

**STUDI KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS
PADA BERBAGAI TIPE SEDIMEN
DI SEKITAR PERAIRAN MUARA SUNGAI MAROS**

SKRIPSI

**FRENKY PATIUNG
L 111 98 022**

PERPUSTAKAAN PERAIRAN UNIV. HASANUDDIN	
Ngil. Terima	29 Maret 2004
Asal Dari	F. Kelautan
Banyaknya	1 els
Harga	Gratis
No. Inventaris	0403 29033
No. Fisik	18739



**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2004

**STUDI KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS
PADA BERBAGAI TIPE SEDIMEN
DI SEKITAR PERAIRAN MUARA SUNGAI MAROS**

SKRIPSI

**FRENKY PATIUNG
L 111 98 022**

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memenuhi Gelar Kesarjanaan
pada Jurusan Ilmu Kelautan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin*

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Studi Kelimpahan Makrozoobentos pada Berbagai Tipe Sedimen di Sekitar Perairan Muara Sungai Maros

Nama Mahasiswa : Frenky Patiung

Nomor Pokok : L 111 98 022

Program Studi : Ilmu Kelautan

Jurusan : Ilmu Kelautan

Telah diperiksa oleh :



Amran Saru, ST, MSi.
Pembimbing Utama



Supriadi, ST, MSi.
Pembimbing Anggota

Telah disetujui oleh



Ir. Hamzah Sunsi M.Sc
Dekan



Anshar Amran, MSi.
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus :

ABSTRAK

FRENKY PATIUNG (L 111 98 022). “ Studi Kelimpahan Makrozoobentos pada Berbagai Tipe Sedimen di Sekitar Perairan Muara Sungai Maros”. Di bawah bimbingan Amran Saru dan Supriadi.

Makrozoobentos memegang peranan yang sangat penting dalam perairan terutama dalam proses mineralisasi dan pendaurulangan bahan organik. Muara sungai merupakan habitat yang disenangi oleh makrozoobentos. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kelimpahan makrozoobentos pada berbagai tipe sedimen di muara Sungai Maros.

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dari Februari-Mei 2003 di muara Sungai Maros. Pengambilan data organisme dan sedimen menggunakan grab sampler. Pengukuran parameter fisika-kimia perairan seperti kecepatan arus, salinitas, suhu, kedalaman dilakukan secara insitu, sedangkan BOT, pH air dan substrat, redoks potensial, kekeruhan diukur di laboratorium. Untuk melihat hubungan sedimen dengan kelimpahan organisme dilakukan analisis dengan menggunakan Analisis Komponen Utama (PCA).

Dari hasil penelitian didapatkan 6 jenis organisme terdiri dari 3 Filum yaitu Arthropoda, Annelida, dan Nematelminthes. Jenis organisme yang ditemukan yaitu *Oratusquilla sp*, *Penaid sp*, *Thalamita crenata*, *Eunice fucata*, *Nereis sp* dan *Panagrellus redivivus*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi ditemukan pada Stasiun I sebesar 740 ind/m² dan kelimpahan terendah didapatkan pada Stasiun IV sebesar 25 ind/m². Kelimpahan terbesar ditemukan pada kelas Crustacea. Analisis PCA menunjukkan bahwa ada 3 organisme yang berpengaruh terhadap perbedaan jenis sedimen yaitu *Nereis sp* dari kelas Chaetopoda yang menyenangi jenis sedimen lanau, *Panagrellus redivivus* dari kelas Nematoda yang menyenangi sedimen Pasir halus yang tinggi, *Oratusquilla sp* yang menyenangi jenis sedimen pasir sedang yang tinggi, *Nereis sp* menyenangi jenis lanau.

KATA PENGANTAR

Segala hormat, puji dan syukur hanya kepada Allah Bapa di Surga, atas berkat, karunia dan kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “Studi Kelimpahan Makrozoobentos pada Berbagai Tipe Sedimen di Sekitar Perairan Muara Sungai Maros” sebagaimana mestinya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini dapat selesai berkat bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah tercinta **Yohanis Patiung** dan Bunda terkasih **Sarce Matasik**, dan saudara-saudaraku yang telah membesarkan, mendidik, membiayai, mendoakan dan mendukung dalam segala hal.
2. Bapak **Amran Saru, ST, MSi** sebagai pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan dan arahnya untuk perbaikan laporan ini.
3. Bapak **Supriadi ST, MSi**, sebagai pembimbing anggota yang telah juga telah banyak memberi waktu dan dukungan berupa bimbingan dan koreksi serta masukan yang sangat mendukung penulis selama ini.
4. Kepada segenap dosen dan staf Jurusan Ilmu Kelautan atas segala bantuan, ajaran dan didikan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan. Terutama bagi Ibu **Dr. Ir A. Niartiningsih MSi** selaku Ketua Jurusan yang senantiasa menyambut dengan *senyum* keakraban dalam setiap perjumpaan.

Jurusan yang senantiasa menyambut dengan *senyum* keakraban dalam setiap perjumpaan.

5. Sahabat-sahabatku yang telah banyak berpartisipasi dalam penyelesaian laporan ini Obe', Ronius, Ujor, Eli, Oteng, Tian, yang turut membantu aku dalam pengambilan data. Buat Hijas, K' Ibe', Mandala dan rekan-rekan di BTN Antara yang telah membantu dalam penyelesaian petaku. Buat obe' yang telah membantu menyelesaikan analisis PCAku. Buat rekan-rekan PERMAKRIS 98', Budi, Jhon, dan segenap teman-teman PERMAKRIS yang tidak sempat penulis sebutkan namanya. Buat Yobert, Pitto, Kojek, Daud, dan segenap teman-teman di Genfrus yang senantiasa sedia menemani aku main Game ketika aku lagi hadapi masalah. Buat Om dan Tante dan seisi rumah, Ochy, rekan-rekan PPGT Klp 11/12-JB yang senantiasa memberi dorongan buatku.

Penulis sadar sepenuhnya bahwa penulis tidak dapat membalas setiap kebaikan yang telah diberikan buatku aku hanya berharap Tuhan sendirilah yang akan membalas setiap apa kebaikan yang telah kalian semua berikan buatku.

Akhir kata "Tak ada gading yang tak retak, walaupun ada gading yang tak retak itu adalah gading yang palsu", demikian pula skripsi ini tak luput dari kekurangan, namun harapan kami selaku penulis agar kiranya skripsi ini bisa membantu dan memberikan manfaat bagi setiap insan yang menyempatkan diri untuk membacanya.

Kiranya Tuhan memberkati setiap jerih lelah kita. Amin.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	3
Ruang Lingkup Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Muara Sungai	4
Makrozoobentos	5
Substrat	8
Parameter Fisika-Kimia Perairan	
Suhu	9
Salinitas	10
Arus	11
Kedalaman	12



pH (Derajat Keasaman)	12
Kekeruhan	13
Bahan Organik Total (BOT)	13
Redoks Potensial	14
METODOLOGI	
Waktu dan Tempat	17
Alat dan Bahan	17
Prosedur Kerja	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Gambaran Umum Lokasi	25
Kelimpahan Individu Makrozoobentos	25
Substrat	28
Parameter Fisika-kimia Perairan	
Suhu	30
Salinitas	31
Kecepatan Arus	31
Kedalaman	32
pH (Derajat Keasaman)	32
Kekeruhan	32
Bahan Organik Total (BOT)	33
Redoks Potensial	34
Hubungan Tipe Sedimen dengan Kelimpahan Makrozoobentos.....	35

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	41
Saran	42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Peralatan yang digunakan dalam penelitian	17
2.	Analisa Substrat Berdasarkan Skala Wentworth	22
3.	Kelimpahan Individu Makrozoobentos pada Setiap Stasiun Penelitian	26
4.	Presentase Jenis Sedimen pada Setiap Stasiun Pengamatan di Muara Sungai Maros	29
5.	Hasil Pengukuran Parameter Fisika-kimia Perairan	30
6.	Hubungan Jenis Sedimen terhadap Kelimpahan Organisme Makrozoobentos	35

DAFTAR GAMBAR

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Peta Lokasi Penelitian	24
2.	Analisis Komponen Utama Sumbu 1 (F1) dan Sumbu 2 (F2)	38
3.	Analisis Komponen Utama Sumbu 1 (F1) dan Sumbu 3 (F3)	39

DAFTAR LAMPIRAN



No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Jenis Makrozoobentos yang ditemukan pada Lokasi Penelitian	45
2.	Jenis dan Jumlah Makrozoobentos pada Setiap Stasiun Penelitian ...	46
3.	Data Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan	46
4.	Data Hasil Analisis Sedimen Berdasarkan Skala Wentworth	47
5.	Data Hasil Analisis PCA Antar Stasiun Pengamatan dengan Variabel	47
6.	Data posisi Stasiun Pengamatan	49
7.	Gambar Spesies yang Ditemukan pada Lokasi Penelitian	50

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Muara sungai sebagai lingkungan perairan mempunyai kondisi yang relatif labil karena perubahan salinitas yang cepat sehubungan dengan kondisi pasang surut, serta memiliki penyebaran ekosistem yang meliputi hewan bentik (bentos), pelagik, dan lain-lain. Kawasan muara sungai sangat kompleks dengan kehidupan biota-biota yang hidup di sedimen, di antaranya makrozoobentos sebagai grup hewan bentik yang mempunyai sifat khas dengan kondisi lingkungan hidup yang lebih spesifik.

