 menunjukkan adanya kelompok anggota jenis ke-i yang mempunyai preferensi yang kuat terhadap kelompok stasiun, atau jenis ke-i sangat menyukai kondisi kelompok stasiun ke-j. Indeks fidelitas < 1 menunjukkan adanya kelompok anggota jenis ke-i yang mempunyai preferensi lemah terhadap kelompok stasiun ke-j. Indeks fidelitas yang bernilai antara 1 dan 2 ($1 < F < 2$) menunjukkan adanya kelompok anggota jenis ke-i yang mempunyai preferensi sedang terhadap kelompok stasiun ke-j.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik perairan Teluk Lampung

Teluk Lampung terletak di ujung selatan pulau Sumatera dan berbatasan dengan Samudera Hindia dan Selat Sunda, di sebelah selatan Teluk Lampung terdapat pulau Legendi dan pulau Siucal, sedangkan di bagian tenggara terdapat pulau Sebuku dan pulau Sebesi. Pulau-pulau ini merupakan penghalang terhadap gelombang dan arus kuat yang berasal dari samudera Hindia, sehingga teluk Lampung merupakan perairan yang relatif tenang dengan kedalaman rata-rata perairan sekitar 25 meter. Pada mulut teluk kedalaman sekitar 35-75 meter yang terdapat pada Selat Laguna. Semakin ke arah kepala teluk perairan mendangkal sekitar 20 meter pada jarak yang relatif dekat dengan garis pantai (Wiryawan *et al.*, 1999).

Suhu selama penelitian berlangsung berkisar antara 29,7–30,2°C. Rata-rata nilai pH selama tiga pengamatan berkisar antara 8,0-8,2. Pada umumnya sedimen yang terdapat di perairan teluk Lampung didominasi oleh fraksi debu dengan persentase paling tinggi di setiap stasiun pengamatan. Berdasarkan nilai BOD₅ yang dikemukakan oleh Lee *et al.*, (1978) in Hidayat (2001) maka perairan Teluk Lampung termasuk kriteria perairan tercemar ringan sampai sedang. Berdasarkan nilai kisaran DO menurut Lee *et al.*, (1978) in Ardi (2002) maka perairan Teluk Lampung juga masuk ke dalam kriteria perairan tercemar ringan sampai sedang. Nilai parameter fisika kimia perairan teluk Lampung selama pengamatan berlangsung disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Parameter fisika kimia perairan selama tiga pengamatan

Parameter		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
Suhu (°C)	Maret	30.2	30.1	29.7	30.1	30.1	30.1
	Mei	31	31	30	30.4	30.2	31
	Juli	31	31	31	30	30	30
	Rata-rata	30.7	30.7	30.2	30.2	30.1	30.4
Kecerahan (m)	Maret	1	3.5	5.3	5.3	2.8	3.8
	Mei	1.2	1.9	4.3	4.3	2.8	1.8
	Juli	0.9	3.9	8.1	3.3	2.2	0.5
	Rata-rata	1	3.1	5.9	4.3	2.6	2
Kekeruhan (NTU)	Maret	3	7.8	3.2	1.1	1.5	2.1
	Mei	2	8	1	0.8	1.5	1.6
	Juli	1.7	3.5	0.5	0.9	0.8	1.6
	Rata-rata	2.2	6.4	1.6	0.9	1.3	1.8
Kedalaman (m)	Maret	3.5	8	22	12	13	7
	Mei	4.5	10	21	6	17	9
	Juli	2.5	5	18	20	15	15
	Rata-rata	3.5	7.7	20.3	12.7	15	10.3
DO (mg/l)	Maret	5	5.2	4.2	5.4	4.2	3.4
	Mei	4	5.2	4.2	5.4	4.2	3.4
	Juli	4.1	3.6	3.6	3.6	3.8	3.8
	Rata-rata	4.4	4.7	4	4.8	4.1	3.5
BOD5 (mg/l)	Maret	0.8	0.8	0.4	1	0.8	4.8
	Mei	2.5	0.4	1.2	1	1	0.8
	Juli	2.9	1.7	1.2	4.9	0.8	0.8
	Rata-rata	2.1	1	0.9	2.3	0.9	2.1
pH air	Maret	8	8.1	8	8.1	8	8
	Mei	8	8.1	8.1	7.8	8.3	8.3
	Juli	7.9	8.2	8.3	8.4	8.4	8.4
	Rata-rata	8	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2
Safinitas (%)	Maret	30	33.5	33	33	31	32
	Mei	30.5	33	33.2	33	32.5	32.1
	Juli	31	33	31	31	32	31
	Rata-rata	30.5	33.2	32.4	32.3	31.8	31.7
Fosfat (mg/l)	Maret	*	0.116	0.116	0.003	0.082	0.14
	Mei	0.093	0.151	0.058	0.058	0.035	0.058
	Juli	0.332	0.093	0.218	0.015	*	0.812
	Rata-rata	0.142	0.12	0.131	0.025	0.039	0.337
Nitrat (mg/l)	Maret	0.546	0.717	1.403	0.684	1.271	0.697
	Mei	0.722	0.807	0.651	0.747	0.618	0.664
	Juli	0.697	0.664	0.728	0.741	0.903	0.632
	Rata-rata	0.655	0.729	0.927	0.724	0.931	0.664
Ammonia (mg/l)	Maret	0.005	0.016	0.001	0.001	0.001	0.054
	Mei	0.002	0.009	0.002	*	*	0.033
	Juli	0.007	0.004	0.009	0.005	0.007	0.011
	Rata-rata	0.005	0.01	0.004	0.002	0.003	0.033
C-Organik (%)		6.51	3.03	2.51	3.7	2.00	4.58
pH		7.15	7.42	7.51	7.58	7.58	7.1
Eh (mv)		28.86	30.95	29.05	25.9	9.62	26.58

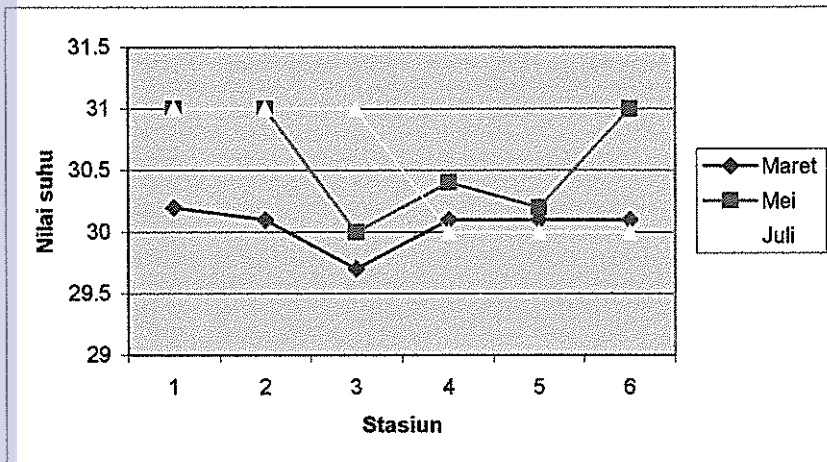
Keterangan : * = parameter tidak terukur

4.2. Parameter fisika dan kimia perairan

4.2.1. Parameter fisika perairan

4.2.1.1. Suhu

Suhu di perairan Teluk Lampung berkisar antara 29,7–31,0 °C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu perairan cukup stabil pada tiap stasiunnya. Nilai rata-rata suhu pada setiap pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli berturut-turut menunjukkan nilai yang hampir sama yaitu sebesar 30 ; 30,6 dan 30,5 °C. Nilai suhu pada pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik suhu (°C) bulan Maret, Mei dan Juli 2005

Pada pengamatan bulan Maret, suhu berkisar antara 29,7–30,2 °C. Pada bulan Mei dan Juli kisaran nilai suhu yang dimiliki sama yaitu antara 30–31 °C.

4.2.1.2. Kecerahan

Kecerahan diamati berdasarkan selisih kedalaman saat secchi disc tidak terlihat dengan kedalaman saat secchi disc terlihat kembali. Teluk Lampung merupakan perairan dengan kedalaman yang berbeda tiap stasiunnya, maka dapat diperoleh nilai rata-rata kecerahan yang bervariasi pada tiap stasiun pengamatan.

Nilai rata-rata kecerahan pada pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli

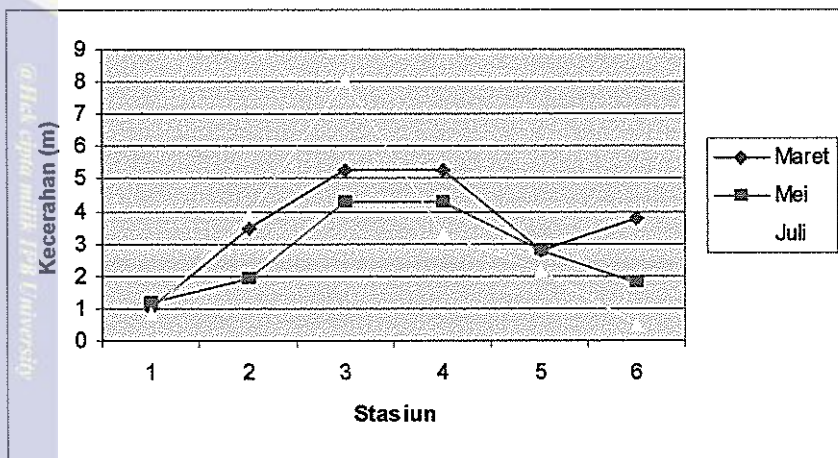
berturut-turut sebesar 3,62 ; 2,72 dan 3,15 meter. Nilai rata-rata kecerahan secara keseluruhan berkisar antara 1,0–5,9 meter. Nilai kecerahan terendah dari ketiga pengamatan terdapat di Stasiun 1 yang merupakan perairan sungai Kota Karang sebesar 0,9 meter. Nilai kecerahan tersebut menjelaskan bahwa tingkat kemampuan cahaya hanya dapat menembus sampai kedalaman 0,9 meter. Nilai kecerahan tertinggi sebesar 8,1 meter terdapat di Stasiun 3. Hal ini terjadi karena stasiun tersebut terletak jauh dari pengaruh air sungai dan penetrasi cahaya matahari yang menembus perairan sangat baik.

Kecerahan pada bulan Maret berkisar antara 1,0–5,3 meter, sedangkan kecerahan pada bulan Mei berkisar antara 1,2–4,3 meter. Kecerahan tertinggi pada pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli terjadi pada satu stasiun yang sama yaitu Stasiun 3. Stasiun 3 merupakan lokasi budidaya kerang mutiara yang dikondisikan memiliki kejernihan tinggi agar mendukung pertumbuhan kerang yang dibudidaya. Penetrasi cahaya matahari yang tinggi pada perairan ini juga didukung oleh adanya faktor kelarutan dan warna air yang jernih. Kecerahan terendah terjadi di Stasiun 1 masing-masing sebesar 1,0 meter dan 1,2 meter serta pada Stasiun 6 sebesar 0,5 meter. Stasiun 1 berlokasi di perairan sungai Kota Karang. Kandungan lumpur di perairan tersebut menghalangi penetrasi cahaya matahari yang masuk sehingga kecerahan sangat rendah.

Kisaran nilai kecerahan pada bulan Juli sangat besar dimana kecerahan tertinggi sebesar 8,1 meter dan terendah sebesar 0,5 meter. Sama dengan dua pengamatan sebelumnya, kecerahan tertinggi terjadi di Stasiun 3, sedangkan untuk

kecerahan terendah berada di Stasiun 6 yang merupakan muara dari sungai Lunik.

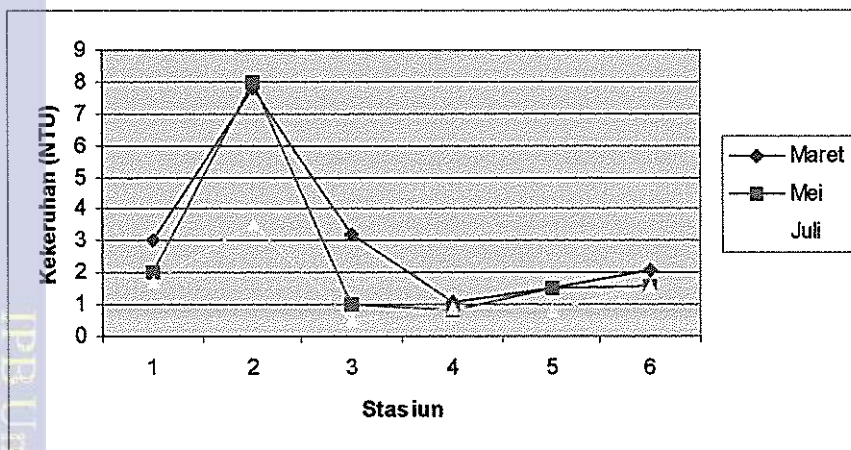
Nilai kecerahan perairan pada ketiga pengamatan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik kecerahan (m) bulan Maret, Mei dan Juli 2005

4.2.1.3. Kekeruhan

Nilai kekeruhan pada perairan Teluk Lampung selama pengamatan berlangsung berkisar antara 0,5–8,0 NTU. Nilai rata-rata kekeruhan di tiap stasiun selama tiga pengamatan berkisar antara 0,9-6,4 NTU.



Gambar 4. Grafik kekeruhan (m) bulan Maret, Mei dan Juli 2005



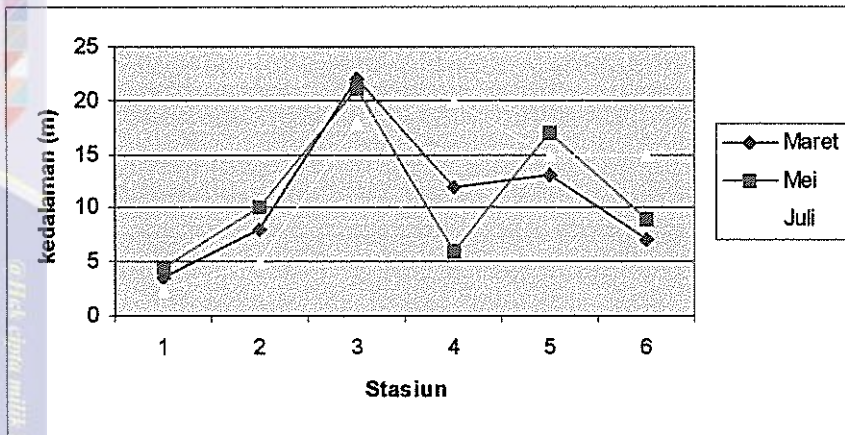
Apabila dilihat secara keseluruhan (Gambar 4), grafik nilai kekeruhan menunjukkan adanya perbedaan nilai yang besar antara Stasiun 2 dengan stasiun lainnya. Hal ini juga didukung oleh nilai rata-rata kekeruhan pada Stasiun 2 sebesar 6,4 NTU dimana nilainya paling tinggi jika dibandingkan dengan nilai rata-rata kekeruhan stasiun lainnya.

Kekeruhan yang tinggi pada Stasiun 2 diduga akibat adanya kandungan lempung berlumpur dimana partikel pasir kasar dan debu sangat mendominasi substrat. Stasiun 2 merupakan muara dari sungai kota karang dimana aliran arus dari sungai kota karang juga menyebabkan terjadinya kekeruhan.

Nilai kekeruhan paling rendah terjadi pada Stasiun 3 sebesar 0,5 NTU. Nilai ini menunjukkan bahwa kecerahan perairan tinggi dan perairan jernih. Substrat liat pada stasiun ini memiliki ukuran partikel sangat kecil sehingga tidak menghalangi cahaya matahari yang masuk ke perairan.

4.2.1.4. Kedalaman

Rata-rata kedalaman dari keenam stasiun pengamatan selama penelitian berlangsung, berkisar antara 3,5–20,3 meter. Stasiun 1 dan 2 yang merupakan sungai kota karang dan muaranya memiliki kedalaman rendah sesuai karakteristik perairan teluk lampung dimana kedalaman akan berkurang dengan makin dekatnya perairan dengan kepala teluk. Kedalaman pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Gambar 5.



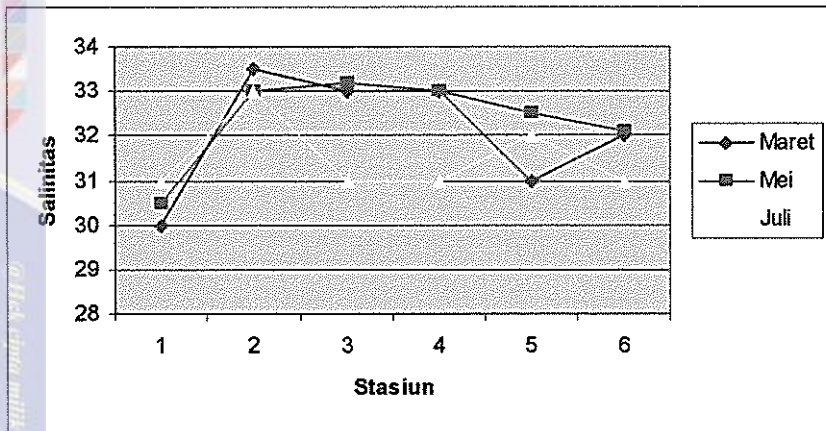
Gambar 5. Grafik kedalaman (m) bulan Maret, Mei dan Juli 2005

4.2.2. Parameter kimia perairan

4.2.2.1. Salinitas

Pada umumnya salinitas di perairan Teluk Lampung masih sesuai dengan baku mutu air laut bagi biota berdasarkan KMNLH (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup) No: 51 Tahun 2004. Kisaran nilai dari keenam stasiun selama pengamatan berlangsung yaitu antara 30–33,5 ‰. Nilai rata-rata salinitas pada pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli berturut-turut sebesar 32,08; 32,38 dan 31,50 ‰, sedangkan nilai rata-rata salinitas pada masing-masing stasiun selama tiga pengamatan berkisar antara 30,5–33,2 ‰.

Salinitas pada bulan Maret dan Mei memiliki nilai kisaran yang hampir sama yaitu antara 30,0–33,5 ‰ untuk pengamatan bulan Maret dan antara 30,5–33,2 ‰ untuk pengamatan bulan Mei. Salinitas pada bulan Juli berkisar antara 31–33 ‰. Penyebaran salinitas di perairan teluk Lampung selama tiga pengamatan disajikan pada Gambar 6.