Organisme bentos merupakan salah satu potensi sumber daya laut yang sangat penting terutama dalam pendaurulangan bahan organik dan proses mineralisasi dan menduduki fungsi penting dalam rantai makanan. Selain itu hewan bentos juga seringkali digunakan sebagai indikator untuk meneliti kondisi kestabilan suatu perairan karena sistem pergerakannya sangat lambat dan seakan selalu berada dalam wilayah perairan tersebut Ruswahyuni (1988) *dalam* Jenius (2001).

Kabupaten Maros memiliki lima sungai yang bermuara ke laut. Dari kelima sungai yang bermuara ke laut, Sungai Maros merupakan sungai yang paling besar yang melintas di Kota Maros, sehingga muara sungai tersebut dijadikan lokasi penelitian. Sungai Maros yang besar ini menyebabkan suplai sedimen yang dialirkan sangat besar sehingga pantai Maros memiliki pendangkalan di sekitar muara sungai. Tingginya suplai sedimen dimungkinkan oleh adanya aktivitas yang terjadi di sepanjang sungai maros, seperti adanya perladangan, persawahan dan pertambakan.

Ladang yang ada di sepanjang pinggir sungai memberikan suplai sedimen yang besar pada saat musim hujan, sawah dan tambak, juga memberikan suplai sedimen pada saat petani membuang air hasil garapan sawah dan tambak mereka ke sungai.

Aliran sungai menjadi sumber utama tumpahan sedimen yang penyebarannya disebabkan oleh arus, baik pada saat pasang maupun pada saat surut. Sirkulasi air juga menyebabkan terjadinya pergantian dan pertukaran sedimen secara terus-menerus. Adanya suplai sedimen yang sangat besar dari sungai dan bercampur dengan sedimen dari laut oleh pengaruh arus dan gelombang mengakibatkan adanya perbedaan jenis sedimen yang ada di muara sungai tersebut.

Selain kondisi perairan, substrat adalah salah satu faktor yang memungkinkan melimpahnya hewan bentos. Berdasarkan kondisi di atas maka dirasa perlu penelitian di muara Sungai Maros untuk mengetahui kelimpahan hewan bentos (makrozoobentos) pada berbagai jenis sedimen.

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelimpahan makrozoobentos pada berbagai tipe sedimen di muara Sungai Maros.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kelimpahan makrozoobentos di muara Sungai Maros sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan wilayah tersebut khususnya pada bidang ekologi.

Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada lingkungan muara sungai dengan pengamatan :

1. Pengukuran diameter butiran sedimen, pH sedimen, dan Redoks Potensial sedimen
2. Organisme makrozoobentos meliputi : kelimpahan individu
3. Kualitas air yang meliputi : suhu, kedalaman, kecepatan arus, salinitas, pH air, Bahan Organik Total (BOT) dan kekeruhan.

TINJAUAN PUSTAKA

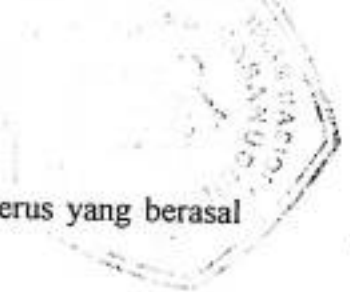
Muara Sungai

Daerah muara sungai adalah daerah peralihan yang memiliki hubungan bebas dengan lautan dimana terjadi proses pencampuran antara air laut dan air tawar. Pencampuran ini sangat kompleks dengan fluktuasi salinitas yang berlangsung secara cepat serta berhubungan dengan gerakan air pasang (Hutabarat dan Evans, 1985).

Muara sungai disebut juga sebagai estuaria, yang mempunyai bentuk geomorfologi pantai dan mempunyai kontur kedalaman yang cukup dangkal. Nybakken (1988) mengatakan bahwa bentuk estuaria dapat berupa goba, rawa dan fjord dan bentuk teluk dangkal. Defenisi ini menggambarkan sebuah keadaan teluk di pantai yang sebagian tertutup, dimana air tawar dan air laut bertemu.

Pencampuran air laut dan air tawar menyebabkan lingkungan tersebut menjadi lingkungan yang esktrim dan spesifik bagi sebagian organisme. Faktor-faktor fisik seperti kedalaman, suhu, kecepatan dan arah arus, kecerahan akan mengalami perubahan sehingga daerah ini dapat menjadi kesulitan tersendiri oleh sebagian organisme pendatang seperti ikan. Daerah ini sering digunakan oleh organisme pendatang sebagai daerah asuhan, mencari makan dan memijah (Odum, 1971).

Selanjutnya Hutabarat dan Evans (1985) menyatakan bahwa walaupun demikian daerah ini merupakan daerah yang produktif dan dapat mendukung sejumlah biomass. Keadaan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor pendukung:

- 
1. Adanya penambahan sejumlah bahan organik secara terus-menerus yang berasal dari daerah aliran sungai.
 2. Sebagai daerah yang dangkal dimana sinar matahari dapat menembus dasar perairan sehingga mendukung kehidupan tumbuhan di dasar perairan.
 3. Terjadinya penumpukan detritus oleh adanya aksi arus sungai dan gelombang.
 4. Adanya pengadukan bahan organik oleh aksi pasang surut dan kecepatan arus.

Makrozoobentos

Makrozoobentos adalah organisme yang mendiami dasar perairan atau tinggal di dalam sedimen dasar perairan. Organisme bentos meliputi organisme nabati yang disebut fitobentos dan organisme hewani yang disebut zoobentos (Odum, 1971). Berdasarkan ukurannya maka organisme bentos dibedakan menjadi dua kelompok besar yaitu makrozoobentos dan mikrozoobentos. Makrozoobentos adalah organisme yang tersaring oleh saringan bertingkat dengan ukuran 0,6 mm (Lind, 1979). Sedangkan Cummis (1972) dalam Jenius (2001) makrozoobentos dapat mencapai ukuran sekurang-kurangnya 3 sampai 5 mm pada saat pertumbuhan maksimum.

Hutabarat dan Evans (1985) mengklasifikasikan hewan bentos menurut ukurannya dalam tiga kelompok, yaitu:

1. Mikrofauna yaitu hewan-hewan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari 0,1 mm. Kelompok ini digolongkan kedalam protozoa dan bakteri.

2. Meiofauna yaitu hewan-hewan yang mempunyai ukuran 0,1 sampai 1,0 mm. Digolongkan ke dalam beberapa kelas protozoa berukuran besar dan kelas crustacea yang sangat kecil serta cacing dan larva invertebrate.
3. Makrofauna yaitu hewan-hewan yang mempunyai ukuran lebih besar dari 1,0 mm. Digolongkan ke dalam hewan-hewan moluska, ekinodermata, crustacea dan beberapa Filum Annelida.

Berdasarkan tempat hidupnya, zoobentos dibagi atas dua kelompok besar, yaitu epifauna yang merupakan hewan bentik yang hidup pada permukaan dasar perairan dan infauna merupakan organisme bentik yang hidup di dalam substrat dasar perairan (penggali lubang).

Berdasarkan cara makannya maka makrozoobentos di klasifikasikan dalam lima kelompok, yaitu : hewan pemangsa, hewan penggali, hewan pemakan detritus yang mengendap di permukaan, hewan yang sumber bahan makanannya dari atas permukaan , dan hewan yang menelan makanan pada dasar (Knox, 1986). Sejalan dengan kebiasaan makannya, Odum (1971) membagi hewan bentos menjadi :

- a) Filter-feeder, yaitu hewan yang menyaring partikel-partikel detritus yang masih melayang di perairan seperti *Balanus* (Crustacea), *Chaetopterus* (Polychaeta), *Crepudila* (Gastropoda).

- b) Deposit-feeder, yaitu hewan bentos yang memakan partikel detritus yang telah mengendap pada dasar perairan seperti *Terebella* dan *Amphitrite* (Polychaeta), *Tellina* dan *Arba* (Bivalvia).

Distribusi hewan makrozoobentos sangat ditentukan oleh sifat fisika, kimia dan biologi perairan. Sifat fisika yang berpengaruh langsung pada hewan makrozoobentos adalah kedalaman, kecepatan arus, kekeruhan, substrat dasar dan suhu perairan. Sedangkan sifat kimia yang berpengaruh langsung pada hewan makrozoobentos adalah derajat keasaman dan kandungan oksigen terlarut (Odum, 1971). Krebs (1978) dalam Ashari (1998) menambahkan bahwa faktor biologi perairan yang mempengaruhi komunitas hewan bentos adalah kompetisi (persaingan ruang hidup dan makanan), predasi (pemangsa) dan tingkat produktivitas primer. Masing-masing faktor biologis tersebut saling berinteraksi dan bersama-sama mempengaruhi komunitas pada suatu perairan.

Ruswahyuni (1988) dalam Jenius (2001) menyatakan bahwa hewan makrozoobentos dapat dijadikan sebagai indikator perairan untuk menggambarkan kestabilan suatu perairan, karena beberapa jenis organisme dasar sangat peka terhadap perubahan suatu ekosistem. Peranan makrozoobentos ini sangat penting terutama dalam proses pendaur ulang bahan organik dan proses mineralisasi, serta menduduki beberapa proses penting dalam rantai makanan kedua dan ketiga. Makrozoobentos sebagai hewan konsumen tingkat pertama karena memakan tanaman

air tingkat tinggi dan sebagai konsumen tingkat ke dua bila memakan hewan bentos lainnya (Lind, 1979).

Substrat

Kebanyakan muara sungai atau estuaria didominasi oleh substrat berlumpur yang seringkali lunak. Substrat ini berasal dari sedimen yang dibawa ke dalam estuaria baik oleh air laut maupun air tawar. Pengangkutan partikel berlumpur dalam bentuk suspensi didominasi oleh air tawar dan sungai dan ketika partikel tersuspensi ini mencapai daerah estuaria maka berbagai ion dari air laut menyebabkan partikel berlumpur menggumpal dan membentuk partikel yang lebih besar dan lebih berat serta mengendap membentuk dasar lumpur yang padat. Air laut juga mengangkut partikel tersuspensi saat bertemu air tawar di estuaria tetapi kondisi terlindung mengurangi gerakan air yang selama ini mempertahankan berbagai partikel dalam suspensi. Akibatnya partikel mengendap dan berperan dalam pembentukan substrat lumpur atau pasir (Nybakken, 1988).

Substrat dasar dapat berfungsi sebagai daerah asuhan organisme bentos dalam berkembang biak dan mencari makan (Hawkes, 1979) dalam Santoso (1988). Selanjutnya Baker (1950) dalam Jenius (2001) menyatakan bahwa substrat pada daerah litoral terdiri atas enam tipe yaitu lumpur, pasir, tanah liat, batu kerikil, serta batuan yang sering didiami oleh makrozoobentos. Analisa tersebut menunjukkan bahwa pasir dan lumpur merupakan habitat yang paling disukai oleh organisme tersebut.

Nybakken (1988) menyatakan bahwa di antara partikel yang mengendap di estuaria kebanyakan bersifat organik sehingga substrat ini sangat kaya akan bahan organik yang berfungsi sebagai cadangan makanan terbesar bagi organisme di estuaria. Besarnya luas permukaan relatif terhadap volume partikel yang sangat kecil, berarti tersedia daerah yang sangat luas untuk pertumbuhan bakteri.

Parameter Fisika-Kimia Perairan

Suhu

Suhu adalah salah satu sifat fisik yang dapat mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan organisme perairan, disamping itu suhu sangat berpengaruh terhadap jumlah oksigen terlarut dalam air. Menurut Koesoebiono (1979) secara alamiah suhu air permukaan merupakan lapisan yang hangat karena mendapat radiasi matahari siang hari, yang disebabkan oleh adanya kerja angin, maka di lapisan teratas sampai kedalaman kira-kira 50-70 m terjadi pengadukan hingga lapisan tersebut terdapat suhu hangat sekitar 28°C yang homogen.

Suhu permukaan air berkisar antara 28-31°C, dan suhu pada daerah pantai biasanya lebih tinggi dari pada laut lepas (Nontji, 1987). Lebih lanjut dikatakan bahwa hewan laut dalam batas tertentu, ada yang mempunyai toleransi yang besar terhadap perubahan suhu dan ada juga yang mempunyai toleransi yang kecil terhadap perubahan suhu tersebut.

Anwar dkk. (1984) menyatakan bahwa pada perairan dangkal suhu dapat mencapai 34°C dan pada daerah berlumpur lebih dari 34°C . Sukarno (1981) mengatakan bahwa suhu yang dapat ditolelir oleh hewan makrozoobentos dalam hidup dan kehidupannya adalah $(25-36)^{\circ}\text{C}$. Nilai ini mampu mendukung hidup yang layak dalam ekosistem dimana mereka hidup.

Salinitas

Perubahan salinitas dapat mempengaruhi organisme pada zone intertidal melalui 2 cara : pertama, karena zone intertidal terbuka pada saat pasang turun dan laut digenangi air atau aliran air akibat hujan lebat, akibatnya salinitas akan turun pada saat tertentu. Perubahan salinitas ini akan melewati batas toleransi dan karena kebanyakan organisme intertidal menunjukkan toleransi yang terbatas terhadap turunnya salinitas, maka organisme tersebut akan mati. Yang kedua ada hubungannya dengan genangan air pasang surut, yaitu daerah yang menampung air laut ketika pasang turun. Daerah ini akan digenangi oleh air tawar yang mengalir masuk ketika hujan deras sehingga menurunkan salinitas atau dapat memperlihatkan kenaikan salinitas atau dapat memperlihatkan kenaikan salinitas jika penguapan tinggi pada siang hari (Nybakken, 1988).

Menurut Anwar dkk. (1984), salinitas air sekitar pantai akan menurun selama musim hujan karena bertambahnya volume air tawar yang mengalir dari sungai dan salinitas tertinggi pada saat musim kering

Menurut Irawan (1983) *dalam* Yusvariana (2002) perairan yang tingkat salinitasnya tinggi maupun rendah akan ditemukan hewan bentos seperti siput, cacing dan kerang-kerangan. Moluska umumnya hidup pada perairan yang tingkat kadar garamnya berada pada kisaran 15-30 ‰. Perairan ini meliputi daerah estuaria yang biasanya sebagai saluran pembuangan sampah industri maupun sampah-sampah rumah tangga. Lanjut dikatakan bahwa kisaran salinitas yang dianggap layak bagi kehidupan makrozoobentos berkisar antara 15-45 ‰ (Mudjiman, 1981) *dalam* Yusvariana (2003)

Arus

Arus merupakan gerakan permukaan air yang umumnya disebabkan oleh adanya angin yang bertiup (Hutabarat & Evans, 1986). Arus merupakan salah satu faktor penting untuk menentukan struktur komunitas bentos (Hyne, 1972) *dalam* Jenius (2001). Lebih lanjut (Hawkes 1975) *dalam* Santoso (1988) mengatakan bahwa kecepatan arus secara tidak langsung mempengaruhi substrat dasar perairan yang berarus deras sehingga organisme di dalamnya mempunyai kecepatan metabolisme yang lebih tinggi dari organisme yang diam di perairan yang tingkat kecepatan arusnya lebih lambat. Arus di estuaria sangat dipengaruhi oleh adanya pasang surut perairan dan aliran dari sungai (Nybakken, 1988).

Kedalaman

Menurut Hutabarat dan Evans (1985) tingkat kedalaman yang sangat tinggi akan mengurangi penyerapan cahaya matahari oleh badan air, dimana cahaya matahari sangat dibutuhkan oleh tumbuh-tumbuhan hijau dalam proses fotosintesis yang akan menghasilkan oksigen yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan hewan khususnya makrozoobentos. Pada daerah yang dalam tingkat kecerahan menentukan mutu perairan sebagai daerah asuhan bentos, tetapi pada tingkat kedalaman 15-40 meter masih tergolong baik sebagai habitat makrozoobentos.

pH (Derajat Keasaman)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor pembatas bagi kehidupan hewan bentos. Masing-masing jenis organisme perairan mempunyai toleransi yang berbeda-beda terhadap keadaan pH tergantung pada kejenuhan Oksigen terlarut, alkalinitas, konsentrasi ion-ion, jenis serta stadia organisme (Jones, 1994)

Hawkes (1975) dalam Santoso (1988) menyatakan bahwa kisaran pH 5,0-9,0 memungkinkan sedikit sekali pengaruhnya terhadap hewan bentos. Pada kisaran ini, organisme yang berlainan mempunyai kisaran yang berbeda pula. Gastropoda terdapat pada perairan dengan kisaran pH lebih besar dari 7,0, sedangkan Bivalvia pada kisaran 5,6-8,3. Selanjutnya Pescod (1973), mengatakan bahwa pH yang ideal untuk kehidupan organisme dalam perairan adalah 6,5-8,0.

Kekeruhan

Kekeruhan adalah suatu ukuran biasan cahaya di dalam air disebabkan oleh adanya koloid dan suspensi dari suatu polutan antara lain bahan organik, buangan industri. Kekeruhan juga disebabkan oleh senyawa-senyawa yang berasal dari organisme nabati seperti asam humus, tannin, gambut, plankton dan tanaman air (Wardoyo, 1975)

Kekeruhan juga disebabkan oleh ion-ion logam besi, mangan, tembaga yang mungkin berasal dari buangan industri, sampah dan sebagainya yang terkandung dalam perairan. Selanjutnya dikatakan bahwa kekeruhan pada perairan alami merupakan salah satu faktor penting yang mengontrol produktivitas. Kekeruhan mempengaruhi penetrasi cahaya matahari oleh sebab itu dapat membatasi proses fotosintesis dan produktivitas primer perairan (Wardoyo, 1975).

Menurut Nybakken (1988), besarnya jumlah partikel-partikel dalam perairan estuaria setidaknya ada waktu tertentu dalam setahun air menjadi keruh. Kekeruhan tinggi terjadi pada saat aliran air maksimum, kekeruhan biasanya minimum didekat mulut estuaria karena sebagian besar berupa air laut.

Bahan Organik Total (BOT)

Kandungan total bahan organik yang mudah larut dalam air berkisar antara 0,3-3 mg *Cl*, walaupun berbeda dengan yang ditemukan di perairan pantai akibat aktivitas plankton dan polusi di daratan 20 mg *Cl*. Bagian utama dari kandungan



bahan organik terlarut terdiri dari material kompleks yang sangat tahan terhadap bakteri, tetapi secara ekologis merupakan bagian penyusun kecil campuran yang labil tetapi sangat penting. Bagian ini mengandung substansi yang mewakili kelompok utama yaitu asam amino, karbohidrat, lipid, dan vitamin. Konsentrasi kandungan bahan organik terlarut di zone eufobiotik biasanya lebih tinggi dari pada lapisan air di bawahnya (Syabil, 1998) dalam Baslim (2001).