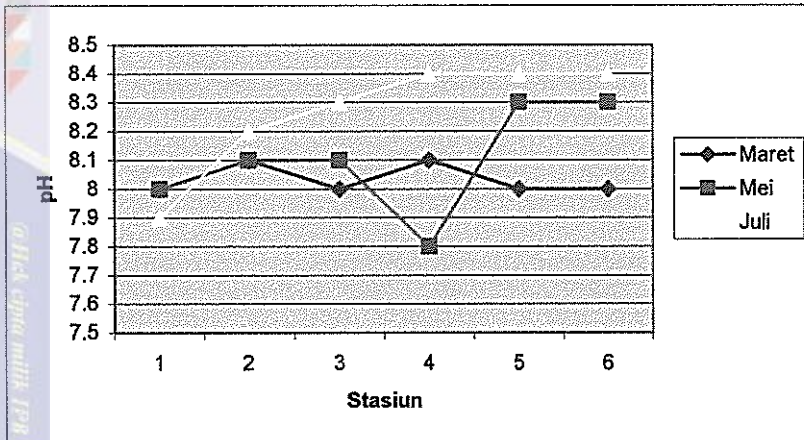
Gambar 6. Grafik salinitas (%) bulan Maret, Mei dan Juli 2005

4.2.2.2. Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH merupakan salah satu indikator baik buruknya lingkungan perairan. Menurut Odum (1971) air laut adalah sistem penyangga yang sangat luas dengan pH yang relatif stabil berkisar antara 7,0–8,5. Organisme air memiliki kemampuan yang berbeda dalam mentoleransi pH perairan. Rendahnya nilai pH bisa menyebabkan kematian bagi organisme perairan.

Nilai pH dari keenam stasiun selama pengamatan berlangsung, berkisar antara 7,8–8,4. Dari nilai tersebut diketahui bahwa pH di perairan Teluk Lampung masih tergolong layak bagi kehidupan organisme berdasarkan baku mutu yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KMLH) No.51 tahun 2004 yaitu berkisar antara 7,0–8,5.

Nilai rata-rata pH pada bulan Maret, Mei dan Juli berturut-turut sebesar 8,0 ; 8,1 dan 8,3. Sedangkan nilai rata-rata pH pada masing–masing stasiun dari tiga pengamatan berkisar antara 8,0–8,2. Nilai pH pada bulan Maret relatif stabil di tujuh stasiun pengamatan dengan kisaran 8,0–8,1. Sedangkan pada bulan Mei dan Juli nilai pH lebih fluktuatif dengan kisaran antara 7,8–8,4. Penyebaran pH di perairan Teluk Lampung selama tiga pengamatan disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik nilai pH bulan Maret, Mei dan Juli 2005

Nilai pH tertinggi pada bulan Mei terjadi di Stasiun 5 dan 6 sebesar 8,3 sedangkan pH terendah sebesar 7,8 terdapat di Stasiun 4 yang merupakan daerah kawasan industri. Stasiun 5 terletak di sebelah timur teluk yang merupakan lokasi dari Pelabuhan Panjang, pada stasiun ini, selain karena letaknya jauh dari sungai, lalu-lintas kapal besar juga menjadi faktor terjadinya pencampuran massa air laut sehingga pH air laut menjadi dominan dibandingkan air sungai. Kemudian Stasiun 6 merupakan muara dari sungai Lunik yang memiliki nilai pH tinggi karena adanya faktor dominansi air laut di muara tersebut.

Pada pengamatan bulan Juli nilai pH tinggi terdapat di Stasiun 4, 5 dan 6 sebesar 8,4. Seperti pada bulan Mei, tingginya nilai pH di Stasiun 4 berkaitan dengan letak stasiun yang jauh dari sungai atau berada di mulut teluk. Nilai pH terendah bulan Mei terjadi di Stasiun 1 sebesar 7,9. Hal ini terjadi karena letak stasiun pengamatan berada di aliran sungai Kota Karang sehingga pengaruh air tawar sangat besar.

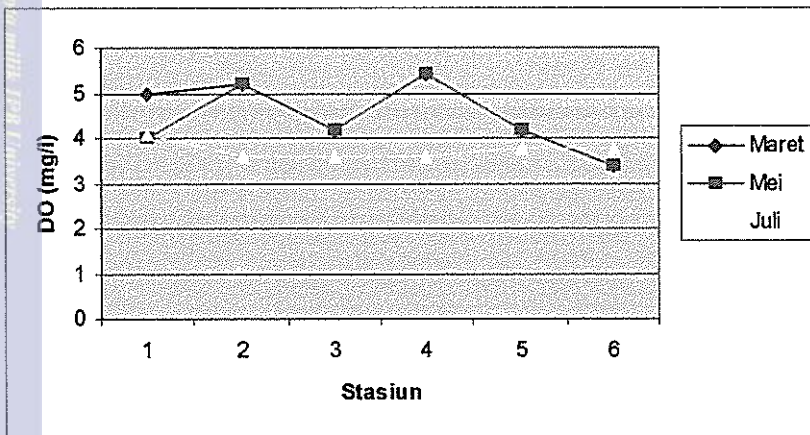
4.2.2.3. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan parameter yang sangat penting dalam mendeteksi adanya pencemaran. Oksigen dibutuhkan organisme untuk melakukan proses respirasi baik eksternal maupun internal. Sebagian besar organisme akuatik tidak dapat memanfaatkan oksigen bebas secara langsung. Oleh karena itu, oksigen terlarut di dalam air sangat penting bagi organisme (Nybakken, 1988).

Kandungan oksigen terlarut selama pengamatan berlangsung berkisar antara 3,4-5,4 mg/l dengan nilai rata-rata DO pada bulan Maret, Mei dan Juli berturut-turut sebesar 4,6; 4,4 dan 3,8 mg/l dan nilai rata-rata DO dari keenam stasiun selama tiga pengamatan berkisar antara 3,5-4,8 mg/l . Kisaran kandungan oksigen terlarut senilai 3,4-5,4 mg/l selama pengamatan berlangsung menunjukkan bahwa Teluk Lampung termasuk dalam kriteria perairan tercemar sedang dengan baku mutu 2-4,4mg/l dan perairan tercemar ringan dengan baku mutu 4,5-6,5 mg/l sesuai dengan kriteria perairan yang dikemukakan oleh Lee *et al.*, (1978) in Ardi (2002).

Kisaran nilai DO pada bulan Juli yaitu antara 3,6-4,1 mg/l. Nilai DO terendah bulan Juli terdapat pada Stasiun 2, 3 dan 4 sebesar 3,6 mg/l. Rendahnya kandungan oksigen pada Stasiun 2 diduga dipengaruhi oleh pesatnya aktivitas bakteri dalam menguraikan bahan organik yang berasal dari limpasan air tawar dari sungai kota karang. Stasiun 2 sendiri merupakan muara dari sungai kota karang. Stasiun 4 terletak di selatan teluk yang merupakan daerah kawasan industri. Industri yang berdekatan dengan stasiun pengamatan, membuang limbah ke perairan yang pada akhirnya menjadi faktor rendahnya nilai DO.

Rendahnya kandungan oksigen pada Stasiun 3 diduga akibat tingginya penggunaan oksigen terlarut untuk kegiatan biologi yang dilakukan oleh *Tridacna* sp. atau kerang penghasil mutiara yang dibudidayakan di Stasiun 3. Nilai kandungan oksigen perairan pada ketiga pengamatan disajikan oleh Gambar 8.



Gambar 8. Grafik nilai DO (mg/l) bulan Maret, Mei dan Juli 2005

Pada bulan Maret nilai DO berkisar antara 3,4–5,4 mg/l. Dari grafik nilai DO terlihat bahwa nilai DO sebesar 3,0 mg/l pada Stasiun 6 merupakan kandungan oksigen terendah diantara seluruh stasiun di tiga pengamatan. Stasiun 6 merupakan muara dari sungai Lunik. Rendahnya nilai oksigen terlarut diduga berkaitan dengan pesatnya aktivitas bakteri dalam menguraikan bahan organik yang berasal dari limpasan air tawar dari sungai Lunik.

4.2.2.4. Kebutuhan oksigen biologi (BOD_5)

BOD_5 adalah banyaknya oksigen yang digunakan mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik yang terdapat dalam air selama lima hari. Semakin tinggi nilai BOD_5 maka menunjukkan semakin tinggi aktivitas organisme untuk menguraikan bahan organik atau dapat dikatakan juga semakin

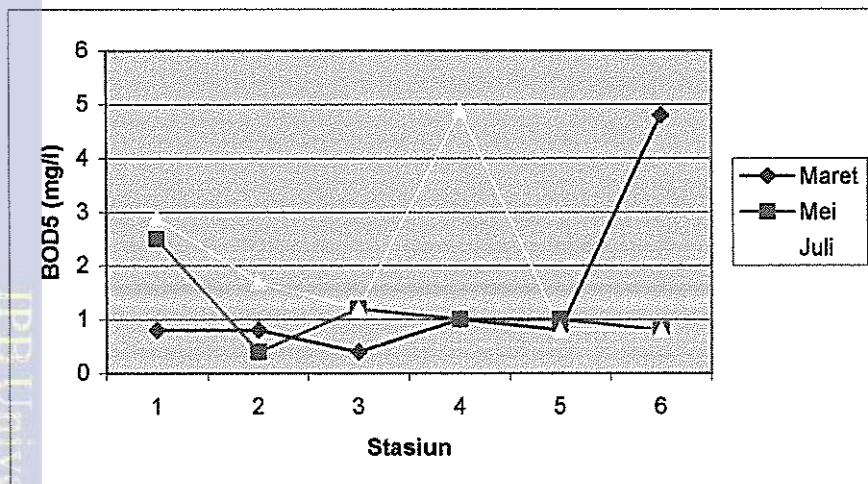
besar kandungan bahan organik di perairan itu. Peningkatan nilai BOD₅ merupakan petunjuk dari menurunnya oksigen terlarut karena pertumbuhan yang berlebihan dari mikroorganisme bentik (Canter and Hill, 1979 in Hidayat 2001).

Dari ketiga pengamatan diperoleh nilai kisaran BOD₅ antara 0,4–4,9 mg/l.

Pada pengamatan bulan Maret, stasiun yang termasuk dalam perairan tidak tercemar adalah Stasiun 1, 2, 3, 4 dan 5 dengan baku mutu < 3 mg/l dan stasiun yang termasuk perairan tercemar ringan yaitu Stasiun 6 dengan baku mutu 3–4,9 mg/l sesuai dengan kriteria perairan menurut Lee *et al.*, 1978 in Hidayat, 2001.

Nilai BOD₅ yang teramati pada bulan Mei tidaklah mengalami perubahan yang besar. Dengan kisaran 0,4–2,5 mg/l maka perairan masuk kriteria tidak tercemar dengan baku mutu < 3 mg/l menurut Lee *et al.*, 1978 in Hidayat, 2001.

Pada pengamatan bulan Juli nilai BOD₅ berkisar antara 0,8–4,9 mg/l. Kisaran tersebut masuk pada kriteria perairan tidak tercemar untuk Stasiun 1, 2, 3, 5 dan 6, kemudian perairan yang tercemar ringan untuk Stasiun 4 yang merupakan wilayah industri. Nilai BOD₅ selama pengamatan berlangsung disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik nilai BOD₅ (mg/l) bulan Maret, Mei dan Juli 2005

Secara umum nilai BOD₅ tertinggi dan terendah pada masing-masing bulan pengamatan terdapat di stasiun yang berbeda. Ditinjau dari pembagian tingkat kesuburan perairan berdasarkan nilai BOD₅ yang dikemukakan oleh Lee *et al.*, (1978) in Hidayat (2001) maka perairan teluk lampung termasuk kriteria perairan tidak tercemar sampai tercemar ringan.

4.2.2.5. Nitrat (NO₃-N)

Nilai konsentrasi nitrat terendah pada bulan Maret terjadi di Stasiun 1 sebesar 0,546 mg/l dan tertinggi pada Stasiun 3 sebesar 1,403 mg/l. Pada bulan Mei konsentrasi nitrat terendah di Stasiun 5 sebesar 0,618 mg/l dan tertinggi di Stasiun 2 sebesar 0,807 mg/l. Sedangkan pada pengamatan bulan Juli terendah sebesar 0,632 mg/l di Stasiun 6 dan tertinggi sebesar 0,903 mg/l di Stasiun 5. Dari pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli nilai nitrat seluruh stasiun berkisar antara 0,546–1,403 mg/l. Kisaran nilai kandungan nitrat pada perairan Teluk Lampung berdasarkan kandungan nitrat menurut Vollenweider (1968) in Srinivasan (2000) diklasifikasikan pada perairan dengan kriteria kesuburan sedang sampai tinggi.

Rata-rata nilai nitrat dari seluruh stasiun pada pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli secara berturut-turut adalah 0,89; 0,70 dan 0,72 mg/l, dengan nilai rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar 0,89 mg/l dan terendah pada bulan Mei sebesar 0,70 mg/l. Nilai konsentrasi Nitrat di masing-masing stasiun selama pengamatan berlangsung dijelaskan pada Tabel 8.

Tabel 8. Konsentrasi Nitrat (mg /l) pada bulan Maret, Mei dan Juli 2005

Stasiun	keterangan	Maret (mg /l)	Mei (mg /l)	Juli (mg /l)	Rata-rata (mg /l)
1	Sungai kota karang	0.546	0.722	0.697	0.655
2	Muara sungai k. karang	0.717	0.807	0.664	0.729
3	Budidaya kerang mutiara	1.403	0.651	0.728	0.927
4	Kawasan industri	0.684	0.747	0.741	0.724
5	Pelabuhan panjang	1.271	0.618	0.903	0.931
6	Muara sungai Lunik	0.697	0.664	0.632	0.664
Rata-rata		0.886	0.702	0.728	

Tabel 8 menunjukkan adanya pola sebaran Nitrat yang hampir merata pada seluruh stasiun pengamatan kecuali pada stasiun 3 dan 5 di bulan Maret.

Konsentrasi nitrat yang tinggi pada bulan Maret sebesar 1,403 mg/l di Stasiun 3 (budidaya kerang mutiara) diduga terjadi karena oksidasi nitrogen menjadi nitrat dalam perairan yang kaya akan oksigen. Hal ini juga didukung oleh data oksigen terlarut yang cukup tinggi di stasiun tersebut. yaitu lokasi budidaya kerang mutiara. Konsentrasi nitrat tinggi di Stasiun 5 (pelabuhan panjang) diduga dipengaruhi oleh pergerakan massa air dari lapisan dasar ke permukaan akibat lalu-lintas kapal-kapal berukuran besar yang mengaduk perairan.

4.2.2.6. Ammonia (NH₄-N)

Selama pengamatan berlangsung nilai ammonia pada seluruh stasiun berkisar antara 0,001-0,054 mg/l. Rata-rata nilai ammonia pada pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli secara berturut-turut adalah 0,013 mg/l ; 0,008 mg/l dan 0,007 mg/l dengan nilai rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar 0,013 mg/l dan terendah pada bulan Juli sebesar 0,007 mg/l.

Tabel 9. Konsentrasi Ammonia (mg /l) pada bulan Maret, Mei dan Juli 2005

Stasiun	keterangan	Maret (mg /l)	Mei (mg /l)	Juli (mg /l)	Rata-rata (mg /l)
1	Sungai kota karang	0.005	0.002	0.007	0.005
2	Muara sungai k. karang	0.016	0.009	0.004	0.01
3	Budidaya kerang mutiara	0.001	0.002	0.009	0.004
4	Kawasan industri	0.001	*	0.005	0.002
5	Pelabuhan panjang	0.001	*	0.007	0.003
6	Muara sungai lunak	0.054	0.033	0.011	0.033
Rata-rata		0.013	0.008	0.007	

Keterangan * = parameter tidak terukur

Hasil menunjukkan bahwa dari keenam stasiun yang teramati, nilai konsentrasi ammonia tertinggi dan terendahnya yaitu berkisar antara 0,001-0,054 mg/l. Konsentrasi ammonia tertinggi di Stasiun 6 (Muara sungai Lunik) pada bulan Maret, Mei dan Juli terjadi karena letak stasiun yang dekat dengan sungai Lunik sebagai sumber hara. Nilai konsentrasi ammonia akan semakin menurun menuju ke arah laut karena makin menjauhi sungai dan muara sebagai sumber hara. Kemudian rendahnya konsentrasi ammonia pada perairan Teluk Lampung diduga disebabkan karena telah terjadi proses nitrifikasi yang mengubah ammonia menjadi nitrat. Hal ini didukung oleh kisaran nilai nitrat yang lebih tinggi dari ammonia.

4.2.2.7. Fosfat (PO₄-P)

Nilai konsentrasi fosfat terendah pada bulan Maret terjadi di Stasiun 4 sebesar 0,003 mg/l dan tertinggi pada Stasiun 6 sebesar 0,140 mg/l. Pada bulan Mei konsentrasi fosfat terendah di Stasiun 5 sebesar 0,035 mg/l dan tertinggi di Stasiun 2 sebesar 0,151 mg/l. Sedangkan pada pengamatan bulan Juli terendah di Stasiun 4 sebesar 0,015 mg/l dan tertinggi di Stasiun 6 sebesar 0,812 mg/l. Dari

pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli nilai fosfat seluruh stasiun berkisar antara 0,003-0,812 mg/l.

Rata-rata nilai pospat dari seluruh stasiun pada pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli secara berturut-turut adalah 0,076; 0,076 dan 0,245 mg/l dengan nilai rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 0,245 mg/l. Nilai konsentrasi fosfat dijelaskan pada tabel 10.

Tabel 10. Konsentrasi Fosfat (mg /l) pada bulan Maret, Mei dan Juli 2005

Stasiun	keterangan	Maret (mg /l)	Mei (mg /l)	Juli (mg /l)	Rata-rata (mg /l)
1	Sungai kota karang	*	0.093	0.332	0.142
2	Muara sungai k. karang	0.116	0.151	0.093	0.120
3	Budidaya kerang mutiara	0.116	0.058	0.218	0.131
4	Kawasan industri	0.003	0.058	0.015	0.025
5	Pelabuhan panjang	0.082	0.035	*	0.039
6	Muara sungai lunik	0.140	0.058	0.812	0.337
Rata-rata		0.076	0.076	0.245	

Keterangan * = parameter tidak terukur

Nilai konsentrasi fosfat tertinggi terdapat di stasiun 6 di bulan Juli yang merupakan muara dari sungai lunik. Hal ini sesuai dengan kenyataan di lapangan bahwa stasiun 6 terletak cukup dekat dengan sungai Lunik yang membawa limbah domestik penduduk ke muara dan mempengaruhi tingginya konsentrasi fosfat. Nilai konsentrasi terendah terdapat di Stasiun 4 di bulan Maret yang merupakan daerah kawasan industri. Rendahnya nilai fosfat diduga akibat tingginya aktifitas bakteri dalam memanfaatkan unsur hara ini dalam perairan.