Pescod (1973) menyatakan bahwa amoniak 0,011 mg/l- 0,132 mg/l masih dalam batas-batas yang dapat ditolelir oleh hewan air dan makrozoobentos.

Wardoyo (1975) menyatakan bahwa konsentrasi karbondioksida pada kisaran 8 -37 mg C/l tidak layak untuk kelangsungan hidup biota. Kandungan Karbon dioksida sebesar 12 mg C/l telah dapat menyebabkan ikan stress, 30 mg C/l dapat menyebabkan kematian pada ikan dan 100 mg C/l dapat menyebabkan kematian pada semua biota. Tingginya kisaran nilai karbondioksida dapat disebabkan oleh kandungan bahan organik perairan yang berasal dari industri, rumah tangga, pertanian, perikanan dan lain-lain. Kandungan CO₂ dapat meracuni kehidupan ikan dan organisme termasuk makrozoobentos.

Redoks Potensial Sedimen Dasar

Reduksi-oksidasi atau redoks potensial adalah pengukuran kuantitatif reduksi oksidasi dari suatu sistem yang dapat diukur dengan elektroda platina. Oksidasi adalah proses kehilangan elektron dari suatu persenyawaan kimia, dari substansi atau

dari atom dan radikalnya. Sebaliknya reduksi adalah penambahan elektron pada persenyawaan kimia.

Redoks Potensial merupakan suatu besaran potensial listrik yang dapat menunjukkan proses dekomposisi bahan-bahan organik dalam sedimen berlangsung dalam keadaan reduksi atau oksidasi (Golterman, 1990) dalam Abdunur, (1997).

Berdasarkan besarnya nilai redoks potensial (Eh) dan pH sedimen serta warnanya, maka Odum, (1971) membagi lapisan sedimen menjadi tiga mintakat, yaitu mintakat oksidasi dengan nilai redoks potensialnya diatas +200 mv, mintakat *Discontinuity* dengan nilai redoks potensial antara 0 sampai +200mv, dan mintakat reduksi dengan nilai redoks potensialnya dibawah nol atau negatif.

Mintakat redoks potensial (Eh) dapat digunakan sebagai ciri dari suatu habitat dasar, terutama hubungannya dengan kandungan bahan organik dan oksigen dalam sedimen (Golterman, 1990) dalam Abdunur (1997).

Biggs (1967) dalam Abdunur (1997), menyatakan bahwa nilai redoks potensial (Eh) dan pH sedimen dapat menunjukkan sifat fisika-kimia substrat bagi kehidupan organisme benthik. Kandungan oksigen dalam sedimen berpengaruh besar terhadap nilai redoks potensial dan pH sedimen. Selanjutnya ditambahkan bahwa banyaknya bahan organik, bakteri yang hidup dalam substrat dan kurangnya sirkulasi air menyebabkan kadar oksigen dalam substrat menurun. Keadaan ini dapat mengubah kondisi substrat ke dalam lingkungan reduksi.

Reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam sedimen menurut Rhoads (1974) dalam Abdunur (1997) yaitu : (a) Absorpsi dan pelarutan ion, senyawa, gas antara air dan sedimen, (b) perubahan nilai redoks potensial (Eh) dan pH sedimen, (c) transfer senyawa hasil reduksi dari lapisan bawah ke lapisan atas sedimen, (d) siklus (karbon, nitrogen, sulfur), dan (e) perubahan konsentrasi ion dalam jaringan organisme maupun dalam sedimen.

Distribusi dan kelimpahan organisme bentos sangat dipengaruhi oleh kondisi yang terdapat pada ketiga mintakat tersebut (oksidasi, transisi, dan reduksi). Odum (1971) mengemukakan bahwa sebagian besar hewan bentos seperti Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Copepoda, Turbellaria, Rotifera, Ciliata, dan Nematoda, tidak ditemukan lagi pada mintakat reduksi. Pada perairan yang belum tercemar dan cukup bahan organik, mintakat oksidasi relatif lebih tebal. Sebaliknya pada perairan kurang oksigen, mintakat oksidasi ini hanya beberapa sentimeter saja dari permukaan sedimen, dan mintakat reduksi akan bergerak agak ke atas.

Konsentrasi oksigen dalam sedimen berhubungan erat dengan nilai redoks potensial (Eh) sedimen tersebut. Rhoads (1974) dalam Abdunur (1997) menemukan bahwa nilai redoks potensial (Eh) lebih kurang +400 mv, konsentrasi oksigen berkisar antara 4-10 mg/l. Kemudian pada nilai redoks potensial (Eh) sekitar +300 mv, konsentrasi oksigen berkisar 0,3 mg/l. Pada nilai redoks potensial (Eh) +200 mv, konsentrasi oksigen sebesar 0,1 mg/l, dan konsentrasi oksigen tidak terukur lagi pada nilai redoks potensial (Eh) dibawah 0 mv.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Februari hingga bulan Mei 2003. Jangka waktu tersebut meliputi studi literatur, survey, pengambilan data di lapangan, analisis data. Adapun lokasi penelitian berada pada wilayah perairan muara sungai Maros, desa Borimasunggu, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros. Sedangkan sampel yang diambil di lapangan akan dianalisis di Laboratorium Geomorfologi dan Pencemaran Laut.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 . Peralatan yang digunakan dalam penelitian

No.	Nama Alat	Kegunaan	Ket.
1.	<i>Thermometer</i>	Mengukur suhu	Lapangan
2.	<i>Grab Sampler</i>	Mengambil sampel	Lapangan
3.	<i>GPS</i>	Menentukan posisi dan jarak	Lapangan
4.	Tiang skala	Mengukur pasang surut	Lapangan
5.	<i>Stop watch</i>	Mengukur waktu	Lapangan
6.	Kompas	Menentukan arah	Lapangan
7.	Layang-layang arus	Mengukur kecepatan arus	Lapangan
8.	<i>Sieve net</i>	Memisahkan makrozobentos dari sedimen	Lapangan
9.	Kantong sample	Tempat sampel sedimen	Lapangan
10.	Botol berlabel	Tempat contoh air dan organisme	Lapangan
11.	Alat tulis menulis	Mencatat hasil pengamatan	Lapangan
12.	Perahu motor	Transportasi	Lapangan
13.	Tongkat Penduga	Mengukur kedalaman	Lapangan
14.	Salinometer	Mengukur salinita	Lapangan
15.	Oven	Mengeringkan sedimen	Laboratorium
16.	Saringan bertingkat	Mengayak sampel sedimen	Laboratorium
17.	Timbangan digital	Menimbang sampel sedimen	Laboratorium
18.	Cawan Petri	Wadah sampel sedimen	Laboratorium
19.	Sikat bulu	Membersihkan ayakan	Laboratorium

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta laut, sampel organisme, sampel sedimen, contoh air yang didapatkan pada setiap stasiun dan bahan pengawet seperti Alkohol 70%.

Prosedur Kerja

1. Tahap persiapan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi : observasi lapangan yang dimaksudkan untuk mengetahui gambaran umum lapangan, dan pengumpulan data sekunder seperti peta dasar, referensi dan literatur, serta pengumpulan data sekunder lainnya.

2. Penentuan stasiun pengamatan

Penentuan stasiun pengamatan ditentukan dengan berpedoman pada peta citra Landsat ETM tahun 2001, dimana ditetapkan sebanyak 9 stasiun. Stasiun I, II, III diletakkan di dalam sungai, Stasiun IV, V, VI di sisi kiri muara sungai dengan jarak 200 meter dari mulut muara sungai dan stasiun VII, VIII, IX di sisi kanan muara sungai dengan jarak juga 200 meter dari mulut muara sungai. Jarak setiap stasiun 100 meter. Penempatan sub stasiun ditentukan tegak lurus ke arah laut.

3. Tahap pengumpulan data

Pengumpulan data dimaksudkan untuk mendapatkan informasi yang lengkap berkaitan dengan kelimpahan makrozoobentos yang terdapat pada tekstur

sedimen yang berbeda disekitar muara sungai. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi :

a) Pengambilan sampel makrozoobentos

Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan sebanyak 5 kali pada masing-masing sub stasiun dengan menggunakan grab sampler (ukuran bukaan 20x20 cm). Pengambilan contoh makrozoobentos dan sedimen dilakukan pada saat surut. Sampel yang diambil disaring dengan menggunakan sieve net berukuran 0,5 mm dan organisme makrozoobentos yang tersaring diambil dan dimasukkan kedalam botol berlabel kemudian diberi pengawet alkohol 70%.

b) Pengambilan contoh sedimen dasar

Contoh sedimen dasar diambil 1 kali sebanyak 500 gram pada setiap sub stasiun. Cara pengambilannya yaitu dengan menggunakan grab sampler, kemudian sedimen yang terambil dimasukkan kedalam kantong sampel yang sudah diberi label untuk selanjutnya dianalisis di Laboratorium Geomorfologi dan Manejemen Pantai.

c) Pengukuran parameter Fisika-Kimia Perairan

Parameter Fisika perairan seperti suhu, kedalaman, kecepatan arus, salinitas diukur secara *insitu* pada saat pengambilan sampel di lapangan.

Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan caranya mengambil sampel air dengan menggunakan wadah, kemudian termometer dimasukkan ke dalam wadah tersebut, lalu mencatat suhu yang terukur pada termometer.

Kedalaman

Pengukuran kedalaman dengan cara memasukkan tongkat penduga ke dalam perairan, kemudian mencatat kedalaman yang terbaca pada tongkat penduga. Nilai kedalaman yang terukur dikoreksi dengan hasil pengukuran pasut pada saat pengambilan data.

Kecepatan Arus

Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan cara memasukkan layang-layang arus kedalam perairan, dengan menggunakan stop watch waktunya dihitung.

Salinitas

Pengukuran salinitas dilakukan dengan cara mengambil sampel air dengan menggunakan wadah, kemudian salinometer dimasukkan kedalam wadah dan mencatat nilai salinitas yang terukur.

Untuk pengukuran parameter lainnya seperti kekeruhan, Bahan Organik Total Perairan, Redoks Potensial sedimen, dan pH air dan sedimen dilakukan dengan mengambil contoh airnya saja, kemudian dimasukkan kedalam botol sampel yang berlabel sedangkan contoh sedimen yang diambil dimasukkan kedalam kantong sampel. Contoh air yang diambil untuk

penentuan kekeruhan, BOT, dan pH dan sedimen untuk Redoks Potensial dan pH dilakukan di Laboratorium Pencemaran Laut, Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin. Pengukuran parameter Fisika-Kimia ini dilakukan pada saat pengambilan sampel sedimen dan organisme makrozoobentos.

d) Analisis sampel sedimen

Analisis sampel dilakukan dengan metode pengayakan :

1. Sampel sedimen yang diambil dikeringkan selama 3 hari dengan sinar matahari, kemudian dengan oven selama 24 jam dengan suhu 180 °C.
2. Sampel yang sudah kering kemudian ditimbang seberat 100 gram, kemudian diayak dengan menggunakan sieve net.
3. Sampel yang sudah diayak kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri lalu ditimbang untuk mendapatkan berat ukuran butiran (2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm, >0,063 mm).

e). Analisis data

a) Analisis data Arus

Besarnya kecepatan arus dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Daud, dkk. 1991)

$$V = s/t$$

Dimana : V = Kecepatan arus (m/det)

s = Jarak tempuh layang-layang arus dari satu titik ke titik lain (m)

t = waktu yang digunakan (detik)

b) Analisis data sedimen

1. Data hasil pengukuran ditabulasi
2. Menentukan persentase berat dan persentase berat kumulatif masing-masing ukuran partikel tiap stasiun
3. Menggunakan skala Wentworth (Hutabarat dan Evans, 1985) untuk menentukan presentase pasir, lanau, lempung.

Tabel 2. Analisa Substrat Berdasarkan Skala Wentworth (Hutabarat dan Evans, 1985)

Kelas Ukuran Butir	Diameter Butir
Boulder (Berangkal)	> 256
Cobble (kerikil Kasar)	64-256
Pebble (kerikil sedang)	4-64
Granule (Kerikil halus)	2-4
Very coarse sand (Pasir sangat Kasar)	1-2
Coarse sand (pasir kasar)	0,5-1
Medium Sand (pasir sedang)	0,25-0,5
Fine sand (pasir halus)	0,125-0,25
Very fine sand (pasir sangat halus)	0,062-0,125
Silt (debu)	0,0039-0,062
Clay (lempung)	<0,0039

c) Analisis data organisme Makrozoobentos

➤ *Kelimpahan individu*

Kelimpahan individu makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumus seperti yang ditunjukkan Odum (1971) berikut :

$$K = \frac{10.000}{n \times a} \times \sum Xi$$

Dimana : K = Kelimpahan organisme makrozoobentos (ind/m²)

$\sum Xi$ = Total individu pada plot (ekor)

a = Luasan bukaan Grab sampler (20x20) cm

n = Jumlah ulangan (5 kali)

10.000 = Merupakan angka konversi dari cm² ke m²

Analisis Hubungan Tipe Sedimen dengan Kelimpahan Makrozoobentos

Setelah data tiap parameter diperoleh, selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk melihat perbandingan tiap stasiun pengamatan. Teknik analisis ini didasari oleh perbandingan nilai distribusi tiap stasiun pengamatan yang dipengaruhi oleh beberapa parameter terukur. Hasil ini akan disajikan dalam tabel, grafik dan gambar.

Untuk melihat hubungan antara parameter lingkungan, tipe sedimen dengan kelimpahan makrozoobentos, maka dianalisis dengan Principle Component Analisis (PCA) menggunakan soft were STAT-ITCF. PCA merupakan metode statistik yang presentasinya dalam bentuk grafik, informasi maksimal yang terdapat dalam suatu matriks data. (Bengen dkk, 1995).

PETA LOKASI PENELITIAN

Kec. Marusu Kab. Maros

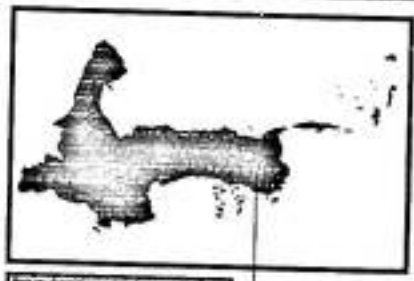
Skala 1:8000 cm

Legenda

- Stasiun Pengamatan Daratan Utama
- Persairan

Sumber Peta:
Citra Landsat ETM Tahun 2001

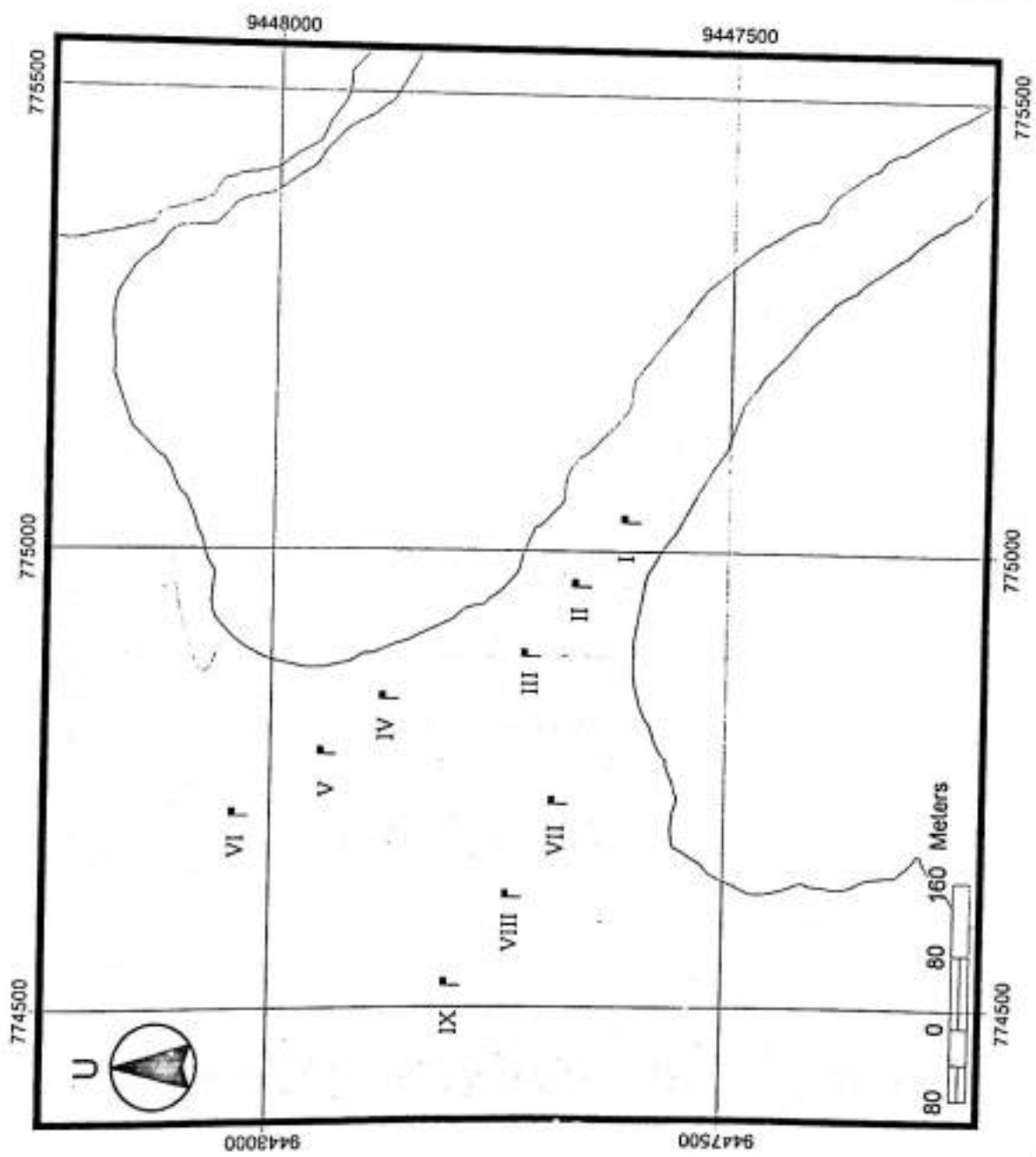
Peta Indeks



Lokasi Penelitian



Frenky Paliung
L 111 98 022
Eksplorasi dan Sumberdaya Hayati Laut
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi

Secara administratif muara Sungai Maros terletak dalam wilayah Kecamatan Maros Baru Kabupaten Maros. Kecamatan Maros Baru terletak pada posisi $119^{\circ}30'40''$ - $119^{\circ}35'32''$ BT dan $40^{\circ}56'02''$ - $05^{\circ}50'13''$ LS.