4.2.3. Parameter fisika dan kimia sedimen

4.2.3.1. Tekstur dan kandungan C-Organik

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada umumnya sedimen didominasi oleh fraksi debu dengan persentase paling tinggi di setiap stasiun pengamatan.

Jenis sedimen dasar perairan Teluk Lampung sangat penting untuk diketahui karena dapat menjadi faktor yang mempengaruhi penyebaran organisme bentos.

Jenis sedimen sangat erat hubungannya dengan kandungan oksigen dan juga ketersediaan nutrisi.

Menurut Wood (1987), Jenis sedimen berpasir memiliki ukuran pori udara yang memungkinkan terjadinya pencampuran yang lebih intensif dengan air di atasnya sehingga kandungan oksigen yang dimiliki lebih besar dibandingkan pada sedimen yang halus, pada sedimen pasir tidak banyak terdapat nutrisi.

Sedangkan pada substrat yang lebih halus, walaupun oksigen sangat terbatas tapi cukup tersedia nutrisi dalam jumlah besar.

Dengan demikian, jenis sedimen yang disukai oleh organisme makrozoobentos adalah jenis sedimen yang selain kaya akan nutrisi juga memiliki kandungan oksigen besar dan kaya akan bahan organik. Fraksi debu yang mendominasi di setiap stasiun pengamatan memiliki ukuran partikel sedang sehingga ukuran pori udaranya masih memungkinkan tersedianya kandungan oksigen dengan kandungan nutrisi.

Berdasarkan penghitungan fraksi dengan segitiga Millar diperoleh hasil tekstur dari masing-masing stasiun pengamatan yang dijelaskan pada Tabel 11.



Tabel 11. Tekstur sedimen

Stasiun	Fraksi (%)				Tekstur
	Pasir kasar	Pasir halus	Debu	Liat	
1	2,89	1,62	63,32	32,17	Lempung liat berlumpur
2	3,55	1,08	71,18	24,19	Lempung berlumpur
3	3,15	0,22	56,91	39,72	Liat berlumpur
4	7,78	0,97	52,62	38,63	Lempung liat berlumpur
5	16,10	6,42	63,99	13,49	Lempung berlumpur
6	5,10	6,58	56,39	31,93	Lempung liat berlumpur

Secara umum tekstur sedimen di masing-masing stasiun menunjukkan kemiripan karakteristik tekstur yang sama yaitu tekstur lempung, kecuali pada stasiun 3 yang bertekstur liat berlumpur. Menurut Koesoebiono (1979) lempung liat berlumpur kurang baik bagi hewan bentos. Dasar perairan yang berupa pasir dan sedimen halus merupakan lingkungan yang kurang baik untuk hewan bentos dan termasuk salah satu penyebab kecilnya nilai keanekaragaman. Meskipun substrat pasir cenderung lebih sedikit mengandung sumber makanan karena partikelnya kurang stabil terhadap pengaruh gerakan air, namun substrat pasir masih lebih baik jika dibandingkan liat dan Lumpur. Kondisi tekstur lempung yang ditemukan hampir disemua stasiun pengamatan dapat menunjukkan bahwa perairan teluk lampung kurang ideal bagi kehidupan organisme makrozoobentos.

Bahan organik berasal dari hewan atau tumbuhan yang membusuk lalu tenggelam ke dasar perairan dan bercampur dengan lumpur. Bahan organik yang mengendap di dasar perairan merupakan sumber bahan makanan bagi organisme makrozoobentos. Sedimen yang kaya akan bahan organik sering didukung oleh melimpahnya organisme bentik (Wood,1987).

Hasil pengukuran kandungan bahan organik (C-organik) pada setiap stasiun pengamatan berkisar antara 1,75-6,51 %. Nilai kisaran tersebut menunjukkan bahwa pada umumnya kandungan bahan organik (C-organik) di perairan Teluk Lampung bernilai rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perairan ini kurang cukup menyediakan bahan makanan yang potensial untuk makrozoobentos, sehingga berpengaruh terhadap kepadatan makrozoobentos.

4.2.3.2. Eh dan pH sedimen

Nilai derajat keasaman (pH) dan redoks potensial (Eh) sedimen dapat menunjukkan sifat fisika kimia substrat bagi kehidupan organisme benthik (Biggs, 1967). Nilai Eh substrat menandakan tingginya kandungan oksigen dalam substrat. Semakin halus butiran substrat maka oksigen substrat semakin rendah karena tidak ada ruang diantara butiran.

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) pada setiap stasiun pengamatan menghasilkan kisaran nilai pH sedimen sebesar 7,10-7,58. Variasi nilai derajat pH sedimen ini relatif rendah. Rendahnya nilai pH menyebabkan terjadinya keasaman yang tinggi pada sedimen.

Tabel 12. Nilai pH dan Eh sedimen

Stasiun	pH	Eh/DHL (mv)
1	7,15	+ 28,86
2	7,42	+ 30,95
3	7,51	+ 29,05
4	7,55	+ 29,20
5	7,58	+ 25,90
6	7,58	+ 29,62
7	7,10	+ 26,58

Pada keenam pengamatan yang dilakukan nilai redoks potensial yang dimiliki bernilai positif, artinya pada daerah tersebut berlangsung proses reaksi oksidasi (redoks) sehingga sirkulasi air menyebabkan kadar oksigen dalam substrat bertambah. Kondisi tersebut dapat mendukung kehidupan makrozoobentos dalam sedimen.

4.3. Struktur komunitas makrozoobentos

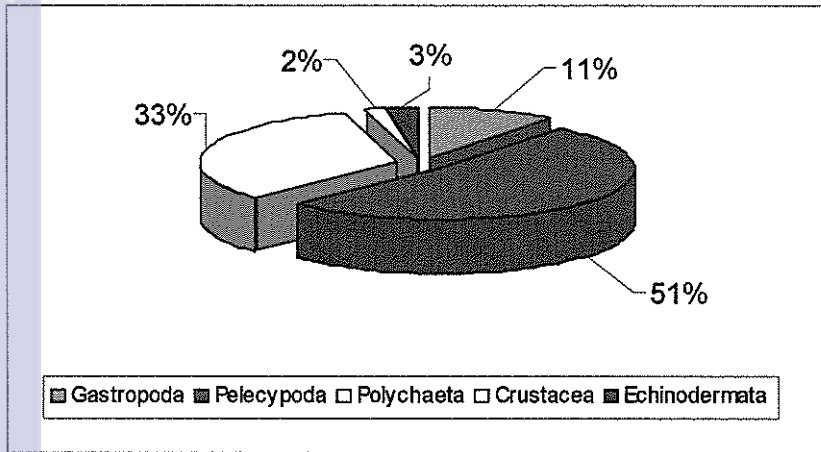
4.3.1. Komposisi dan kepadatan

Komposisi jenis makrozoobentos digunakan untuk menggambarkan spesies makrozoobentos yang terdapat di dalam sedimen. Sedangkan kepadatan makrozoobentos didefinisikan sebagai jumlah individu yang terdapat di dalam sedimen per satuan luas, biasanya dalam satuan meter kuadrat atau sentimeter kuadrat.

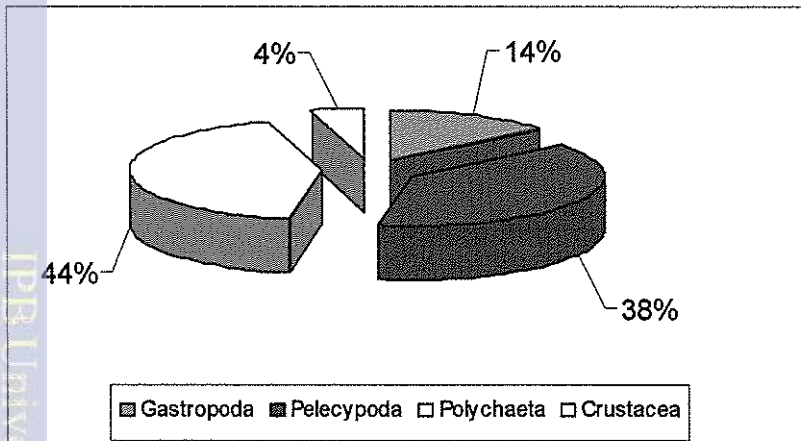
Komposisi makrozoobentos di perairan Teluk Lampung didominasi oleh kelas Pelecypoda di bulan Maret dan Juli, kemudian kelas Polychaeta menempati persentase tertinggi pada komposisi makrozoobentos bulan Mei. Komposisi makrozoobentos pada bulan Maret terdiri dari 5 kelas yaitu 51 % Pelecypoda (6 famili dengan 11 genus), 33 % Polychaeta (8 famili dengan 7 genus), 11 % Gastropoda (8 famili dengan 9 genus), 3 % Echinodermata (1 famili dengan 2 genus) dan 2 % Crustacea (2 famili dengan 2 genus). Komposisi makrozoobentos bulan Maret dijelaskan pada Gambar 10. Komposisi makrozoobentos pada bulan Mei terdiri dari 4 kelas yaitu 44 % Polychaeta (4 famili dengan 10 genus), 38 % Pelecypoda (6 famili dengan 11 genus), 14 % Gastropoda (6 famili dengan 8

genus) dan 4 % Crustacea (2 famili dengan 3 genus). Komposisi makrozoobentos bulan Mei dijelaskan pada Gambar 11.

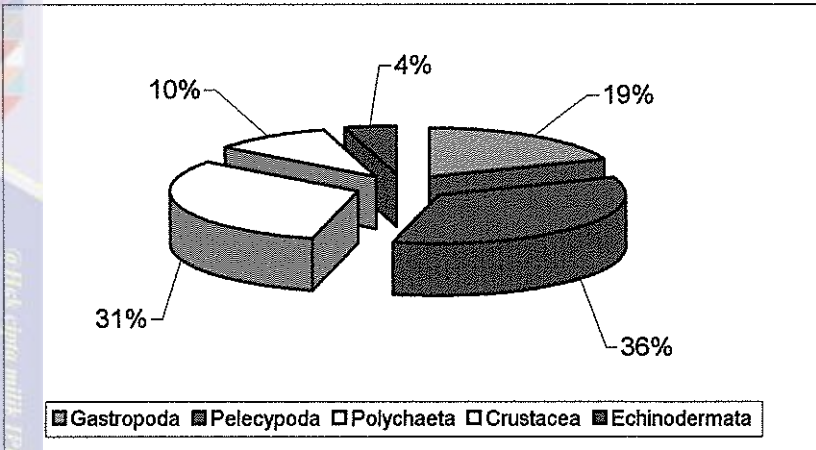
Komposisi makrozoobentos pada bulan Juli terdiri dari 5 kelas yaitu 36 % Pelecypoda (9 famili dengan 10 genus), 31 % Polychaeta (6 famili dengan 6 genus), 19 % Gastropoda (7 famili dengan 8 genus), 10 % Crustacea (3 famili dengan 5 genus), dan 4 % Echinodermata (1 famili dengan 2 genus). Komposisi makrozoobentos bulan Juli dijelaskan pada Gambar 12.



Gambar 10. Komposisi makrozoobentos bulan Maret 2005

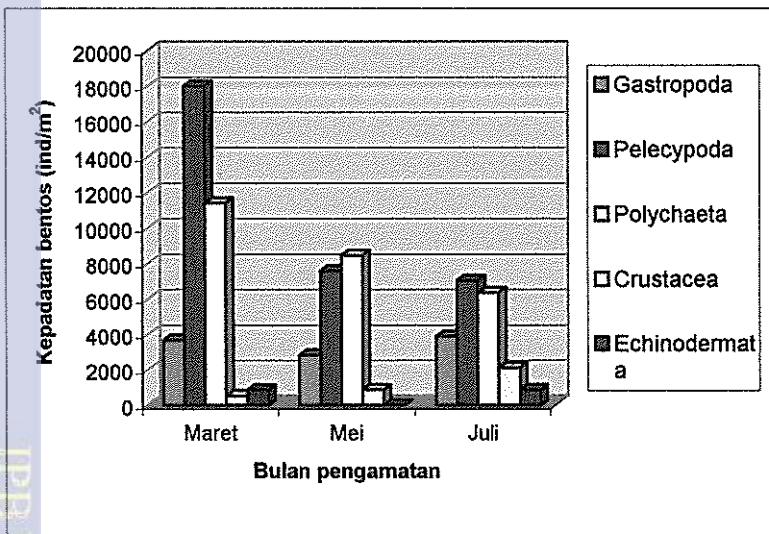


Gambar 11. Komposisi makrozoobentos bulan Mei 2005



Gambar 12. Komposisi makrozoobentos bulan Juli 2005

Kepadatan makrozoobentos pada tiap bulan pengamatan di perairan Teluk Lampung ditampilkan pada Gambar 13. Kepadatan tertinggi di bulan Maret sebesar 18007 ind/m² dimiliki oleh kelas Pelecypoda dimana genus *Tellina* sp paling banyak ditemui di stasiun 3. Kepadatan terendah di bulan Maret sebesar 530 ind/m² dimiliki oleh kelas Crustacea.



Sumber : Lampiran 3

Gambar 13. Histogram nilai kepadatan makrozoobentos (ind/m²) bulan Maret, Mei dan Juli 2005

Pada bulan Mei, kepadatan makrozoobentos tertinggi dimiliki oleh kelas Polychaeta sebesar 8474 ind/m² dimana genus *Onchnesoma* sp paling banyak ditemui di stasiun 4. Kepadatan terendah di bulan Mei juga dimiliki oleh kelas Crustacea. Kepadatan tertinggi di bulan Juli dimiliki oleh kelas Pelecypoda sebesar 7062 ind/m² dimana genus *Corbulla* sp paling banyak ditemui di stasiun 4 dan kelas Echinodermata memiliki kepadatan terendah pada bulan Juli sebesar 883 ind/m².

Kondisi fisika dan kimia perairan juga turut memberikan pengaruh terhadap tinggi rendahnya kepadatan makrozoobentos. Nilai kepadatan di bulan Maret cenderung lebih tinggi dari nilai kepadatan bulan Mei dan Juli. Diduga bahwa kondisi fisika dan kimia perairan Teluk Lampung pada saat itu sangat mendukung kehidupan makrozoobentos. Hal ini didukung oleh nilai kandungan oksigen terlarut yang bernilai diatas rata-rata pada pengamatan bulan Maret. Namun dilihat dari komposisi dan kepadatan makrozoobentos yang tidak tetap tiap bulan pengamatannya (Lampiran 3) menunjukkan bahwa lingkungan perairan Teluk Lampung kurang stabil.

4.3.2. Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (D)

Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (D) merupakan indeks yang digunakan untuk menduga kondisi suatu lingkungan perairan berdasarkan komponen biologis. Nilai-nilai indeks ini memperlihatkan kekayaan jenis dalam komunitas serta keseimbangan jumlah individu tiap jenisnya.

Nilai keanekaragaman (H') makrozoobentos yang didapatkan pada pengamatan bulan Maret, berkisar antara 0,29-0,93 (Lampiran 4) dengan

keanekaragaman tertinggi ada di stasiun 3 dan terendah ada di stasiun 6. Tidak ditemukannya organisme di stasiun 1 menyebabkan tidak ada nilai keanekaragaman (H'), keseragaman (E) dan dominansi (D) untuk stasiun tersebut. Keanekaragaman jenis disebut juga keheterogenan jenis. Komunitas makrozoobentos bulan Maret dikatakan memiliki keanekaragaman rendah karena hanya terdapat beberapa jenis saja yang melimpah, dengan kata lain tidak banyak jenis spesies yang ditemukan di lokasi pengamatan.

Indeks keseragaman (E) pada bulan Maret berkisar antara 0,20-0,62 dengan keseragaman tertinggi ada di stasiun 3. Dengan demikian penyebaran tiap jenis makrozoobentos di Teluk Lampung pada bulan Maret relatif merata pada semua stasiun pengamatan dan masih ada kemungkinan satu atau beberapa jenis organisme yang mendominasi di salah satu stasiun pengamatan. Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya satu jenis yang mendominasi suatu ekosistem. Nilai indeks dominansi (D) pada pengamatan bulan Maret bernilai rendah yaitu berkisar antara 0,16-0,55.

Pada pengamatan bulan Mei nilai keanekaragaman (H') berkisar antara 0,01-0,87 (Gambar 15). Indeks komunitas yang dijumpai pada bulan Mei hampir sama dengan kisaran nilai indeks komunitas pada bulan Maret. Keanekaragaman yang ditemukan bernilai rendah dengan nilai keseragaman relatif tinggi sehingga masih mungkin adanya dominansi di salah satu stasiun pengamatan. Keanekaragaman tertinggi ada di Stasiun 2 sebesar 0,87.

Nilai keseragaman (E) berkisar antara 0,43-0,58 dengan keseragaman tertinggi ada di Stasiun 2. Nilai indeks dominansi (D) berkisar antara 0,16-1,00 dimana dominansi bernilai 1 ada di Stasiun 1. Nilai keanekaragaman (H'),

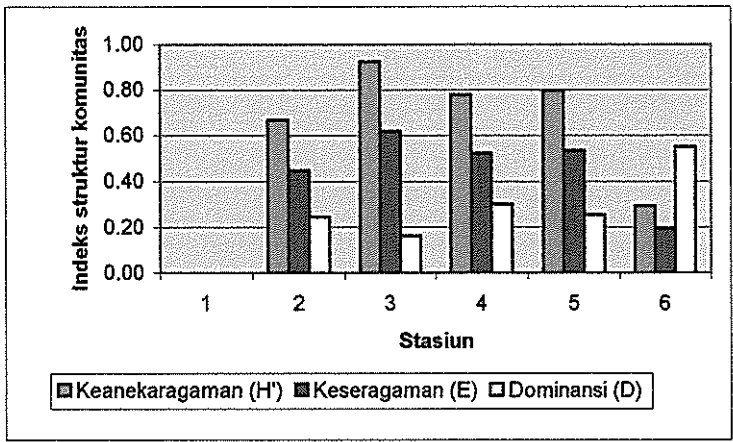
keseragaman (E) dan dominansi (D) bernilai nol pada Stasiun 6 disebabkan karena tidak ada satupun sampel makrozoobentos yang ditemukan hidup di stasiun muara tersebut.

Hasil pengamatan terhadap indeks komunitas pada pengamatan bulan Juli disajikan pada Gambar 15. Nilai keanekaragaman (H') lebih tinggi jika dibandingkan bulan Maret dan Mei dengan kisaran antara 0,29 - 1,05. Nilai dominansi (D) yang rendah pada bulan Juli, yaitu berkisar antara 0,10 - 0,52 memungkinkan adanya nilai keseragaman yang relatif tinggi yaitu antara 0,20-0,71 (Gambar 16).