Sungai Maros merupakan salah satu sungai besar yang bermuara ke Pantai Maros dengan beberapa anak sungai. Sungai Maros terbentang melewati lahan pertanian dan pertambakan sepanjang Kecamatan Bantimurung dan Maros Baru. Secara oseanografi muara sungai maros dipengaruhi oleh perairan Selat Makassar.

Kelimpahan Individu Makrozoobentos

Dari hasil penelitian yang dilakukan di muara Sungai Maros teridentifikasi sebanyak 6 jenis makrozoobentos. Keenam jenis tersebut terdiri dari 3 jenis dari kelas Crustacea, 2 jenis dari kelas Chaetopoda dan 1 jenis dari kelas Nematoda. Adapun jenis dan jumlah makrozoobentos yang ditemukan dapat dilihat pada Lampiran 2.

Dari perhitungan kelimpahan organisme makrozoobentos didapatkan kisaran kelimpahan individu sebesar 5 ind/m^2 - 550 ind/m^2 . Kisaran kelimpahan terendah dari jenis *Thalamita crenata* pada Stasiun IV, *Eunice ficata* pada Stasiun III dan IX, *Nereis* pada Stasiun IV. Kisaran kelimpahan tertinggi dari jenis *Penaeus monodon* pada Stasiun III (Tabel 3).

Tabel 3. Kelimpahan Individu Makrozoobentos pada Setiap Stasiun Penelitian

Phylum/Class	Stasiun									Jml
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Arthropoda/Crustacea										
<i>Oratusquilla sp</i>	20	20	180			25	20		50	315
<i>Penaid sp</i>		85	550		50		50	40	60	835
<i>Thalamita crenata</i>				5					10	15
Rata-rata										129,4
Annelida/Chaetopoda										
<i>Eunice fucata</i>	20		5	15	15	40	35	20	5	155
<i>Nereis sp</i>				5						5
Rata-rata										20
Nemathelminthes/ Nematoda										
<i>Panagrellus redivivus</i>					25			20	25	70
Rata-rata										23,3
Total	40	105	740	25	90	65	105	80	150	1395

Dari perhitungan kelimpahan individu makrozoobentos diketahui bahwa kelimpahan individu tertinggi ditemukan pada Stasiun III sebesar 740 ind/m², kemudian pada Stasiun IX sebanyak 150 ind/m², sedangkan stasiun dengan rata-rata kelimpahan paling rendah ditemukan pada Stasiun IV sebesar 25 ind/m².

Melimpahnya organisme pada Stasiun III disebabkan karena stasiun ini berada pada daerah pertemuan antara arus laut dan sungai sehingga memungkinkan daerah tersebut kaya akan nutrisi dan bahan organik yang terangkut dari dalam substrat oleh pengaruh arus sungai dan arus laut, selain itu daerah ini juga dekat dengan hutan mangrove yang memungkinkan banyaknya serasah yang dimanfaatkan oleh organisme makrozoobentos untuk kelangsungan hidupnya. Hal ini sesuai dengan fungsi hutan mangrove sebagai penuplai makanan bagi organisme yang ada disekitarnya melalui luluhan daun-daunnya serta sebagai daerah asuhan bagi organisme. Sedangkan kelimpahan terendah pada stasiun IV, hal ini disebabkan

karena stasiun ini merupakan daerah penangkapan ikan bagi para nelayan, dimana pada stasiun ini terdapat alat tangkap tradisional berupa pagar-pagar bambu yang ditancapkan ke dalam perairan sehingga menyebabkan organisme makrozoobentos terganggu kehidupannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ruswahyuni (1988) dalam Jenius (2001) bahwa hewan bentos sangat peka terhadap perubahan lingkungan.

Dari hasil perhitungan kelimpahan individu tiap kelas didapatkan bahwa rata-rata kelimpahan tertinggi adalah kelas Crustacea sebesar 129,4 ind/m², kemudian disusul oleh kelas Nematoda sebesar 23,3 ind/m², dan kelimpahan terendah adalah kelas Chaetopoda sebesar 20 ind/m². (Tabel 3).

Tingginya kelimpahan kelas Crustacea disebabkan karena organisme tersebut memiliki adaptasi yang lebih besar terhadap lingkungannya yaitu mereka memiliki kulit kedap air yang berfungsi sebagai pembatas, banyak di antaranya yang bernafas melalui udara dan mereka memakan mikroorganisme atau bahan organik yang ada di dalam substrat (Anwar dkk, 1984). Selain itu kelimpahan terbesar kelas Crustacea ini karena pada fase awal daur hidupnya kelas Crustacea lebih menyukai daerah yang memiliki salinitas yang rendah sehingga mereka lebih banyak ditemukan pada daerah muara sungai (Nontji, 1987). Chapgar (1956) lebih lanjut mengemukakan bahwa hampir semua jenis crustacea hidup di laut, namun demikian banyak pula ditemukan dimuara-muara sungai, tambak dan tempat-tempat yang dilanda pasang surut.

Kelimpahan terbesar dari kelas Crustacea ditemukan pada jenis *Penaid sp* sebesar 550 ind/m² (III) dan *Oratosquilla sp* (III) sebesar 180 ind/m². Kelimpahan



terbesar dari kelas Chaetopoda ditemukan pada jenis *Eunice fucata* sebesar 40 ind/m² (VI). Kelimpahan terbesar dari kelas Nematoda ditemukan pada jenis *Panagrellus redivivus* sebesar 25 ind/m² (V dan IX) (Tabel 3).

Substrat

Sedimen yang terdapat di muara Sungai Maros umumnya bersumber dari hasil transpor tanah pada areal pertanian yang terbangun ke sungai. Bentangan sungai dari Kecamatan Bantimurung sampai ke muara Sungai Maros melewati persawahan yang luas sehingga pada musim hujan yang merupakan musim garapan sawah, terjadi transpor sedimen yang cukup besar akibat pengadukan atau pembajakan sawah.

Dinamika pantai yang terjadi di sepanjang pantai dan Sungai Maros sangat mempengaruhi sebaran dan jenis sedimen. Terjadinya abrasi disuatu tempat akan mengakibatkan sedimentasi di tempat lain. Proses dinamika ini lebih banyak disebabkan oleh faktor oseanografi fisika berupa arus dan ombak.

Tabel 4. Presentase Jenis Sedimen pada Setiap Stasiun Pengamatan di Muara Sungai Maros.

Stasiun	Kerikil (%)	Pasir Kasar (%)	Pasir Sedang (%)	Pasir Halus (%)	Lanau (%)	Jenis Sedimen
I	1,675	51,087	33,816	11,293	2,129	Pasir agak kasar
II	3,986	43,703	33,189	17,221	1,901	Pasir agak kasar
III	0,406	33,169	45,718	12,248	8,405	Pasir sedang
IV	1,202	38,164	31,131	24,498	5,005	Pasir sedang
V	0,222	19,388	22,962	50,001	7,427	Pasir agak halus
VI	0,435	33,666	49,352	16,650	0,897	Pasir sedang
VII	3,424	27,399	29,025	36,867	3,285	Pasir agak halus
VIII	5,732	41,296	28,868	22,188	1,896	Pasir sedang
IX	5,216	23,742	31,387	36,567	3,088	Pasir agak halus

Tabel diatas menunjukkan bahwa pada Stasiun I dan II ditemukan jenis sedimen pasir agak kasar, Stasiun III, IV, VI, VIII ditemukan jenis pasir sedang, dan Stasiun V, VII, IX ditemukan jenis pasir agak halus.

Stasiun I dan II ditemukan jenis pasir agak kasar karena letak Stasiun I dan II berada pada sepanjang aliran Sungai Maros yang memiliki arus yang relatif lebih besar sehingga memungkinkan pasir yang terendapkan terlebih dahulu adalah jenis pasir yang memiliki ukuran lebih besar (Tabel 5).

Stasiun III, IV, VI, VII ditemukan jenis pasir sedang karena kecepatan arus yang berasal dari sungai sudah mulai berkurang dengan adanya pengaruh arus dari laut sehingga sedimen yang ukurannya lebih kecil terendap pada daerah ini.

Stasiun V, VII, IX ditemukan jenis pasir agak halus karena kecepatan arus pada daerah ini lebih kecil lagi dari stasiun yang lain sehingga memungkinkan ukuran partikel yang halus sudah mulai terendapkan pada daerah ini.

Parameter Fisika-Kimia Perairan

Pengukuran parameter fisika-kimia perairan pada daerah penelitian di muara Sungai Maros dilakukan pada 3 stasiun yang berbeda dengan masing-masing stasiun dibagi lagi menjadi 3 sub stasiun. Pengukuran parameter fisika-kimia perairan ini dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kelimpahan organisme makrozoobentos..

Tabel 5. Hasil Pengukuran Prameter Fisika-Kimia Perairan

Parameter	Stasiun								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Suhu (°C)	31	31	31	31	31	31	32	32	33
Salinitas (‰)	29	30	32	33	34	34	33	34	34
Kec. Arus (m/s)	0,416	0,384	0,312	0,250	0,217	0,178	0,041	0,055	0,060
Kekeruhan (NTU)	2,983	3,180	2,906	1,613	2,516	3,560	5,340	4,953	22,266
pH (air)	7,66	7,80	7,83	7,53	7,70	7,84	7,84	7,81	7,89
pH (tanah)	7,25	7,17	7,83	7,28	6,92	7,52	7,62	7,19	6,98
BOT (ppm)	97,328	55,616	93,536	61,936	79	53,72	109,336	168,744	99,856
Kedalaman	2,5	1,5	1	0,60	0,50	0,70	0,80	0,65	0,80
Redoks Potensial (tanah)	6,12	5,82	6,42	5,26	3,82	6,32	6,72	6,18	6,26

1. Suhu

Dari pengamatan pada setiap stasiun di perairan muara Sungai Maros diperoleh suhu air laut yang umumnya berkisar antara 31-33 °C. Kisaran suhu yang ditemukan masih tergolong layak untuk kehidupan organisme makrozoobentos. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sukarno (1981), bahwa suhu yang dapat

ditolelir oleh hewan makrozoobentos dalam hidup dan kehidupannya adalah 25-36°C. Nilai ini mampu mendukung hidup yang layak dalam ekosistem dimana mereka hidup.