Secara umum komposisi genus di semua stasiun pada pengamatan bulan Juli tidak memperlihatkan adanya dominasi genus. Dengan demikian bisa dikatakan bahwa penyebaran jenis makrozoobentos merata pada semua stasiun pengamatan. Hal ini didukung oleh kisaran nilai keseragaman (E) antara 0,20 - 0,71. Nilai tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan kisaran nilai keseragaman (E) pada bulan Maret dan Mei 2005.

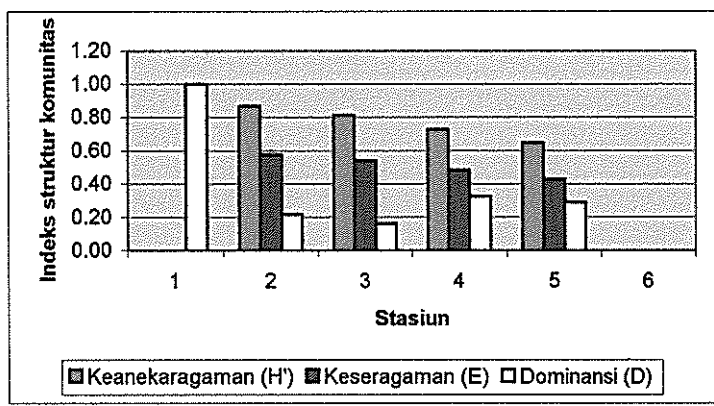
Indeks keanekaragaman dan keseragaman bulan Juli yang bernilai lebih tinggi jika dibandingkan dengan bulan Maret dan Mei, juga dengan tidak adanya genus yang mendominasi pada pengamatan bulan Juli maka dapat kita simpulkan bahwa kestabilan ekosistem perairan Teluk Lampung pada bulan tersebut tergolong baik





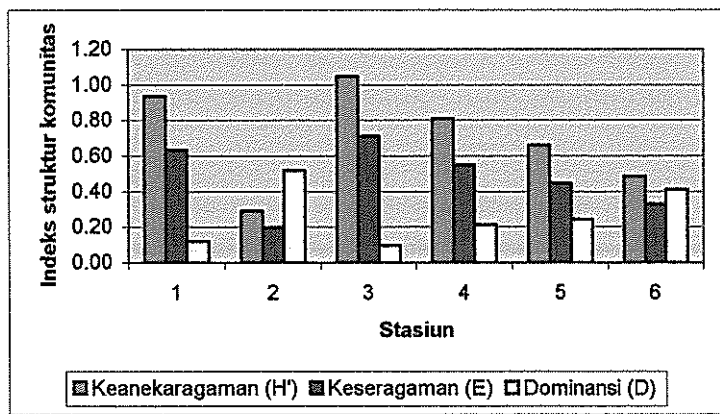
Sumber : diolah dari Lampiran 4

Gambar 14. Indeks komunitas bulan Maret 2005



Sumber : diolah dari Lampiran 4

Gambar 15. Indeks komunitas bulan Mei 2005



Sumber : diolah dari Lampiran 4

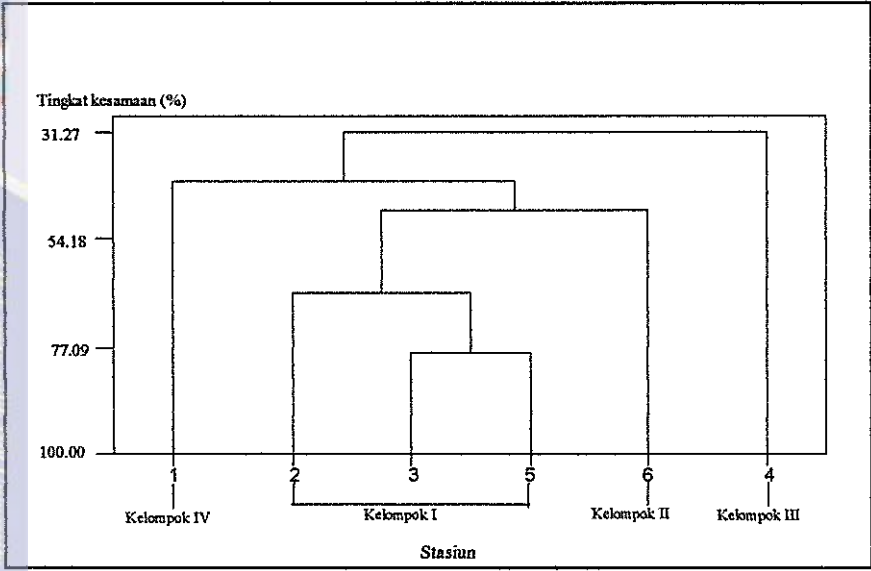
Gambar 16. Indeks komunitas bulan Juli 2005

4.4. Analisis pengelompokan Stasiun

Analisis dilakukan untuk melihat tingkat kesamaan antar stasiun berdasarkan parameter fisika-kimia dengan menggunakan program multivariate pada software minitab 13. Program akan menentukan stasiun-stasiun mana yang memiliki kesamaan dan menggabungkannya dalam satu kelompok. Sedangkan stasiun yang berbeda akan dipisah dan membentuk satu kelompok yang lain. Hasil pengelompokan disajikan dalam bentuk dendogram.

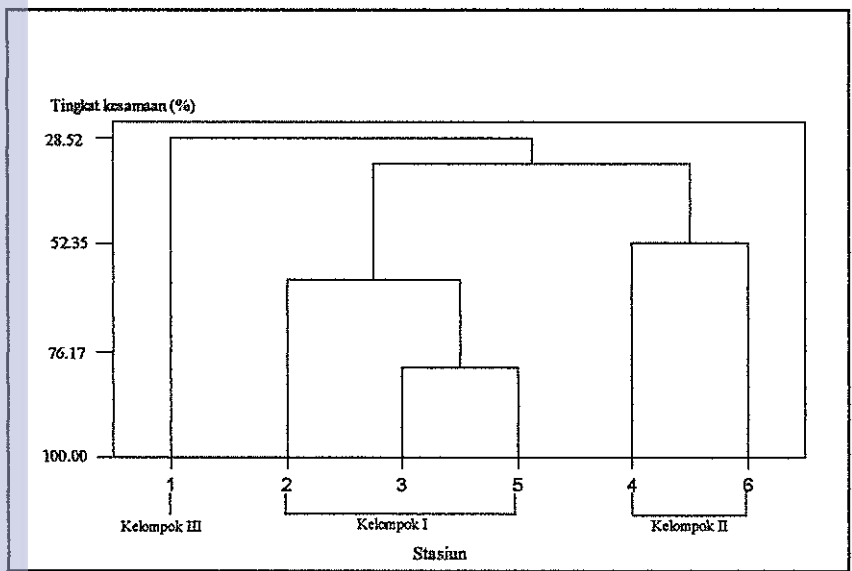
4.4.1. Pengelompokan stasiun berdasarkan parameter fisika kimia

Dendogram pengelompokan stasiun pada bulan Maret terbagi menjadi 4 kelompok (Gambar 17). Kelompok I terdiri dari stasiun 2, 3 dan 5 yang memiliki karakteristik seperti nilai DO, BOD₅, pH, salinitas, Fosfat dan Ammonia yang hampir sama. Kelompok II terdiri dari stasiun 4. Kelompok III terdiri dari stasiun 6 dan kelompok IV terdiri dari stasiun 1. Dendogram pengelompokan stasiun pada bulan Mei terbagi menjadi tiga kelompok (Gambar 18). Sama dengan kelompok I pada bulan Maret, kelompok I pada bulan Mei juga terdiri dari stasiun 2, 3 dan 5 yang memiliki karakteristik seperti nilai DO dan pH yang hampir sama. Kelompok II terdiri dari stasiun 4 dan 6 dimana kedua stasiun tersebut sama-sama memiliki karakteristik substrat lempung liat berlumpur. Kelompok III hanya terdiri dari stasiun 1. Pada bulan Juli pengelompokan stasiun terdiri dari 4 kelompok (Gambar 19). Kelompok I yaitu stasiun 2, 3 dan 5 yang memiliki kesamaan seperti nilai DO dan pH yang hampir sama kemudian kelompok II yaitu stasiun 6. Kelompok III dan IV berturut-turut terdiri dari stasiun 4 dan stasiun 1.



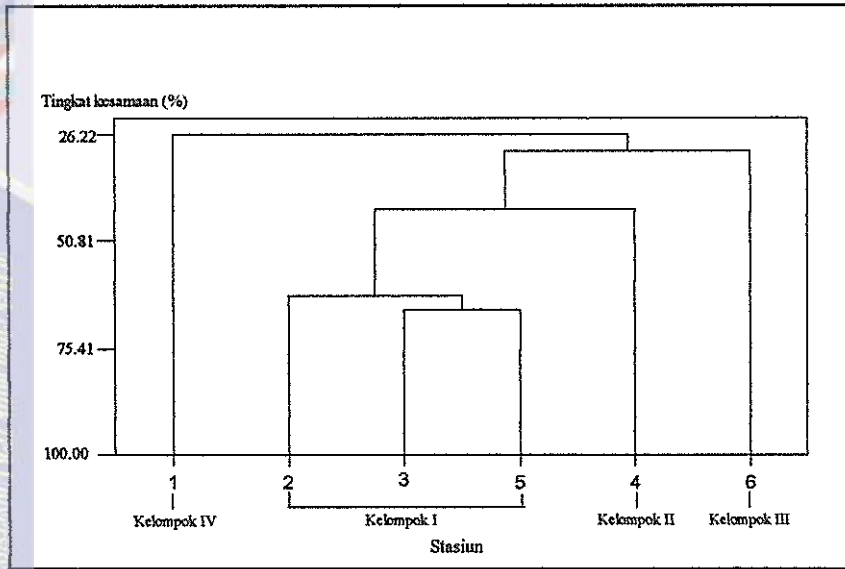
Sumber : diolah dari lampiran 1

Gambar 17. Dendrogram pengelompokan stasiun pada bulan Maret 2005



Sumber : diolah dari lampiran 1

Gambar 18. Dendrogram pengelompokan stasiun pada bulan Mei 2005



Sumber : diolah dari lampiran 1

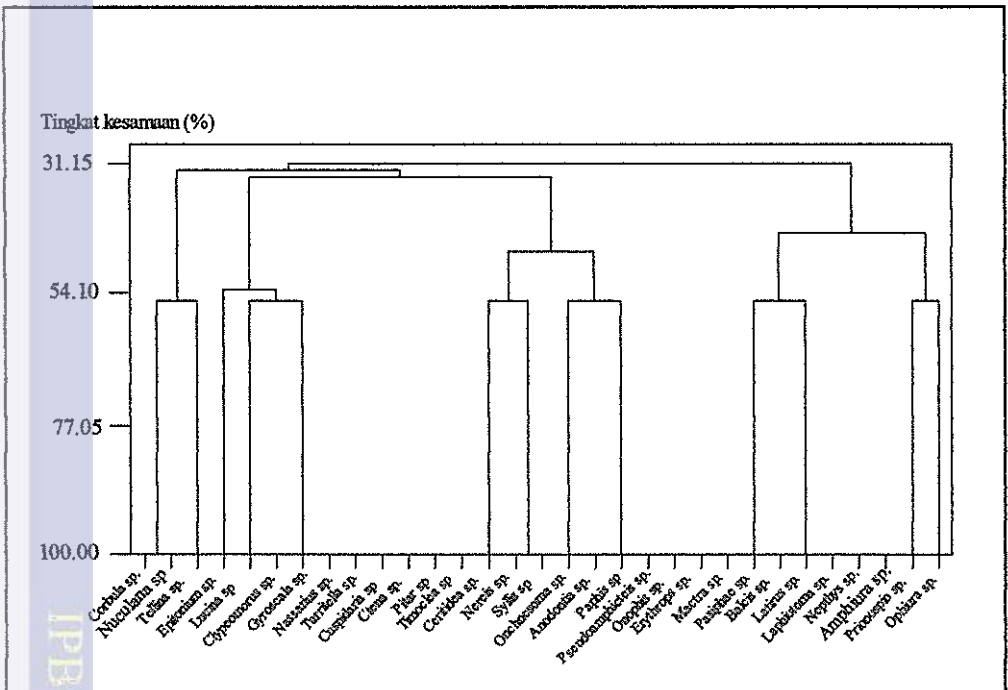
Gambar 19. Dendrogram pengelompokan stasiun pada Juli 2005

4.4.2. Pengelompokan makrozoobentos

Pada perhitungan ini dibuat pengelompokan jenis biota yang diperoleh selama pengamatan berdasarkan ada – tidak adanya biota pada masing-masing pengamatan. Hasil pengelompokan makrozoobentos menunjukkan genus mana yang cenderung mengelompok.

Hasil pengelompokan makrozoobentos pada bulan Maret berdasarkan indeks Sorensen membentuk 8 kelompok. Kelompok genus A terdiri dari *Corbula* sp, *Nuculana* sp dan *Tellina* sp yang ketiganya merupakan genus dari kelas Pelecypoda. Kelompok genus B terdiri dari *Epitonium* sp, *Clypeomorus* sp, *Gyroscala* sp dari kelas Gastropoda dan *Lucina* sp dari kelas Pelecypoda. Kelompok genus C terdiri dari *Nassarius* sp dan *Turritella* sp dari kelas Gastropoda kemudian *Cuspidaria* sp, *Ctena* sp, *Pitar* sp dan *Timoclea* sp dari kelas Pelecypoda. kelompok D terdiri dari genus *Nereis* sp, *Syllis* sp dan

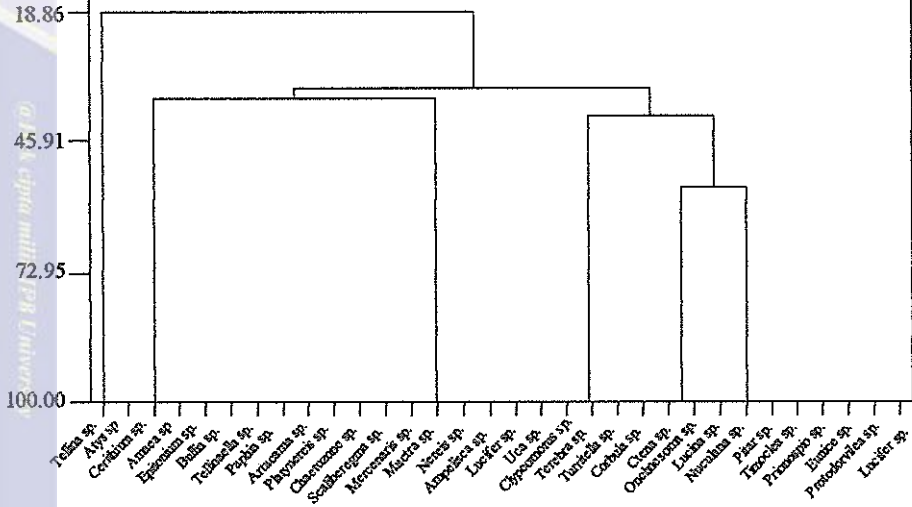
Onchnesoma sp dari kelas Polychaeta kemudian *Anodontia* sp dan *Paphia* sp dari kelas Pelecypoda dan terakhir genus *Ceritidea* sp dari kelas Gastropoda. Kelompok E terdiri dari *Pseudoamphicteis* sp dan *Onophis* sp dari kelas Polychaeta kemudian *Mactra* sp dari kelas Pelecypoda dan *Erythrope* sp dari kelas Crustacea. Kelompok F terdiri dari *Balcis* sp dan *Latirus* sp dari kelas Gastropoda dan *Pasiphaea* sp dari kelas Crustacea. Kelompok F terdiri dari genus *Laphiotoma* sp dari kelas Gastropoda kemudian *Nephtys* sp dari kelas Polychaeta dan *Amphiura* sp dari kelas Crustacea. Kelompok genus terakhir yaitu kelompok G terdiri dari genus *Prionospio* sp dari kelas Polychaeta dan *Ophiura* sp dari kelas Echinodermata. Dendrogram pengelompokan makrozoobentos bulan Maret dijelaskan pada Gambar 20.



Gambar 20. Dendrogram pengelompokan makrozoobentos pada bulan Maret 2005

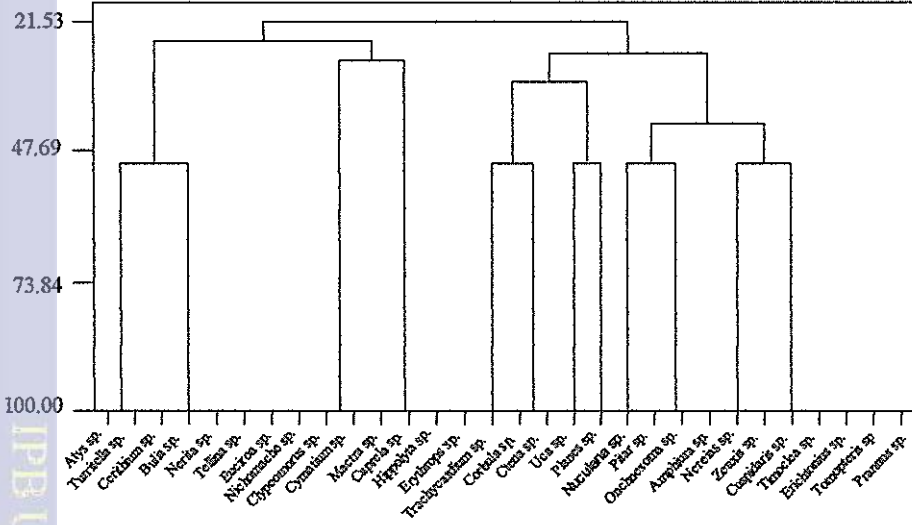


Tingkat kesamaan (%)



Gambar 21. Dendrogram pengelompokan makrozoobentos pada bulan Mei 2005

Tingkat kesamaan (%)



Gambar 22. Dendrogram pengelompokan makrozoobentos pada bulan Juli 2005

1. Indikator lingkungan perairan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: suhu, pH, DO, salinitas, TSS, dan kekeruhan. 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari perubahan lingkungan perairan terhadap komunitas makrozoobentos. 3. Penelitian ini dilakukan di perairan Pantai Utara Jakarta. 4. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei dan Juli 2005. 5. Penelitian ini dilakukan di perairan Pantai Utara Jakarta. 6. Penelitian ini dilakukan di perairan Pantai Utara Jakarta. 7. Penelitian ini dilakukan di perairan Pantai Utara Jakarta. 8. Penelitian ini dilakukan di perairan Pantai Utara Jakarta. 9. Penelitian ini dilakukan di perairan Pantai Utara Jakarta. 10. Penelitian ini dilakukan di perairan Pantai Utara Jakarta.

Pada bulan Mei, makrozoobentos dikelompokkan menjadi 6 kelompok.

Kelompok A terdiri dari genus *Tellina* sp (Pelecypoda) dan *Atys* sp (Gastropoda). Kelompok B terdiri dari genus *Cerithium* sp, *Amaea* sp, *Epitonium* sp dan *Bulia* sp (Gastropoda), genus *Tellinella* sp, *Paphia* sp, *Mercenaria* sp dan *Mactra* sp (Pelecypoda) kemudian *Artacama* sp, *Platynereis* sp, *Chaetozone* sp dan *Scaliberegma* sp (Polychaeta). Kelompok C terdiri dari genus *Clypeomorus* sp (Gastropoda), *Nereis* sp dan *Ampelisca* sp (Polychaeta) kemudian *Lucifer* sp dan *Uca* sp (Crustacea). Kelompok D terdiri dari genus *Terebra* sp dan *Turritella* sp (Gastropoda), genus *Corbula* sp dan *Ctena* sp (Pelecypoda). Kelompok E terdiri dari genus *Onchnesoma* sp (Polychaeta), genus *Lucina* sp dan *Nuculana* sp (Pelecypoda). Kelompok genus F terdiri dari genus *Lucifer* sp (Crustacea), genus *Pitar* sp dan *Timoclea* sp (Pelecypoda), genus *Prionospio* sp, *Eunice* sp dan *Protodorvilea* sp (Polychaeta). Dendogram pengelompokan makrozoobentos bulan Maret dijelaskan pada Gambar 21.

Pengelompokan makrozoobentos pada bulan Juli terdiri dari 7 kelompok genus. Kelompok genus A terdiri dari genus *Atys* sp, *Turritella* sp, *Cerithium* sp dan *Bullia* sp dari kelas Gastropoda. Kelompok B terdiri dari genus *Nerita* sp dan *Clypeomorus* sp (Gastropoda), *Tellina* sp dan *Euciroa* sp (Pelecypoda) dan genus *Nichomache* sp (Crustacea). Kelompok C terdiri dari genus *Capitella* sp (Polychaeta), *Mactra* sp (Pelecypoda) dan *Cymatium* sp (Gastropoda). Kelompok D terdiri dari genus *Hippolyta* sp (Polychaeta) dan *Erytrops* sp (Crustacea). Kelompok E terdiri dari genus *Trachycardium* sp, *Ctena* sp dan *Corbula* sp (Pelecypoda), genus *Uca* sp dan *Planes* sp (Crustacea). Kelompok F terdiri dari genus *Amphiura* sp (Echinodermata), *Zeuxis* sp (Gastropoda), *Nuculana* sp,

Cuspidaria sp, *Pitar* sp (Pelecypoda) dan genus *Onchmesoma* sp serta *Nereis* sp (Polychaeta). Kelompok G terdiri dari genus *Timoclea* sp (Pelecypoda), *Prannus* sp (Crustacea), *Erichtonius* sp dan *Tomopteris* sp (Polychaeta). Dendogram pengelompokan makrozoobentos bulan Maret dijelaskan pada Gambar 22.

4.5. Indeks konstansi dan Indeks Fidelitas

Pengelompokan stasiun berdasarkan hasil yang diperoleh dari metode Canberra dan pengelompokan makrozoobentos berdasarkan indeks Similaritas Sorensen kemudian dihubungkan untuk mengetahui hubungan makrozoobentos dengan habitatnya. Untuk menunjukkan keterkaitan antara jenis makrozoobentos terhadap habitatnya berdasarkan frekuensi keberadaannya maka digunakan indeks konstansi, sedangkan untuk melihat keterkaitan makrozoobentos dengan habitatnya berdasarkan tingkat preferensinya digunakan indeks fidelitas.

Nilai indeks konstansi pada bulan Maret dan Juli terbagi menjadi 3 yaitu konstansi sama dengan satu ($C = 1$), konstansi sama dengan nol ($C = 0$) dan konstansi yang bernilai antara nol dan satu ($C = 0-1$). Nilai $C = 1$ menunjukkan bahwa setiap anggota kelompok genus mampu hidup pada semua anggota kelompok stasiun. Nilai $C = 0$ menunjukkan bahwa tidak ada anggota kelompok genus yang hidup pada kelompok stasiun. Nilai $C = 0-1$ menunjukkan bahwa terdapat satu atau beberapa anggota kelompok genus yang hidup pada satu atau beberapa kelompok stasiun.

Tabel nilai indeks konstansi bulan Maret (Tabel 13) menunjukkan bahwa kelompok genus A mampu hidup pada semua anggota stasiun yang ada di kelompok stasiun II atau dengan kata lain kelompok genus A memiliki frekuensi

keberadaan tinggi di kelompok stasiun II. Kelompok genus yang memiliki nilai konstansi $C = 0-1$, menunjukkan bahwa terdapat satu atau beberapa anggota dari kelompok genus B, C, D, E, F, G dan H yang hidup pada satu atau beberapa kelompok stasiun, seperti contoh pada kelompok genus B dengan nilai $C = 0,4$ dan $C = 0,3$ menunjukkan bahwa ada satu atau beberapa anggota dari kelompok genus B yang memiliki frekuensi keberadaan sedang di kelompok stasiun I dan II. Kemudian kelompok genus H memiliki nilai frekuensi yang sama pada kelompok stasiun I dan IV sebesar $C = 0,2$.

Tabel 13. Nilai indeks konstansi bulan Maret 2005

Kelompok genus	Kelompok stasiun			
	I	II	III	IV
A	0.7	1.0	0.0	0.0
B	0.4	0.3	0.0	0.0
C	0.3	0.0	0.0	0.0
D	0.2	0.8	0.0	0.0
E	0.2	0.8	0.0	0.0
F	0.2	0.3	0.0	0.0
G	0.3	0.0	0.1	0.0
H	0.2	0.0	0.0	0.2

Sumber : diolah dari lampiran 5

Berbeda dengan bulan Maret dan Juli, nilai indeks konstansi pada bulan Mei (Tabel 14) hanya terbagi menjadi 2 yaitu konstansi sama dengan nol ($C = 0$) dan konstansi yang bernilai antara nol dan satu ($C = 0-1$). Hal ini menunjukkan bahwa pada bulan Mei tidak ditemukan kelompok genus yang memiliki nilai frekuensi tinggi terhadap kelompok stasiun yang ada. Kelompok genus A meskipun dengan frekuensi keberadaan sedang namun ditemukan baik pada kelompok stasiun I, II maupun III. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok A yang

terdiri dari genus *Tellina* sp dan *Atys* sp merupakan genus predominan karena ditemui diseluruh kelompok stasiun. Kelompok genus B dan C sama-sama ditemukan memiliki frekuensi yang sedang di kelompok stasiun I. Kelompok genus D, E dan F ditemukan memiliki frekuensi keberadaan sedang di kelompok stasiun I, II dan III.

Tabel 14. Nilai indeks konstansi bulan Mei 2005

Kelompok genus	Kelompok stasiun		
	I	II	III
A	0.5	0.3	0.5
B	0.3	0.0	0.0
C	0.3	0.0	0.0
D	0.3	0.1	0.0
E	0.1	0.5	0.0
F	0.1	0.4	0.0

Sumber : diolah dari lampiran 5

Tabel nilai indeks konstansi bulan Juli (Tabel 15) menunjukkan bahwa kelompok genus D mampu hidup pada semua anggota stasiun yang ada di kelompok stasiun II atau dengan kata lain kelompok genus D memiliki frekuensi keberadaan tinggi di kelompok stasiun II. Kelompok genus yang memiliki nilai konstansi $C = 0-1$, menunjukkan bahwa kelompok genus memiliki nilai frekuensi sedang. Kelompok dengan frekuensi keberadaan sedang tersebut antara lain kelompok genus B pada kelompok stasiun I dan IV, kelompok genus C pada kelompok stasiun I dan II, kelompok genus E pada kelompok stasiun I dan III, kelompok genus F pada kelompok stasiun I, III dan IV, serta kelompok genus G pada kelompok stasiun I.

Tabel 15. Nilai indeks konstansi bulan Juli 2005

Kelompok genus	Kelompok stasiun			
	I	II	III	IV
A	0.0	0.0	0.5	1.0
B	0.1	0.0	0.0	0.8
C	0.1	0.7	0.0	0.0
D	0.0	1.0	0.0	0.0
E	0.3	0.0	0.6	0.0
F	0.4	0.0	0.4	0.1
G	0.3	0.0	0.0	0.0

Sumber : diolah dari lampiran 5

Nilai tertinggi dari indeks fidelitas menunjukkan keterkaitan kelompok spesies yang sangat kuat terhadap kelompok stasiun, nilai ini hanya tercapai jika kelompok spesies yang ada hanya hidup pada satu kelompok stasiun saja. Nilai tertinggi ini menunjukkan kekhasan suatu kelompok spesies terhadap lingkungan tempat hidupnya. Nilai indeks fidelitas yang semakin kecil menunjukkan keterkaitan antar kelompok spesies dengan kelompok stasiun semakin berkurang karena kelompok spesies ini juga dapat hidup pada kelompok stasiun lain yang memiliki kondisi lingkungan yang berbeda.

Pada penelitian ini nilai fidelitas terbagi menjadi 2 kelompok. Kelompok dengan nilai fidelitas kurang dari 1 ($F < 1$) menunjukkan bahwa terdapat preferensi yang sedang dari anggota genus terhadap kelompok stasiun tertentu. Kelompok dengan nilai fidelitas antara 1 dan 2 ($1 < F < 2$) menunjukkan adanya kelompok anggota genus yang mempunyai preferensi tinggi terhadap beberapa kelompok stasiun.



Tabel 16. Nilai indeks fidelitas bulan Maret 2005

Kelompok genus	Kelompok stasiun			
	I	II	III	IV
A	0.4	0.6	0.0	0.0
B	0.6	0.4	0.0	0.0
C	1.1	0.0	0.0	0.0
D	0.2	0.8	0.0	0.0
E	0.2	0.8	0.0	0.0
F	0.4	0.6	0.0	0.0
G	1.1	0.0	0.0	0.0
H	0.6	0.0	0.0	0.6

Sumber : diolah dari lampiran 5

Pada pengamatan bulan Maret diperoleh kisaran nilai indeks fidelitas antara

0-1,1. Nilai fidelitas tertinggi ditemukan pada kelompok genus C dan G di kelompok stasiun I sebesar 1,1. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok genus C dan G memiliki keterkaitan kuat di kelompok stasiun I dan menjadi genus yang khas di kelompok stasiun I karena tidak ditemukan pada stasiun lain. Kelompok genus lainnya di bulan Maret memiliki nilai keterkaitan sedang terhadap kelompok stasiun dengan fidelitas kurang dari 1. Kelompok genus tersebut antara lain kelompok A, B, D, E dan F terhadap kelompok stasiun I dan II juga pada kelompok genus H terhadap kelompok stasiun I dan IV. Nilai indeks fidelitas bulan Maret dijelaskan pada Tabel 16.

Tabel 17. Nilai indeks fidelitas bulan Mei 2005

Kelompok genus	Kelompok stasiun		
	I	II	III
A	0.4	0.2	0.4
B	1.1	0.0	0.0
C	1.1	0.0	0.0
D	0.7	0.3	0.0
E	0.2	0.8	0.0
F	0.1	0.8	0.0

Sumber : diolah dari lampiran 5

Pada bulan Mei nilai indeks fidelitas berkisar antara 0-1,1 dengan preferensi

kuat kelompok genus B dan C pada kelompok stasiun I yang menunjukkan bahwa kedua kelompok genus tersebut merupakan genus khas di kelompok stasiun I.

Kelompok genus D, E dan F ditemukan memiliki preferensi sedang terhadap

kelompok stasiun I dan II. Kelompok genus A ditemukan diseluruh kelompok stasiun dengan nilai keterkaitan sedang. Nilai indeks fidelitas bulan Juli

dijelaskan pada Tabel 17.

Tabel 18. Nilai indeks fidelitas bulan Juli 2005

Kelompok genus	Kelompok stasiun			
	I	II	III	IV
A	0.0	0.0	0.3	0.7
B	0.1	0.0	0.0	0.9
C	0.1	0.8	0.0	0.0
D	0.0	1.0	0.0	0.0
E	0.4	0.0	0.7	0.0
F	0.4	0.0	0.4	0.1
G	0.8	0.0	0.0	0.0

Sumber : diolah dari lampiran 5

Pada pengamatan bulan Juli diperoleh kisaran nilai indeks fidelitas antara 0-

1. Nilai fidelitas tertinggi ditemukan pada kelompok genus D di kelompok stasiun II sebesar 1. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok genus D memiliki keterkaitan kuat di kelompok stasiun II dan menjadi genus yang khas di kelompok stasiun II karena tidak ditemukan pada kelompok stasiun lain. Kelompok genus lainnya di bulan Juli memiliki nilai keterkaitan sedang terhadap kelompok stasiun dengan fidelitas kurang dari 1. Kelompok genus A memiliki preferensi sedang di kelompok stasiun III dan IV. Kelompok genus B ditemui memiliki keterkaitan sedang pada kelompok stasiun I dan IV. Kelompok genus C selain ditemukan

pada kelompok stasiun I juga terdapat di kelompok stasiun II dengan preferensi sedang. Kelompok genus G meskipun memiliki keterkaitan sedang akan tetapi hanya ditemukan di kelompok stasiun I. Nilai indeks fidelitas bulan Juli dijelaskan pada Tabel 18.

4.6. Preferensi makrozoobentos terhadap kelompok stasiun

Kelompok stasiun I di bulan Maret seperti yang dijelaskan pada Tabel 19, terdiri dari stasiun 2, 3 dan 5 memiliki karakteristik seperti nilai DO, BOD₅, pH, salinitas, Fosfat dan Ammonia yang hampir sama. Selain itu kelompok stasiun I juga memiliki nilai Eh lebih rendah dan kandungan C-organik pada sedimen yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok stasiun yang lain.

Makrozoobentos yang ditemukan memiliki nilai kepadatan tinggi pada kelompok stasiun I di bulan Maret antara lain *Tellina* sp dari kelas Pelecypoda dan *Nephtys* sp dari kelas Polychaeta. Karakteristik perairan pada kelompok stasiun I memiliki kisaran nilai parameter fisika dan kimia yang cukup tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa *Tellina* sp dan *Nephtys* sp mampu beradaptasi pada berbagai kondisi perairan. Kelas Polychaeta dalam hal ini *Nephtys* sp juga dikatakan sangat toleran terhadap tingginya kandungan bahan organik (Soule, 1988).

Kepadatan *Nephtys* sp yang tinggi dapat menunjukkan bahwa pada kelompok stasiun I telah terjadi pengendapan bahan organik. Hal ini juga ditunjang oleh nilai kandungan C-organik yang tinggi dalam sedimen di kelompok stasiun I. Sesuai dengan kriteria perairan berdasarkan kandungan DO oleh Lee *et al.*, (1978) in Ardi (2002) maka kelompok stasiun ini termasuk dalam kriteria perairan tercemar ringan sampai sedang. Apabila dilihat dari nilai indeks fidelitas maka

diperoleh bahwa kelompok C dan G memiliki fidelitas tinggi dimana kelas Gastropoda, Pelecypoda dan Crustacea dari kelompok C dan G menunjukkan preferensi tinggi di kelompok stasiun I.

Kelompok II di bulan Maret hanya terdiri dari satu stasiun dengan karakteristik perairan cukup cerah dan kekeruhan rendah, kandungan oksigen terlarut paling tinggi dibandingkan dengan kelompok lain serta nilai Ammonia dan C-organik dalam sedimen paling rendah diantara kelompok lain.

Makrozoobentos yang ditemukan memiliki nilai kepadatan tinggi pada kelompok II di bulan Maret yaitu *Onchnesoma* sp dari kelas Polychaeta. Akan tetapi hadirnya *Onchnesoma* sp disini tidak mengartikan bahwa perairan tercemar bahan organik karena didukung oleh nilai C-organik dalam sedimen dan ammonia yang rendah serta kandungan oksigen terlarut yang tinggi juga hadirnya genus dari kelas Crustacea di kelompok II. Kelas Crustacea bisa dikatakan sebagai spesies indikator untuk perairan tidak tercemar berkaitan dengan kemampuan mobilitasnya untuk cepat menghindar dari lingkungan perairan yang kurang baik (Soule, 1988). Sehingga hadirnya genus *Erythrops* sp dan *Pasiphae* sp dari kelas Crustacea di kelompok II menunjukkan bahwa kelompok stasiun ini masih memiliki kondisi yang baik bagi kehidupan makrozoobentos. Berdasarkan kriteria tingkat pencemaran berdasarkan kandungan BOD₅ maka kelompok II termasuk perairan yang tidak tercemar menurut Lee *et al.*, 1978 in Hidayat, 2001. Apabila dilihat dari nilai indeks konstansi maka kelompok A yang terdiri dari kelas Pelecypoda memiliki frekuensi keberadaan tinggi di kelompok stasiun II.

Apabila dilihat dari tabel 19 maka kelompok III merupakan perairan yang memiliki nilai pH sedimen dan kandungan oksigen terlarut paling rendah

kemudian memiliki nilai kandungan fosfat dan ammonia serta BOD₅ paling tinggi jika dibandingkan dengan kelompok stasiun lain. Pada kelompok stasiun ini tidak banyak makrozoobentos yang bisa ditemukan. Hanya genus *Prionospio* sp dari kelas Polychaeta dan genus *Ophiura* sp dari kelas Echinodermata yang ditemukan meskipun dengan nilai kepadatan relatif kecil. Dengan demikian kelompok III bisa dikatakan kurang baik dalam menunjang kehidupan dan perkembangan makrozoobentos. Berdasarkan kriteria tingkat pencemaran berdasarkan kandungan BOD₅ maka kelompok III termasuk perairan yang tercemar sedang menurut Lee *et al.*, 1978 in Hidayat, 2001.