2. Salinitas

Kandungan salinitas yang didapatkan pada setiap stasiun pengamatan di perairan muara Sungai Maros adalah berkisar antara 29-34 ‰. Kisaran nilai salinitas ini masih dalam rentang kehidupan makrozoobentos sesuai dengan pernyataan Mudjiman (1981) dalam Yusvariana (2003) bahwa kisaran salinitas yang dianggap layak bagi kehidupan makrozoobentos berkisar antara 15-45 ‰.

Salinitas rendah didapatkan pada Stasiun I karena stasiun tersebut terletak di sekitar jalur aliran sungai yang banyak mendapat suplai air tawar, sedangkan stasiun V, VI, VIII, dan IX salinitasnya sudah tinggi karena pengaruh air laut sudah lebih besar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nybakken (1988) bahwa gambaran dominansi lingkungan muara sungai (estuarina) adalah salinitasnya berfluktuasi.

3. Kecepatan arus

Hasil pengukuran kecepatan arus yang didapatkan selama penelitian pada perairan Muara sungai maros berkisar antara 0,041-0,416 m/s. Kecepatan arus yang ditemukan tergolong lambat sebagaimana yang dikatakan Mason (1981) dalam Rahman (2001) bahwa kecepatan arus yang lebih kecil dari 0,5 m/s tergolong arus yang lambat. Kecepatan arus yang didapatkan pada setiap stasiun penelitian ini masih dapat mendukung kehidupan makrozoobentos.

Kecepatan arus tertinggi didapatkan pada stasiun I, karena terletak disepanjang aliran sungai, dimana mulut muara sungai di maros sangat lebar yang memungkinkan aliran air sangat besar dari sungai yang menyebabkan arusnya cepat. Kecepatan arus terendah pada stasiun VII. Hal ini diduga disebabkan karena pengaruh arus dari sungai sudah kecil.

4. Kedalaman

Hasil pengukuran kedalaman yang didapatkan selama penelitian pada semua stasiun di muara Sungai Maros berkisar antara 0,5-2,5 meter. Kisaran kedalaman yang didapatkan pada stasiun penelitian masih layak bagi kehidupan makrozoobentos sesuai dengan yang dikatakan Hutabarat dan Evans (1985) bahwa hewan bentos masih ditemukan pada kedalaman sampai 40 meter.

5. pH (Derajat Keasaman)

Hasil pengukuran pH(air) yang didapatkan selama penelitian pada 3 stasiun di muara Sungai Maros berkisar antara 7,53-7,89. Untuk pH tanah, berkisar antara 6,92-7,83. Kisaran pH air dan tanah yang didapatkan di setiap stasiun tidak berbeda jauh dan kisarannya masih dalam toleransi kehidupan makrozoobentos. Hal ini sesuai dengan yang kemukakan oleh Pescod (1973), bahwa perairan pH antara 6,5 -8,0, perairan yang ideal untuk pertumbuhan organisme.

6. Kekeruhan

Hasil pengukuran kekeruhan yang didapatkan selama penelitian pada 3 stasiun di muara Sungai Maros berkisar antara 1,613-22,266 NTU. Kekeruhan adalah suatu ukuran cahaya di dalam air yang disebabkan oleh adanya partikel koloid dan suspensi

dari suatu polutan yang di dalam air (Wardoyo, 1975). Berdasarkan hasil penelitian di dapatkan bahwa nilai kekeruhan yang paling tinggi di dapatkan pada Stasiun IX. Hal ini di duga disebabkan karena adanya aktifitas nelayan yang menangkap ikan di sekitar stasiun tersebut pada saat pengambilan data. Nilai kekeruhan yang di dapatkan ini masih dalam batas toleransi biota laut. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Adriana (1995) *dalam* Yusvariana (2003), bahwa baku mutu kekeruhan untuk biota tidak lebih dari 30 NTU.

7. Bahan Organik Total (BOT)

Hasil pengukuran BOT selama penelitian pada 3 stasiun di muara Sungai Maros berkisar antara 53,72-168,744 mg/l. Kiasaran BOT tertinggi pada stasiun VIII dan terendah pada stasiun II yaitu pada sub stasiun VI. Tingginya kandungan BOT air pada perairan akan mengakibatkan dampak yang kurang baik bagi kelangsungan biota utamanya makrozoobentos. Bagian senyawa organik tersebut cenderung akan mengurangi proses fotosintesis dan respirasi bagi biota yang berasosiasi di dalam perairan tersebut (Bengen, 1995). Kisaran BOT yang didapatkan pada semua stasiun tergolong tinggi yang menunjukkan adanya gangguan pada perairan, seperti yang dinyatakan oleh Atmomarsonao (2000) *dalam* Yusvariana (2003) bahwa penyakit dapat terjadi bila kondisi lingkungan memburuk sebagai akibat akumulasi bahan organik lebih besar dari 30 mg/l.

8. Redoks Potensial

Hasil pengukuran redoks potensial di muara Sungai Maros pada ketiga stasiun didapatkan kisaran 3,82-6,72 mv. Dari hasil pengukuran redoks potensial pada ketiga stasiun penelitian ini memperlihatkan nilai redoks potensial yang berada pada kisaran 0 sampai +200 mv.

Berdasarkan besarnya nilai redoks potensial (Eh) yang terukur pada setiap stasiun penelitian, dapat ditentukan bahwa perairan muara Sungai Maros mempunyai lapisan sedimen yang termasuk dalam mintakat *Discontinuity*. Hal ini terjadi karena hasil pengukuran redoks potensial (Eh) pada setiap stasiun penelitian mempunyai nilai yang berada dalam kisaran 0 sampai +200 mv. Hal ini diperkuat dengan pendapat Odum (1971) yang mengatakan bahwa redoks potensial (Eh) bernilai positif termasuk kedalam mintakat *Discontinuity* dengan kisaran nilai 0 sampai +200 mv. Rhoads (1974) dalam Abdunnur (1997) menambahkan bahwa nilai redoks potensial (Eh) 0 sampai +200 mv memiliki konsentrasi oksigen sebesar 0,1 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan oksigen yang terdapat dalam sedimen di muara Sungai Maros masih memungkinkan bagi organisme bentos untuk memanfaatkan oksigen tersebut dalam kehidupannya.

Hubungan Tipe Sedimen dengan Kelimpahan Makrozoobentos

Salah satu faktor yang cukup besar pengaruhnya terhadap kelimpahan makrozoobentos adalah sedimen. Jenis sedimen di muara sungai maros berasal dari suplai sedimen halus dari sungai yang kemudian bercampur dengan sedimen pasir dari laut oleh pengaruh arus dan ombak. Adanya perbedaan jenis sedimen ini memungkinkan organisme yang hidup di dalamnya pun berbeda. Hubungan jenis sedimen dengan makrozoobentos dapat dilihat dalam Table 6.

Tabel 6. Hubungan Jenis Sedimen terhadap Kelimpahan Organisme Makrozoobentos

Stasiun	Jenis yang ditemukan	Jenis Sedimen	Jumlah
I	<i>Oratusquilla sp</i>	Pasir agak kasar	4
	<i>Eunice fucata</i>		4
II	<i>Oratusquilla sp</i>	Pasir agak kasar	4
	<i>Penaid sp</i>		17
III	<i>Oratusquilla sp</i>	Pasir sedang	36
	<i>Penaid sp</i>		110
	<i>Eunice fucata</i>		1
IV	<i>Thalamita crenata</i>	Pasir sedang	1
	<i>Eunice fucata</i>		3
	<i>Nereis sp</i>		1
V	<i>Penaid sp</i>	Pasir halus	10
	<i>Eunice fucata</i>		3
	<i>Panagrellus redivivus</i>		5
VI	<i>Oratusquilla sp</i>	Pasir sedang	5
	<i>Eunice fucata</i>		8
VII	<i>Oratusquilla sp</i>	Pasir agak halus	4
	<i>Penaid sp</i>		10
	<i>Eunice fucata</i>		7
VIII	<i>Penaid sp</i>	Pasir sedang	8
	<i>Eunice fucata</i>		4
	<i>Panagrellus redivivus</i>		4
IX	<i>Oratusquilla sp</i>	Pasir agak halus	10
	<i>Penaid sp</i>		12
	<i>Thalamita crenata</i>		2
	<i>Eunice fucata</i>		1
	<i>Panagrellus redivivus</i>		5

Tabel di atas terlihat bahwa pada Stasiun I, II dengan jenis sedimen pasir agak kasar ditemukan organisme *Oratusquilla sp.*, *Eunice fucata*, *Penaid sp.* Jenis *Penaid sp.* yang paling banyak ditemukan yaitu sebesar 17 individu pada Stasiun II. Stasiun III, IV, VI, VIII dengan jenis sedimen pasir sedang, Stasiun V dengan jenis sedimen pasir halus, Stasiun VII, IX dengan jenis sedimen pasir agak halus semuanya masih didominasi oleh organisme *Penaid sp.* sebesar 110 individu, 10 individu dan 12 individu.