Tabel 19 . Parameter fisika kimia kelompok stasiun bulan Maret

Parameter	Kelompok			
	I	II	III	IV
Suhu (°C)	29.7 – 30.1	30.1	30.1	30.2
Kecerahan (m)	2.8 – 5.3	5.3	3.8	1.0
Kekeruhan (NTU)	1.5 – 7.8	1.1	2.1	3.0
Kedalaman (m)	8 – 22	12	7	3.5
DO (mg/l)	4.2 – 5.2	5.4	3.4	5
BOD5 (mg/l)	0.4 – 0.8	1	4.8	0.8
PH air	8 – 8.1	8.1	8	8
Salinitas (‰)	31 – 33.5	33	32	30
Fosfat (mg/l)	0.082 – 0.116	0.003	0.140	0
Nitrat (mg/l)	0.717 – 1.403	0.684	0.697	0.546
Ammonia (mg/l)	0.001 – 0.016	0.001	0.054	0.005
C-organik	29.05 – 30.95	25.90	26.62	28.86
PH sedimen	7.42 – 7.58	7.58	7.10	7.15
Eh (mv)	2 – 3.03	3.70	4.58	6.51
Kepadatan genus tertinggi	<i>Tellina</i> sp dan <i>Nephtys</i> sp	<i>Onchnesoma</i> sp	-	-
Konstansi tertinggi	-	Kelompok A	-	-
Fidelitas tertinggi	Kelompok C dan G	-	-	-

Kelompok IV di bulan Maret terdiri dari satu stasiun yaitu stasiun 1 yang terletak di sungai kota karang. Stasiun 1 merupakan perairan yang memiliki nilai

kecerahan, salinitas perairan dan kandungan Nitrat yang rendah dengan Eh sedimen paling tinggi diantara kelompok stasiun lain. Pada kelompok IV (Stasiun 1) tidak ditemukan makrozoobentos yang hidup. Perairan dengan kekeruhan tinggi dan kedalaman perairan yang dangkal diduga tidak cocok bagi kehidupan makrozoobentos. Selain itu letak stasiun 1 yang berada di sungai kota karang berdekatan dengan pemukiman penduduk yang memiliki aktivitas tinggi sehingga menjadi salah satu penyebab punahnya makrozoobentos. Nilai parameter fisika dan kimia pada kelompok stasiun di bulan Maret dijelaskan pada Tabel 19.

Tabel 20 . Parameter fisika kimia kelompok stasiun bulan Mei

Parameter	Kelompok		
	I	I	III
Suhu (°C)	30 – 31	30.4 – 31	31
Kecerahan (m)	1.9 – 4.3	1.8 – 4.3	1.2
Kekeruhan (NTU)	1 – 8	0.8 – 1.6	2
Kedalaman (m)	10 – 21	6 – 9	4.5
DO (mg/l)	4.2 – 5.2	3.4 – 5.4	4
BOD5 (mg/l)	0.4 – 1.2	0.8 – 1	2.5
PH air	8.1 – 8.3	7.8 – 8.3	8
Salinitas (‰)	32.5 – 33	32.1 – 33	30.5
Fosfat (mg/l)	0.035 – 0.151	0.058	0.093
Nitrat (mg/l)	0.618 – 0.807	0.664 – 0.747	0.722
Ammonia (mg/l)	0.002 – 0.009	0.033	0.002
C-organik	29.05 – 30.95	25.9 – 26.62	28.86
PH sedimen	7.42 – 7.58	7.10 – 7.58	7.15
Eh (mv)	2 – 3.03	3.70 – 4.58	6.51
Kepadatan genus tertinggi	<i>Tellina</i> sp, <i>Onchnesoma</i> sp	<i>Tellina</i> sp, <i>Onchnesoma</i> sp	<i>Tellina</i> sp
Konstansi tertinggi	-	-	-
Fidelitas tertinggi	Kelompok B dan C	-	-

Kelompok I di bulan Mei sama dengan kelompok I di bulan Maret yaitu terdiri dari stasiun 2, 3 dan 5. Ketiga stasiun ini memiliki karakteristik seperti nilai DO dan pH yang hampir sama. Selain itu kelompok I juga memiliki kisaran yang tinggi untuk nilai kekeruhan, kedalaman dan Nitrat. Nilai C-organik dalam

sedimennya lebih tinggi diantara stasiun lain dengan Eh lebih rendah. Hal yang juga serupa terjadi pada kelompok I di bulan Maret yaitu hadirnya genus *Tellina* sp dari kelas Pelecypoda yang memiliki nilai kepadatan tinggi selain *Onchnesoma* sp dari kelas Polychaeta di kelompok I bulan Mei. Kondisi ini menunjukkan bahwa kedua genus tersebut yaitu *Tellina* sp dan *Onchnesoma* sp memiliki kisaran toleransi yang tinggi. Apabila dilihat dari nilai indeks fidelitas maka diperoleh bahwa kelompok B dan C memiliki fidelitas tinggi dimana kelas Gastropoda, Pelecypoda, Polychaeta dan Crustacea dari kelompok B dan C menunjukkan preferensi tinggi di kelompok stasiun I.

Kelompok II di bulan Mei terdiri dari stasiun 4 dan 6. Kedua stasiun tersebut memiliki karakteristik perairan dengan substrat lempung liat berlumpur. Perairan dikategorikan tercemar ringan sampai sedang berdasarkan nilai DO menurut Lee *et al.*, (1978) in Ardi (2002) dan perairan tidak tercemar berdasarkan kandungan BOD₅ menurut Lee *et al.*, 1978 in Hidayat, 2001. Makrozoobentos dari kelas Gastropoda tidak ditemukan pada kelompok stasiun ini melainkan hanya *Tellina* sp dari kelas Pelecypoda dan *Onchnesoma* sp dari kelas Polychaeta yang ditemukan memiliki nilai kepadatan tinggi, sedangkan dari kelas Crustacea hanya ditemukan dengan nilai kepadatan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan kurang baik bagi makrozoobentos sehingga hanya beberapa genus saja yang mampu bertahan.

Kelompok III di bulan Mei memiliki kondisi perairan yang dangkal dengan kecerahan rendah dan tipe substrat lempung liat berlumpur. Nilai BOD₅ dan Eh paling tinggi jika dibandingkan dengan kelompok stasiun lain. Makrozoobentos yang ditemukan pada kelompok stasiun yang terletak di sungai kota karang ini

hanya genus *Tellina* sp. Genus *Tellina* sp dari kelas Pelecypoda ini ditemukan dengan nilai kepadatan yang rendah. Nilai parameter fisika dan kimia pada kelompok stasiun di bulan Mei dijelaskan pada Tabel 20.

Tabel 21. Parameter fisika kimia kelompok stasiun bulan Juli

Parameter	Kelompok			
	I	II	III	IV
Suhu (°C)	30 – 31	30	30	31
Kecerahan (m)	2.2 – 8.1	0.5	3.3	0.9
Kekeruhan (NTU)	0.5 – 3.5	1.6	0.9	1.7
Kedalaman (m)	5 – 18	15	20	2.5
DO (mg/l)	3.6 – 3.8	3.8	3.6	4.1
BOD5 (mg/l)	0.8 – 1.7	0.8	4.9	2.9
PH air	8.2 – 8.4	8.4	8.4	7.9
Salinitas (‰)	31 – 33	31	31	31
Fosfat (mg/l)	0.093 – 0.218	0.812	0.015	0.332
Nitrat (mg/l)	0.664 – 0.903	0.632	0.741	0.697
Ammonia (mg/l)	0.004 – 0.009	0.011	0.005	0.007
C-organik	29.05 – 30.95	26.62	25.90	28.86
PH sedimen	7.42 – 7.58	7.10	7.58	7.15
Eh (mv)	2 – 3.03	4.58	3.70	6.51
Kepadatan genus tertinggi		<i>Capitella</i> sp	<i>Corbula</i> sp <i>Onchnesoma</i> sp	-
Konstansi tertinggi	-	Kelompok D	-	Kelompok A
Fidelitas tertinggi	-	Kelompok D	-	-

Kelompok I di bulan Juli sama dengan Kelompok I di bulan Maret dan Mei yaitu terdiri dari stasiun 2, 3 dan 5. Ketiga stasiun ini memiliki karakteristik seperti nilai suhu dan DO yang hampir sama. Selain itu Kelompok I juga memiliki kisaran yang tinggi untuk nilai kecerahan, kedalaman, pH, salinitas, fosfat dan Nitrat. Nilai C-organik dan pH sedimen lebih tinggi diantara stasiun lain dengan Eh sedimen lebih rendah. Kisaran nilai parameter yang tinggi tersebut menyebabkan makrozoobentos yang hidup harus memiliki toleransi yang kuat terhadap kondisi lingkungan yang ada. Makrozoobentos yang ditemukan pada umumnya memiliki nilai kepadatan yang hampir sama atau tidak ada yang

mendominasi. *Cuspidaria* sp dan *Nuculana* sp dari kelas Pelecypoda serta

Onchnesoma sp dari kelas Polychaeta meskipun ditemukan memiliki kepadatan diatas genus yang lain, akan tetapi tidak mendominasi. Dapat disimpulkan bahwa rendahnya kepadatan di Kelompok ini berkaitan dengan kondisi lingkungan yang kisaran parameter fisika dan kimianya tinggi sehingga hanya beberapa genus saja yang bisa ditemukan dan bertahan.

Kelompok II terdiri dari stasiun 6. Perairan ini memiliki kedalaman 15 meter dengan tingkat kecerahan hanya mampu sampai kedalaman 0,5 meter. Nilai BOD₅ yang dimiliki rendah, fosfat dan ammonia tinggi sedangkan Nitrat paling rendah diantara stasiun lain. Hanya 4 genus yang ditemukan pada Kelompok 2. Organisme dari kelas Gastropoda sama sekali tidak ditemukan, *Capitella* sp dari kelas Pelecypoda adalah makrozoobentos yang ditemukan mendominasi dengan nilai kepadatan tinggi di Kelompok II. Menurut Reish (1972) in FAO Fisheries Report (1985), beberapa organisme yang pada umumnya diasosiasikan dengan kondisi pencemaran pada perairan laut adalah hadirnya *Capitella* sp. *Capitella* sp adalah spesies kosmopolit dimana kemunculannya di perairan erat kaitannya dengan pembuangan kotoran dari sungai ke laut. Hal tersebut sesuai kenyataan bahwa stasiun 6 terletak di muara sungai Lunik dimana limbah rumah tangga dari sungai bermuara disini. Apabila dilihat dari nilai indeks fidelitas dan konstansi maka diperoleh bahwa kelompok D memiliki nilai konstansi dan fidelitas tinggi dimana kelas Polychaeta dan Crustacea dari kelompok D menunjukkan preferensi tinggi dan frekuensi keberadaan tinggi di kelompok stasiun II.

Kelompok III di bulan Juli terdiri dari stasiun 4 yang terletak di kawasan industri. Kelompok III merupakan perairan yang sangat dalam sehingga tingkat

tekanannya juga tinggi. Kandungan BOD₅ yang dimiliki paling tinggi, pH sedimen tinggi dan kandungan fosfat rendah. Makrozoobentos yang ditemukan memiliki kepadatan tinggi yaitu *Corbula* sp dari kelas Pelecypoda dan *Onchnesoma* sp dari kelas Polychaeta. Kelas Crustacea tidak ditemukan disini dan beberapa genus dari kelas Gastropoda dan Echinodermata hanya ditemukan dengan nilai kepadatan kecil.

Kelompok IV di bulan Juli terdiri dari stasiun 1 yang memiliki karakteristik yaitu perairan dangkal dengan kandungan oksigen dan Eh sedimen tinggi. Apabila dilihat berdasarkan kandungan BOD₅ menurut Lee *et al.*, 1978 in Hidayat, 2001 maka perairan ini tercemar ringan sedangkan apabila dilihat berdasarkan kandungan DO menurut Lee *et al.*, 1978 in Ardi, 2002 maka perairan Kelompok ini tidak tercemar. Makrozoobentos yang ditemukan memiliki nilai kepadatan yang seragam, dengan kata lain tidak ada satu genus dari kelas tertentu yang mendominasi. Bila ditinjau pada kenyataan bahwa stasiun ini terletak dekat dengan perairan sungai Kota Karang dan pemukiman penduduk dengan aktivitasnya, maka kecilnya nilai kepadatan makrozoobentos bukan hanya karena kualitas perairan yang kurang baik melainkan juga disebabkan oleh faktor manusia. Apabila dilihat dari nilai indeks konstansi maka diperoleh bahwa kelompok A memiliki konstansi tinggi dimana kelas Gastropoda dari kelompok A menunjukkan frekuensi keberadaan tinggi di kelompok stasiun IV. Nilai parameter fisika dan kimia pada kelompok di bulan Juli dijelaskan pada Tabel 21.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa makrozoobentos yang ditemukan sebanyak 31 genus untuk bulan Maret, 32 genus untuk bulan Mei dan 30 genus untuk bulan Juli. Komposisi makrozoobentos bulan Maret dan Juli didominasi oleh kelas Pelecypoda sedangkan kelas Polychaeta mendominasi di bulan Mei. Kepadatan individu pada pengamatan bulan Maret sebesar 34510 ind/m² lebih tinggi dibandingkan kepadatan bulan Mei (11299 ind/m²) dan bulan Juli (20302 ind/m²). Perbedaan jumlah genus yang ditemukan serta perubahan nilai kepadatan yang terjadi selain dilatarbelakangi oleh dinamika perubahan kondisi lingkungan perairan juga berkaitan dengan adanya perubahan waktu, faktor predasi dan faktor pemijahan. Keanekaragaman makrozoobentos di perairan Teluk Lampung tergolong rendah dengan penyebaran makrozoobentos pada umumnya mengelompok berdasarkan indeks similaritas Sorensen.

Suhu rata-rata selama penelitian berlangsung berkisar antara 29,7–30,4°C. Suhu rata-rata tertinggi ada pada stasiun sungai dan muara. Rata-rata salinitas berkisar antara 30,5–33,2 ‰. Nilai rata-rata pH selama tiga pengamatan berkisar antara 8,0–8,2. Kecerahan terendah terjadi di stasiun yang terletak dekat sungai dan muara yaitu stasiun 1, 2 dan 6.

Ditinjau dari beberapa nilai parameter fisika dan kimia yang ditemui seperti suhu, salinitas, pH, kecerahan, dan kekeruhan misalnya masih tergolong memenuhi syarat baku mutu untuk pariwisata dan rekreasi maupun untuk tujuan budidaya dan biota laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KLMNH) No. 51 tahun 2004. Akan tetapi kisaran nilai DO antara 3,4–5,4 mg/l

mengkategorikan perairan Teluk Lampung kedalam kriteria perairan tercemar sedang sampai ringan menurut Lee *et al.*, (1978) in Ardi (2002), dan bila ditinjau berdasarkan kisaran nilai BOD₅ antara 0,4-4,9 mg/l maka perairan Teluk Lampung masuk kriteria perairan tidak tercemar sampai tercemar ringan.

Pengelompokan stasiun berdasarkan parameter fisika dan kimia perairan menurut indeks similaritas Canberra terdiri dari 4 kelompok stasiun pada bulan Maret dan Juli serta 3 kelompok stasiun untuk bulan Mei. Pada bulan Maret, kelompok genus A (*Corbulla* sp, *Nuculana* sp dan *Tellina* sp) memiliki nilai konstansi tinggi di kelompok stasiun II sedangkan kelompok genus C serta G (*Nassarius* sp, *Turritella* sp, *Cuspidaria* sp, *Ctena* sp, *Pitar* sp, *Timoclea* sp *Laphiotoma* sp, *Nephtys* sp dan *Amphiura* sp) memiliki preferensi tinggi sehingga menjadi genus yang khas di kelompok stasiun I. Pada bulan Mei kelompok B dan C (*Cerithium* sp, *Amaea* sp, *Epitonium* sp, *Bullia* sp, *Tellinella* sp, *Paphia* sp, *Mercenaria* sp, *Mactra* sp, *Artacama* sp, *Platynereis* sp, *Chaetozone* sp, *Scaliberegma* sp, *Clypeomorus* sp, *Nereis* sp *Ampelisca* sp, *Uca* sp dan *Lucifer* sp) menjadi genus khas di kelompok stasiun I karena memiliki nilai fidelitas tinggi. Pada bulan Juli, kelompok genus D yaitu *Hippolyta* sp dan *Erytrops* sp selain ditemukan memiliki nilai konstansi tinggi di kelompok stasiun II, juga menjadi genus yang khas di kelompok stasiun II karena memiliki nilai fidelitas tinggi. Kelompok genus A yang terdiri dari *Atys* sp, *Turritella* sp, *Cerithium* sp dan *Bullia* sp ditemukan memiliki nilai frekuensi keberadaan tinggi di kelompok stasiun IV karena memiliki nilai konstansi tinggi.

5.2. Saran

Mengingat bahwa struktur komunitas makrozoobentos dijadikan sebagai parameter biologi untuk menilai kondisi suatu lingkungan, maka untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan identifikasi makrozoobentos sampai tingkat spesies.

Diharapkan adanya analisis lebih jauh terhadap fisika dan kimia substrat yang merupakan habitat makrozoobentos. Kelas Polychaeta dalam penyimpanannya, harus dipisah dengan biota makrozoobentos dari kelas lainnya untuk memudahkan tahap identifikasi.



1. Untuk menguji sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur.
2. Untuk menguji sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur.
3. Untuk menguji sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur.
4. Untuk menguji sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur.
5. Untuk menguji sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur.
6. Untuk menguji sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur.
7. Untuk menguji sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur.
8. Untuk menguji sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur.
9. Untuk menguji sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur.
10. Untuk menguji sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, R. T. 1991. *American Sea Shells (The Marine Mollusca of the Atlantic and Pasific Coasts of North America)*. Van Nostrand Reinhold Company. New York.
- Ardi, 2002. *Pemanfaatan Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan Pesisir*. Program Pasca Sarjana. Disertasi S3 Pasca. Institut Pertanian Bogor.
- Baker, M. J. 1983. *Impact of Oil Pollution on Living Resources*. International Union for conservation of Nature and Natural Resources. Switzerland. 48 p.
- Dance, Peter. S. 1979. *The Collectors Encyclopedia of Shells*. McGraw-Hill. New York. 288 p.
- Epriyanti, S. 2000. *Kandungan Zat Hara di Perairan Teluk Lampung pada Bulan Agustus dan September 1999*. Institut Pertanian Bogor. Skripsi (tidak dipublikasikan).
- FAO, 1987. *The Effects of Pollution on Marine Ecosystems*. FAO Fisheries Report No. 352 Supplement. FAO Fisheries Department Dist. Spain.
- Galugu, M. B. 1997. *Analisa Kualitas Lingkungan Perairan Teluk Jakarta sehubungan dengan Bahan Pencemar Bahan Organik*. Institut Pertanian Bogor. Skripsi (tidak dipublikasikan).
- Gosner, Kenneth L. 1971. *Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates*. Cape Hatferas to the Boy of Fandy/ Kenneth L. Gosner. New York.
- Hidayat, Y. 2001. *Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan Unsur Hara N dan P serta struktur Komunitas Fitoplankton Di Situ Tonjong, Bojonggede, Kabupaten Bogor, Jawa Barat*. Institut Pertanian Bogor. Skripsi (tidak dipublikasikan).
- Kira, Tetsuaki. 1975. *Shell of the Western Pasific in Color*, Osaka Hrikusha Publishing. Osaka. 224 p.
- Koesobiono, 1979. *Dasar-dasar Ekologi Umum*. Bagian IV (Ekologi Perairan). Pasca Sarjana. Jurusan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. IPB. Bogor. 124 hal. (tidak dipublikasikan).
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper and Row Publisher. New York. 694 p.

Lee, C. D., S. B. Wang, dan C. L. Kuu. 1978. Benthic and Fish as Biological Indicator of Water Quality. With References of Water Pollution Control in Developing Countries. Thailand. 588 p.

Liaw, W. K. 1969. Chemical and Biological Studies of Fish Ponds and Reservoirs In Taiwan. Reprinted from Chines-America Joint Commission on Rural Reconstruction. Fis. Series 7.

Mann, K. H. 1982. Ecology of Coastal Water. A system Approach Blackwell Scientific Pub. London. 321 p.

Murphy, P. M. and R. W. Edwards. 1982. The spatial Distribution of The Fresh Water Macroinvertebrates Fauna of The River Fly, South Wales, In Relation to Polluttional Discharge. Applied Science Publisher Ltd. England. 122 p.

Nybakken, J. W. 1988. Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis. (Penterjemah Eidman, M. Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukarjo.,). PT. Gramedia. Jakarta. 459 hal.

Odum, E. P. 1971. Fundamental of Ecology. Third ed. W. B. Sunders Company. Tokyo. Japan. 574 p.

Pescod, N. B. 1973. Investigation of Rational Effluent and Stream for Tropical Countries. AIT. Bangkok.

Rajab. 1999. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Kanal Duri, Kabupaten Bengkalis, Propinsi Riau. Institut Pertanian Bogor. Skripsi (tidak dipublikasikan).

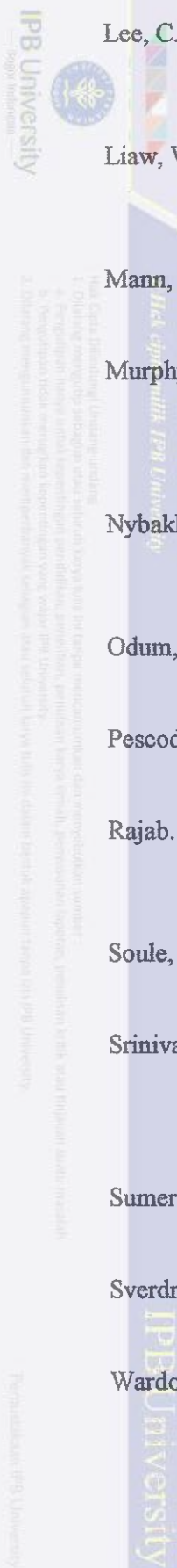
Soule, D. F. 1988. Marine Organism as Indicators. Springer-Verlag New York Inc. 341 p.

Srinivasan, V. 2000. Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Bioindikator Biologis dalam Pendugaan Kualitas Lingkungan Perairan di Situ Cipondoh, Tangerang. Institut Pertanian Bogor. Skripsi (tidak dipublikasikan).

Sumertha, I. N dan D. Soedharma. 1976. Biologi Laut dan Lingkungannya. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sverdrup, 1966. The Sea : Their physics, chemistry and General Biology. Charles E Turtle co. Tokyo.

Wardojo, S. T. H. 1975. Pengelolaan Kualitas Air Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi Bogor, 80 p.



Wilhm, J. L. 1975. Biological Indicator of Pollution. In : B. A. Whitton (Ed) River Ecology. Blackwell Scientific Publication. London. 402 p.

Wiryawan, B., Puspitasari, H., Mahi, A. K., Ahmad, M., dan Susanto, H. A. 1999. Atlas Sumberdaya Wilayah Pesisir Lampung. Pusat Studi Lingkungan. Bandar Lampung. 97 hal.

Wood, M. S. 1987. Subtidal Ecology. Edward Arnold Pty. Australia. 125 p

@Hack cipin mltk IPB University



@Hick cipia with IPB University

IPB University

LAMPIRAN

Visi, Misi, dan Strategi Pengembangan

1. Dihasilkan sebagai sumber daya manusia yang siap pakai, mencantumkan dan memproyeksikan jumlah;
2. Pergerakan tenaga kerja berkualitas yang terdistribusi, terampil, produktif, memiliki daya kreasi, berprestasi tinggi, memiliki jiwa yang tinggi dalam masalah;
3. Mengetahui tidak hanya bagaimana yang bekerja IPB University;
4. Dihasilkan menggunakan dan memperbanyak sehingga akan menjadi ilmu yang tidak hanya sekedar sebagai ilmu yang hanya sekedar sebagai ilmu IPB University.

Lampiran 1. Parameter fisika kimia air selama pengamatan

Parameter	stasiun	1	2	3	4	5	6
Suhu (°C)	Maret	30.2	30.1	29.7	30.1	30.1	30.1
	Mei	31	31	30	30.4	30.2	31.0
	Juli	31	31	31	30	30	30
	Rata-rata	30.7	30.7	30.2	30.2	30.1	30.4
Kecerahan (m)	Maret	1.0	3.5	5.3	5.3	2.8	3.8
	Mei	1.2	1.9	4.3	4.3	2.8	1.8
	Juli	0.9	3.9	8.1	3.3	2.2	0.5
	Rata-rata	1.0	3.1	5.9	4.3	2.6	2.0
Kekeruhan (NTU)	Maret	3.0	7.8	3.2	1.1	1.5	2.1
	Mei	2.0	8.0	1.0	0.8	1.5	1.6
	Juli	1.7	3.5	0.5	0.9	0.8	1.6
	Rata-rata	2.2	6.4	1.6	0.9	1.3	1.8
Kedalaman (m)	Maret	3.5	8	22	12	13	7
	Mei	4.5	10	21	6	17	9
	Juli	2.5	5	18	20	15	15
	Rata-rata	3.5	7.7	20.3	12.7	15	10.3
Kandungan oksigen (DO) (mg/l)	Maret	5	5.2	4.2	5.4	4.2	3.4
	Mei	4	5.2	4.2	5.4	4.2	3.4
	Juli	4.1	3.6	3.6	3.6	3.8	3.8
	Rata-rata	4.4	4.7	4	4.8	4.1	3.5
Kebutuhan oksigen biologi (BOD5) (mg/l)	Maret	0.8	0.8	0.4	1	0.8	4.8
	Mei	2.5	0.4	1.2	1	1	0.8
	Juli	2.9	1.7	1.2	4.9	0.8	0.8
	Rata-rata	2.1	1	0.9	2.3	0.9	2.1
Derajat keasaman (pH)	Maret	8	8.1	8	8.1	8	8
	Mei	8	8.1	8.1	7.8	8.3	8.3
	Juli	7.9	8.2	8.3	8.4	8.4	8.4
	Rata-rata	8	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2
Salinitas (‰)	Maret	30	33.5	33	33	31	32
	Mei	30.5	33	33.2	33	32.5	32.1
	Juli	31	33	31	31	32	31
	Rata-rata	30.5	33.2	32.4	32.3	31.8	31.7
Fosfat PO4-P (mg/l)	Maret	0	0.116	0.116	0.003	0.082	0.140
	Mei	0.093	0.151	0.058	0.058	0.035	0.058
	Juli	0.332	0.093	0.218	0.015	0	0.812
	Rata-rata	0.142	0.120	0.131	0.025	0.039	0.337
Nitrat-N NO3-N (mg/l)	Maret	0.546	0.717	1.403	0.684	1.271	0.697
	Mei	0.722	0.807	0.651	0.747	0.618	0.664
	Juli	0.697	0.664	0.728	0.741	0.903	0.632
	Rata-rata	0.655	0.729	0.927	0.724	0.931	0.664
Ammonia NH4-N (mg/l)	Maret	0.005	0.016	0.001	0.001	0.001	0.054
	Mei	0.002	0.009	0.002	0	0	0.033
	Juli	0.007	0.004	0.009	0.005	0.007	0.011
	Rata-rata	0.005	0.010	0.004	0.002	0.003	0.033

Keterangan : * parameter tidak terukur

Lampiran 2. Parameter fisika dan kimia sedimen

Fisika sedimen

St.	Keterangan	Tekstur (%)				Keterangan
		Pasir kasar	Pasir halus	Debu	Liat	
1	Sungai kota karang	2.89	1.62	63.32	32.17	Lempung liat berlumpur
2	Muara sungai kota karang	3.55	1.08	71.18	24.19	Lempung berlumpur
3	Budidaya kerang mutiara	3.15	0.22	56.91	39.72	Liat berlumpur
4	Kawasan industri	7.78	0.97	52.62	38.63	Lempung liat berlumpur
5	Pelabuhan panjang	16.10	6.42	63.99	13.49	Lempung berlumpur
6	Muara sungai Lunik	5.10	6.58	56.39	31.93	Lempung liat berlumpur

Kimia sedimen

Stasiun	Keterangan	Eh/DHL (ms/cm)	pH	C-organik
1	Sungai kota karang	28.86	7.15	6.51
2	Muara sungai kota karang	30.95	7.42	3.03
3	budidaya kerang mutiara	29.05	7.51	2.51
4	kawasan industri	25.90	7.58	3.70
5	pelabuhan panjang	29.62	7.58	2.00
6	Muara sungai Lunik	26.62	7.10	4.58

Lampiran 3. Kepadatan makrozoobentos

Kepadatan bulan Maret 2005

kelas		St.1	St. 2	St. 3	St. 4	St 5	St 6	Σ Individu	Kepadatan (ind/m ²)
kelas	Gastropoda								
Genus	<i>Clypeomorus</i> sp	0	0	7	0	0	0	7	294
	<i>Gyroscaia</i> sp	0	0	5	0	0	0	5	210
	<i>Epitomium</i> sp	0	8	8	0	0	0	17	706
	<i>Balcis</i> sp	0	0	0	0	8	0	8	353
	<i>Latirus</i> sp	0	0	0	0	4	0	4	177
	<i>Nassarius</i> sp	0	0	8	0	0	0	8	353
	<i>Ceritidea</i> sp	0	25	0	0	0	0	25	1059
	<i>Laphiotoma</i> sp	0	0	0	0	4	0	4	177
	<i>Turritella</i> sp	0	0	8	0	0	0	8	353
									3682
kelas	Pelecypoda								
Genus	<i>Corbula</i> sp	0	0	8	13	8	0	29	1236
	<i>Cuspidaria</i> sp	0	0	42	0	0	0	42	1765
	<i>Ctena</i> sp	0	0	8	0	0	0	8	353
	<i>Lucina</i> sp	0	0	8	4	0	0	13	530
	<i>Nuculana</i> sp	0	0	50	4	4	0	59	2472
	<i>Tellina</i> sp	0	42	84	21	8	0	155	6532
	<i>Anodontia</i> sp	0	0	0	8	0	0	8	353
	<i>Paphia</i> sp	0	0	0	8	0	0	8	353
	<i>Pitar</i> sp	0	0	25	0	0	0	25	1059
	<i>Timoclea</i> sp	0	0	8	0	0	0	8	353
	<i>Mactra</i> sp	0	50	0	0	21	0	71	3001
									18007
kelas	Polychaeta								
Genus	<i>Pseudoamphictes</i> sp	0	0	0	8	0	0	8	353
	<i>Nereis</i> sp	0	17	0	17	0	0	34	1412
	<i>Neptyis</i> sp	0	0	0	0	80	0	80	3354
	<i>Onchnesoma</i> sp	0	0	0	116	17	0	133	5582
	<i>Prionospio</i> sp	0	0	0	0	0	4	4	177
	<i>Syllis</i> sp	0	4	0	4	0	0	8	353
	<i>Onophis</i> sp	0	0	0	4	0	0	4	177
									11408
kelas	Crustacea								
Genus	<i>Erythrops</i> sp	0	0	0	8	0	0	8	353
	<i>Pasiphaea</i> sp	0	0	0	4	0	0	4	177
									530
kelas	Echinodermata								
Genus	<i>Amphiura</i> sp	0	0	0	0	4	0	4	177
	<i>Ophiura</i> sp	0	0	0	0	13	4	17	706
									883
	Jumlah individu	0	147	273	221	172	8	821	
	Jumlah spesies	0	6	13	13	11	2		
	Kepadatan (ind/m²)	0	6179	11450	9290	7238	353		34510

Lampiran 3. Lanjutan

Kepadatan bulan Mei 2005

Kelas	Gastropoda	St.1	St. 2	St. 3	St. 4	St 5	St 6	Σ Individu	Kepadatan (ind/m ²)
Genus	<i>Atys</i> sp	0	8	0	0	0	0	8	353
	<i>Clypeomorus</i> sp	0	0	0	0	8	0	8	353
	<i>Cerithium</i> sp	0	17	0	0	0	0	17	706
	<i>Amaea</i> sp	0	4	0	0	0	0	4	177
	<i>Epitomium</i> sp	0	8	0	0	0	0	8	353
	<i>Bullia</i> sp	0	4	0	0	0	0	4	177
	<i>Terebra</i> sp	0	0	0	0	8	0	8	353
	<i>Turritella</i> sp	0	0	0	0	8	0	8	353
									2825
Kelas	Pelecypoda								
Genus	<i>Corbula</i> sp	0	0	0	0	17	0	17	706
	<i>Ctena</i> sp	0	0	0	8	4	0	13	530
	<i>Lucina</i> sp	0	0	0	4	0	0	4	177
	<i>Nuculana</i> sp	0	0	0	8	0	0	8	353
	<i>Tellina</i> sp	4	63	8	17	0	0	92	3884
	<i>Tellinella</i> sp	0	8	0	0	0	0	8	353
	<i>Mercenaria</i> sp	0	0	8	0	0	0	8	353
	<i>Paphia</i> sp	0	8	0	0	0	0	8	353
	<i>Pitar</i> sp	0	0	0	8	0	0	8	353
	<i>Timoclea</i> sp	0	0	0	4	0	0	4	177
	<i>Macra</i> sp	0	0	8	0	0	0	8	353
									7591
Kelas	Polychaeta								
Genus	<i>Artacama</i> sp	0	4	0	0	0	0	4	177
	<i>Nereis</i> sp	0	0	8	0	0	0	8	353
	<i>Ampelisca</i> sp	0	0	17	0	0	0	17	706
	<i>Onchnesoma</i> sp	0	0	0	92	42	0	134	5649
	<i>Platynereis</i> sp	0	8	0	0	0	0	8	353
	<i>Prionospio</i> sp	0	0	0	8	0	0	8	353
	<i>Chaetozone</i> sp	0	4	0	0	0	0	4	177
	<i>Scaliberegma</i> sp	0	8	0	0	0	0	8	353
	<i>Eunice</i> sp	0	0	0	4	0	0	4	177
	<i>Protodorvillea</i> sp	0	0	0	4	0	0	4	177
									8474
Kelas	Crustacea								
Genus	<i>Pasiphaea</i> sp	0	0	0	8	0	0	8	353
	<i>Lucifer</i> sp	0	0	8	0	0	0	8	353
	<i>Uca</i> sp	0	0	4	0	0	0	4	177
									883
	Jumlah individu	4	147	63	168	88	0	462	
	Jumlah spesies	1	12	7	11	6	0		
	Kepadatan (ind/m²)	177	6179	2648	7062	3707	0		11299

Lampiran 3. Lanjutan

Kepadatan bulan Juli 2005

Kelas		St.1	St. 2	St. 3	St. 4	St 5	St 6	Σ Individu	Kepadatan (ind/m ²)
Kelas Genus	Gastropoda								
	<i>Alys sp</i>	13	0	0	8	0	0	21	883
	<i>Cerithium sp</i>	8	0	0	0	0	0	8	353
	<i>Clypeomorus sp</i>	0	13	0	0	0	0	13	530
	<i>Cymatium sp</i>	0	8	0	0	0	0	8	353
	<i>Zeuxis sp</i>	0	0	8	0	0	0	8	353
	<i>Bullia sp</i>	8	0	0	0	0	0	8	353
	<i>Nerita sp</i>	8	0	0	0	0	0	8	353
	<i>Turritella sp</i>	8	0	0	8	0	0	17	706
									3884
Kelas Genus	Pelecypoda								
	<i>Trachycardium sp</i>	0	0	0	8	0	0	8	353
	<i>Corbula sp</i>	0	0	0	25	17	0	42	1765
	<i>Cuspidaria sp</i>	0	0	17	0	0	0	17	706
	<i>Ctena sp</i>	0	0	0	8	8	0	17	706
	<i>Nuculana sp</i>	0	0	17	8	8	0	34	1412
	<i>Tellina sp</i>	13	0	0	0	0	0	13	530
	<i>Pitar sp</i>	0	0	8	8	0	0	17	706
	<i>Timoclea sp</i>	0	0	8	0	0	0	8	353
	<i>Euciroa sp</i>	4	0	0	0	0	0	4	177
	<i>Mactra sp</i>	0	0	0	0	0	8	8	353
									7062
Kelas Genus	Polychaeta								
	<i>Nereis sp</i>	8	0	8	0	0	0	17	706
	<i>Onchmesoma sp</i>	0	0	17	55	0	0	71	3001
	<i>Capitella sp</i>	0	0	0	0	0	42	42	1765
	<i>Erichtonius sp</i>	0	0	4	0	0	0	4	177
	<i>Tomopteris sp</i>	0	0	8	0	0	0	8	353
	<i>Hippolyta sp</i>	0	0	0	0	0	8	8	353
								6355	
Kelas Genus	Crustacea								
	<i>Uca sp</i>	0	0	8	0	8	0	17	706
	<i>planes sp</i>	0	0	0	0	4	0	4	177
	<i>Pranus sp</i>	0	0	8	0	0	0	8	353
	<i>Erythrosp sp</i>	0	0	0	0	0	13	13	530
	<i>Nichomache sp</i>	8	0	0	0	0	0	8	353
								2118	
Kelas Genus	Echinodermata								
	<i>Amphiura sp</i>	0	0	13	8	0	0	21	883
									883
	Jumlah individu	80	21	126	139	46	71	483	
	Jumlah spesies	9	2	12	9	5	4		
	Kepadatan (ind/m²)	3354	883	5296	5826	1942	3001		20302

Lampiran 5. Hasil Pengelompokan Makrozoobentos (Indeks Sorensen)

kelompok genus Maret	Kelas	Genus	kelompok genus Mei	Kelas	Genus
A	Pelecypoda	<i>Corbula</i> sp	A	Pelecypoda	<i>Tellina</i> sp
		<i>Nuculana</i> sp		Gastropoda	<i>Atys</i> sp
		<i>Tellina</i> sp	B	Gastropoda	<i>Cerithium</i> sp
B	Pelecypoda	<i>Lucina</i> sp			<i>Amaea</i> sp
	Gastropoda	<i>Epitonium</i> sp			<i>Epitonium</i> sp
		<i>Clypeomorus</i> sp			<i>Bulia</i> sp
		<i>Gyroscala</i> sp		Pelecypoda	<i>Tellinella</i> sp
C	Gastropoda	<i>Nassarius</i> sp			<i>Paphia</i> sp
		<i>Turritella</i> sp			<i>Mercenaria</i> sp
	Pelecypoda	<i>Cuspidaria</i> sp			<i>Mactra</i> sp
		<i>Ctena</i> sp		Polychaeta	<i>Artacama</i> sp
		<i>Pitar</i> sp			<i>Platynereis</i> sp
	<i>Timoclea</i> sp			<i>Chaetozone</i> sp	
D	Gastropoda	<i>Ceritidea</i> sp			<i>Scaliberegma</i> sp
	Polychaeta	<i>Nereis</i> sp	C	Gastropoda	<i>Clypeomorus</i> sp
		<i>Syllis</i> sp		Polychaeta	<i>Nereis</i> sp
		<i>Onchnesoma</i> sp			<i>Ampelisca</i> sp
		<i>Anodontia</i> sp		Crustacea	<i>Lucifer</i> sp
	<i>Paphia</i> sp			<i>Uca</i> sp	
E	Crustacea	<i>Erythrops</i> sp	D	Gastropoda	<i>Terebra</i> sp
	Polychaeta	<i>Pseudoamphicteis</i> sp			
		<i>Onophis</i> sp		Pelecypoda	<i>Corbula</i> sp
		<i>Mactra</i> sp			<i>Ctena</i> sp
F	Crustacea	<i>Pasiphaea</i> sp	E	Polychaeta	<i>Onchnesoma</i> sp
	Gastropoda	<i>Balcis</i> sp		Pelecypoda	<i>Lucina</i> sp
			<i>Latirus</i> sp		
G	Gastropoda	<i>Laphiotoma</i> sp	F	Crustacea	<i>Lucifer</i> sp
	Polychaeta	<i>Nephtys</i> sp		Pelecypoda	<i>Pitar</i> sp
	Echinodermata	<i>Amphiura</i> sp			
H	Polychaeta	<i>Prionospio</i> sp		Polychaeta	<i>Prionospio</i> sp
	Echinodermata	<i>Ophiura</i> sp			<i>Eunice</i> sp
					<i>Protodorvilea</i> sp

Lampiran 5. Lanjutan

Kelompok genus Juli	Kelas	Genus
A	Gastropoda	<i>Atys</i> sp
		<i>Turritella</i> sp
		<i>Cerithium</i> sp
		<i>Bullia</i> sp
B	Crustacea	<i>Nichomache</i> sp
	Gastropoda	<i>Nerita</i> sp
		<i>Clypeomorus</i> sp
	Pelecypoda	<i>Tellina</i> sp
<i>Euciroa</i> sp		
C	Gastropoda	<i>Cymatium</i> sp
	Polychaeta	<i>Capitella</i> sp
	Pelecypoda	<i>Mactra</i> sp
D	Polychaeta	<i>Hippolyta</i> sp
	Crustacea	<i>Erytrops</i> sp
E	Pelecypoda	<i>Trachycardium</i> sp
		<i>Ctena</i> sp
		<i>Corbula</i> sp
	Crustacea	<i>Uca</i> sp
		<i>Planes</i> sp
F	Echinodermata	<i>Amphiura</i> sp
	Gastropoda	<i>Zeuxis</i> sp
	Pelecypoda	<i>Nuculana</i> sp
		<i>Cuspidaria</i> sp
		<i>Pitar</i> sp
	Polychaeta	<i>Onchnesoma</i> sp
<i>Nereis</i> sp		
G	Pelecypoda	<i>Timoclea</i> sp
	Crustacea	<i>Pranmus</i> sp
	Polychaeta	<i>Erichthonius</i> sp
<i>Tomopteris</i> sp		



Lampiran 6. Minitab Pengelompokan makrozoobentos

Bulan Maret

Cluster Analysis of Observations: C2, C3, C4, C5, C6, C7

Euclidean Distance, Average Linkage
Amalgamation Steps

Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Clusters joined	New cluster	Number of obs. in new cluster
1	30	100.00	0.000	23 30	23	2
2	29	100.00	0.000	28 29	28	2
3	28	100.00	0.000	27 28	27	3
4	27	100.00	0.000	21 27	21	4
5	26	100.00	0.000	22 26	22	2
6	25	100.00	0.000	8 23	8	3
7	24	100.00	0.000	17 21	17	5
8	23	100.00	0.000	18 19	18	2
9	22	100.00	0.000	12 18	12	3
10	21	100.00	0.000	16 17	16	6
11	20	100.00	0.000	10 14	10	2
12	19	100.00	0.000	11 12	11	4
13	18	100.00	0.000	9 11	9	5
14	17	100.00	0.000	6 9	6	6
15	16	100.00	0.000	5 8	5	4
16	15	100.00	0.000	2 6	2	7
17	14	100.00	0.000	4 5	4	5
18	13	100.00	0.000	1 2	1	8
19	12	55.28	1.000	25 31	25	2
20	11	55.28	1.000	16 24	16	7
21	10	55.28	1.000	7 22	7	3
22	9	55.28	1.000	4 20	4	6
23	8	55.28	1.000	10 15	10	3
24	7	55.28	1.000	1 13	1	9
25	6	53.22	1.046	1 3	1	10
26	5	46.66	1.193	7 16	7	10
27	4	43.29	1.268	4 25	4	8
28	3	33.38	1.490	1 7	1	20
29	2	32.14	1.517	1 10	1	23
30	1	31.15	1.539	1 4	1	31

Final Partition

Number of clusters: 1

Cluster	Number of observations	Within cluster sum of squares	Average distance from centroid	Maximum distance from centroid
Cluster1	31	28.903	0.953	1.321

Cluster Analysis of Observations: C2, C3, C4, C5, C6, C7

Euclidean Distance, Average Linkage
Amalgamation Steps

Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Clusters joined	New cluster	Number of obs. in new cluster
1	31	100.00	0.000	31 32	31	2
2	30	100.00	0.000	22 31	22	3
3	29	100.00	0.000	29 30	29	2
4	28	100.00	0.000	28 29	28	3
5	27	100.00	0.000	25 28	25	4
6	26	100.00	0.000	26 27	26	2
7	25	100.00	0.000	24 26	24	3
8	24	100.00	0.000	18 25	18	5
9	23	100.00	0.000	20 24	20	4
10	22	100.00	0.000	10 23	10	2
11	21	100.00	0.000	21 22	21	4
12	20	100.00	0.000	19 21	19	5
13	19	100.00	0.000	16 20	16	5
14	18	100.00	0.000	15 19	15	6
15	17	100.00	0.000	17 18	17	6
16	16	100.00	0.000	12 17	12	7
17	15	100.00	0.000	14 16	14	6
18	14	100.00	0.000	6 14	6	7
19	13	100.00	0.000	11 12	11	8
20	12	100.00	0.000	8 9	8	2
21	11	100.00	0.000	7 8	7	3
22	10	100.00	0.000	2 7	2	4
23	9	100.00	0.000	5 6	5	8
24	8	100.00	0.000	4 5	4	9
25	7	100.00	0.000	3 4	3	10
26	6	100.00	0.000	1 3	1	11
27	5	55.28	1.000	10 11	10	10
28	4	40.46	1.331	2 10	2	14
29	3	36.75	1.414	1 15	1	17
30	2	34.72	1.460	1 2	1	31
31	1	18.86	1.814	1 13	1	32

Final Partition

Number of clusters: 1

	Number of observations	Within cluster sum of squares	Average distance from centroid	Maximum distance from centroid
Cluster1	32	26.031	0.888	1.551

Cluster Analysis of Observations: C2, C3, C4, C5, C6, C7

Euclidean Distance, Average Linkage
Amalgamation Steps

Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Clusters joined	New cluster	Number of obs. in new cluster
1	29	100.00	0.000	20 30	20	2
2	28	100.00	0.000	17 29	17	2
3	27	100.00	0.000	24 28	24	2
4	26	100.00	0.000	23 27	23	2
5	25	100.00	0.000	21 24	21	3
6	24	100.00	0.000	22 23	22	3
7	23	100.00	0.000	16 22	16	4
8	22	100.00	0.000	18 21	18	4
9	21	100.00	0.000	15 20	15	3
10	20	100.00	0.000	14 17	14	3
11	19	100.00	0.000	11 16	11	5
12	18	100.00	0.000	7 14	7	4
13	17	100.00	0.000	10 12	10	2
14	16	100.00	0.000	5 11	5	6
15	15	100.00	0.000	1 8	1	2
16	14	100.00	0.000	6 7	6	5
17	13	100.00	0.000	2 6	2	6
18	12	100.00	0.000	3 4	3	2
19	11	50.00	1.000	25 26	25	2
20	10	50.00	1.000	5 19	5	7
21	9	50.00	1.000	13 15	13	4
22	8	50.00	1.000	9 10	9	3
23	7	50.00	1.000	1 2	1	8
24	6	42.04	1.159	5 13	5	11
25	5	33.54	1.329	9 25	9	5
26	4	29.29	1.414	3 18	3	6
27	3	27.83	1.443	5 9	5	16
28	2	25.32	1.494	1 3	1	14
29	1	21.53	1.569	1 5	1	30

Final Partition

Number of clusters: 1

	Number of observations	Within cluster sum of squares	Average distance from centroid	Maximum distance from centroid
Cluster1	30	29.300	0.977	1.287

Lampiran 6. Lanjutan Minitab Pengelompokan Stasiun (Indeks Canberra)

Bulan Maret

Cluster Analysis of Observations: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10

Euclidean Distance, Single Linkage

Amalgamation Steps

Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Clusters joined	New cluster	Number of obs. in new cluster
1	5	66.60	2.184	3 5	3	2
2	4	63.23	2.404	2 3	2	3
3	3	43.43	3.699	2 4	2	4
4	2	29.93	4.582	2 6	2	5
5	1	26.22	4.824	1 2	1	6

Final Partition

Number of clusters: 1

	Number of observations	Within cluster sum of squares	Average distance from centroid	Maximum distance from centroid
Cluster1	6	58.220	3.037	4.135

Bulan Mei

Cluster Analysis of Observations: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10

Euclidean Distance, Single Linkage

Amalgamation Steps

Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Clusters joined	New cluster	Number of obs. in new cluster
1	5	79.87	1.078	3 5	3	2
2	4	60.14	2.134	2 3	2	3
3	3	51.91	2.575	4 6	4	2
4	2	34.21	3.523	2 4	2	5
5	1	28.52	3.828	1 2	1	6

Final Partition

Number of clusters: 1

	Number of observations	Within cluster sum of squares	Average distance from centroid	Maximum distance from centroid
Cluster1	6	42.353	2.573	3.675

Bulan Juli

Cluster Analysis of Observations: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10

Euclidean Distance, Single Linkage

Amalgamation Steps

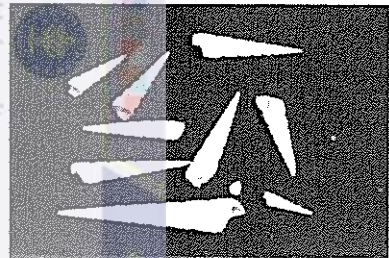
Step	Number of clusters	Similarity level	Distance level	Clusters joined	New cluster	Number of obs. in new cluster
1	5	78.40	1.370	3 5	3	2
2	4	65.43	2.193	2 3	2	3
3	3	47.90	3.306	2 6	2	4
4	2	41.61	3.705	1 2	1	5
5	1	31.27	4.361	1 4	1	6

Final Partition

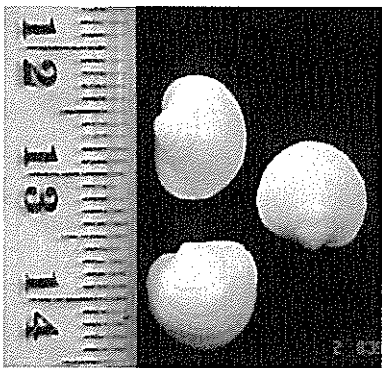
Number of clusters: 1

	Number of observations	Within cluster sum of squares	Average distance from centroid	Maximum distance from centroid
Cluster1	6	48.850	2.772	3.907

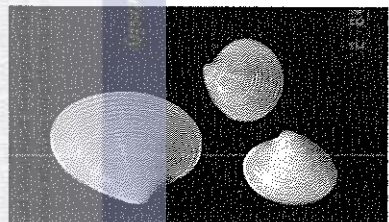
Lampiran 7. Gambar biota makrozoobentos



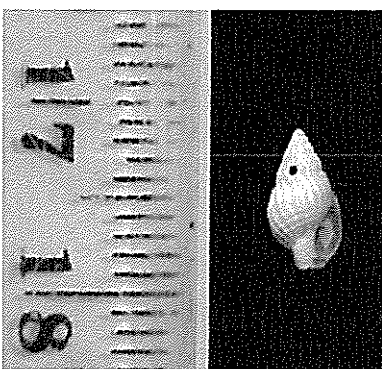
Turritella sp.



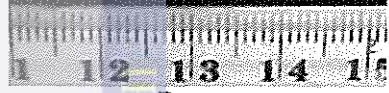
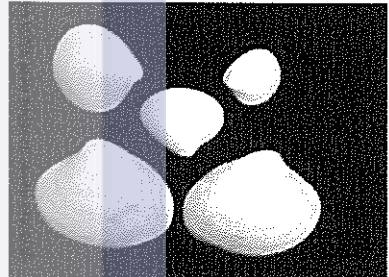
Anodontia sp.



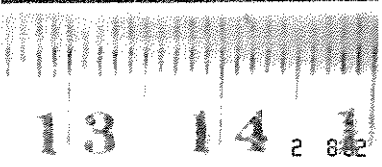
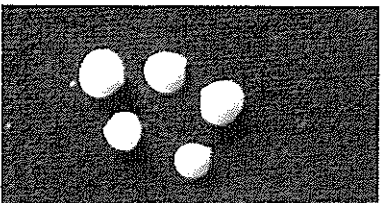
Mactra sp.



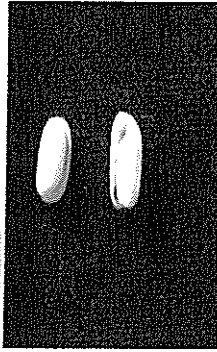
Nassarius sp.



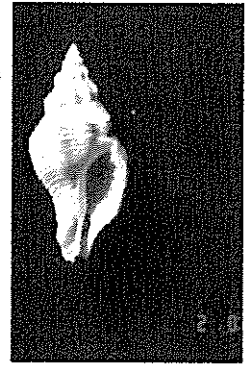
Pitar sp.



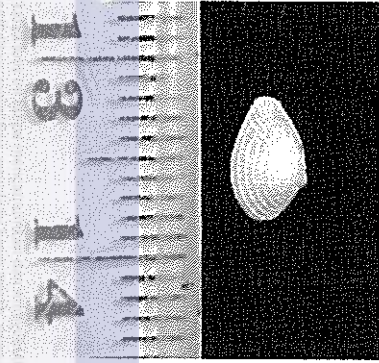
Trachycardium sp.



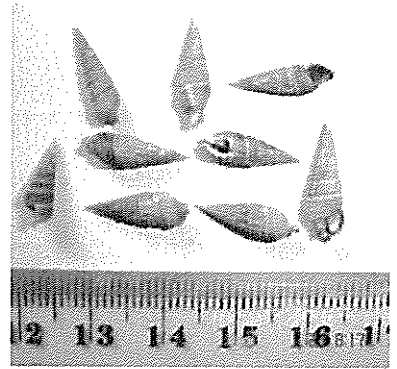
Atyx sp.



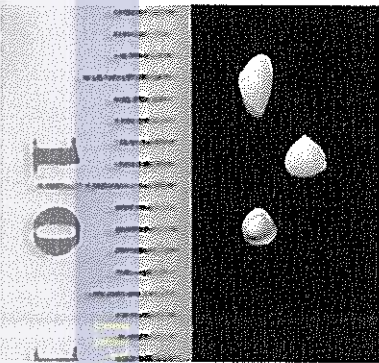
Latirus sp.



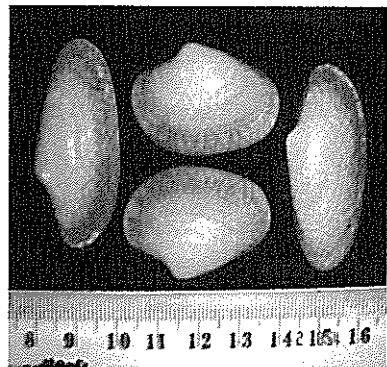
Timoclea sp.



Clypeomorus sp.



Corbula sp.



Paphia sp.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sukabumi, 7 November 1982, dari Ayah Ade Abidin dan Ibu Ai Sutiasih. Penulis adalah anak kedua dari dua bersaudara.

Pada tahun 1998-2001 penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Umum Negeri (SMUN) 1

Cibinong.

Tahun 2001 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor (IPB), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan melalui jalur UMPTN (Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama kuliah di Institut Pertanian Bogor, penulis aktif mengikuti organisasi yaitu HIMITEKA IPB sebagai staf Divisi Kesekretariatan tahun 2002/2003 dan panitia dalam beberapa kegiatan yaitu panitia Pendidikan Kelautan bidang Humas Danus pada tahun 2002 dan 2003, panitia Pemira-C bidang Publikasi dan Dokumentasi tahun 2002 dan panitia Gebyar Kelautan Nusantara bidang Humas Danus tahun 2004. Selain itu penulis juga aktif dalam kepengurusan Lembaga Penerbitan Pers Mahasiswa (LPPM) biRU sebagai Redaktur Pelaksana pada tahun 2005 serta berperan sebagai asisten luar biasa mata kuliah Avertebrata Air tahun 2003 dan mata kuliah Inventarisasi Sumberdaya Hayati Laut (ISHL) tahun 2006.

Penulis menyelesaikan studinya di IPB dengan melakukan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul **“Tipologi Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Pencemaran Perairan di Teluk Lampung”**.