Tabel di atas menunjukkan bahwa muara sungai merupakan habitat yang sangat baik bagi perkembangan organisme ini. Dari keempat jenis sedimen tersebut jenis sedimen pasir sedang pada stasiun III paling banyak ditemukan jenis ini. Hal ini diduga karena stasiun ini kaya akan nutrisi dan bahan organik karena merupakan daerah pertemuan antara arus sungai dan laut dimana pertemuan antara arus sungai dan arus laut ini akan mengaduk dan mengangkat bahan-bahan organik yang ada di dalam substrat.

Hasil analisis komponen utama yang dilakukan terhadap matriks kolerasi (Lampiran 5) menunjukkan bahwa informasi penting menggambarkan korelasi antara variabel yang terkait pada struktur spasial (stasiun) terpusat pada 3 sumbu utama (F1, F2, dan F3).

Kualitas informasi yang disajikan oleh ketiga sumbu ini diukur dari besarnya akar ciri yang dihasilkan. Akar-akar tersebut memungkinkan untuk mengevaluasi besar ragam yang dijelaskan oleh setiap sumbu.

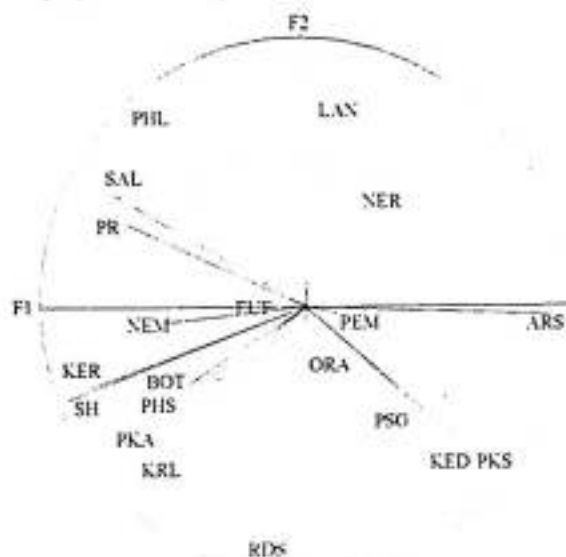
Hasil Analisis Komponen Utama memperlihatkan bahwa 78,1 informasi terpusat pada tiga sumbu utama yakni sumbu 1 (F1), sumbu utama 2 (F2) dan sumbu utama 3 (F3), yang masing-masing sumbu menjelaskan 38,8 %, 25,4 % dan 13,9 % (Lampiran 5b).

Pada lingkaran korelasi (Gambar 2A dan 3A) terlihat bahwa pasir kasar (PKS), arus (ARS), suhu (SH), kekeruhan (KER) mempunyai kontribusi yang besar dalam membentuk sumbu 1, dimana PKS, ARS pada sumbu positif dan SH, KER berada pada sumbu negatif. Pada sumbu utama 2 (F2) lanau (LAN), pasir halus dan redoks potensial (RDS) berperan besar membentuk sumbu 2, dimana LAN, PHL pada sumbu positif dan RDS pada sumbu negatif. Pada sumbu utama 3 (F3) pasir sedang (PSG) berperan besar pada sumbu negatif.

Distribusi stasiun pengamatan memperlihatkan bahwa pada F1, stasiun yang berperan adalah stasiun I dan II pada sumbu positif, stasiun VII dan IX pada sumbu negatif. Stasiun V berperan pada sumbu 2 (F2) positif, sedangkan pada sumbu 3 (F3) stasiun IV dan VI berperan pada sumbu negatif.

Jika lingkaran korelasi digabungkan dengan distribusi masing-masing stasiun pengamatan pada sumbu utama, maka dapat terlihat bahwa beberapa stasiun pengamatan dicirikan oleh parameter lingkungan dan organisme tertentu. Stasiun I dan II dicirikan oleh pasir kasar (PKS) dan Arus (ARS) yang tinggi, dengan suhu (SH), sedangkan stasiun VII dan IX dicirikan suhu (SH), Kekeruhan (KER) yang tinggi, dengan Pasir kasar (PKS) dan arus (ARS) yang rendah dan stasiun IV dicirikan oleh Lanau yang tinggi ditemukan adanya organisme yaitu *Nereis sp* dari

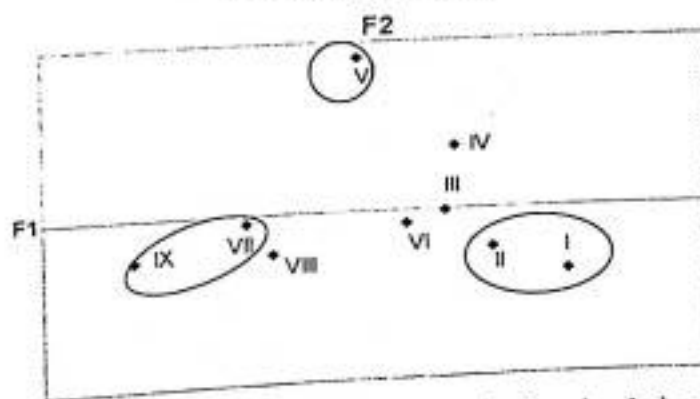
kelas Chaetopoda. Stasiun V dicirikan pasir halus (PHL) yang tinggi, dengan redoks potensial (RDS) yang rendah dan organisme yang ditemukan yaitu *Panagrellus redivivus* (Gambar 2). Stasiun I dan VI dicirikan pasir sedang yang tinggi dengan organisme *Oratosquilla sp* (Gambar 3).



A. Lingkaran Korelasi pada sumbu 1 dan 2

Keterangan : PHS (pH sedimen) ; PKS (pasir kasar) ; SH (suhu) ; SAL (salinitas) ; ARS (arus) ; PHA (pH air) ; BOT (Bahan Organik Total) ; KER (kekeruhan) ; KED (kedalaman) ; PSG (pasir sedang) ; LAN (lanau) ; RDS (redoks potensial) ; KRL (kerikil halus) ; PHS (pasir halus) ; PR (*Panagrellus redivivus*) ; PEM (*Penaid sp*) ; ORA (*Oratosquilla sp*) ; EUF (*Eunice fucata*) ; TAC (*Thalamita crenata*) ; NER (*Nereis sp*)

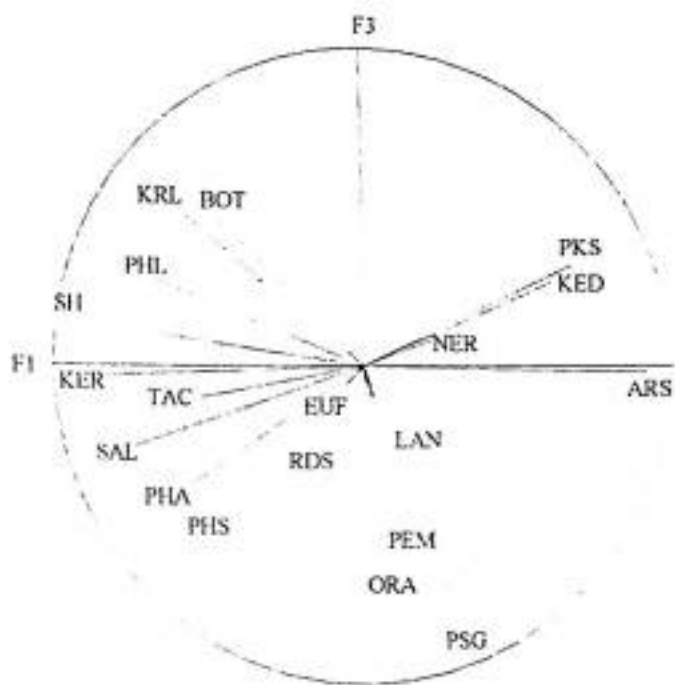
Sumbu 1 Sumbu 2



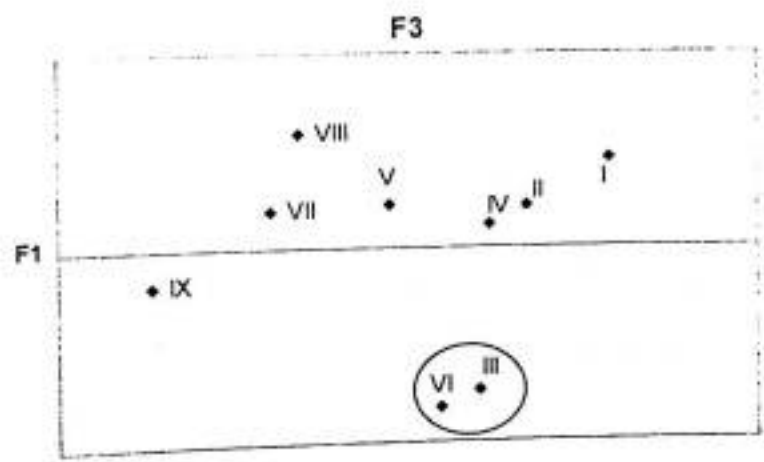
B. Distribusi Stasiun Penelitian pada Sumbu 1 dan 2

Keterangan : F1 = Sumbu horizontal
F2 = Sumbu Vertikal

Gambar 2. Analisis Komponen Utama Sumbu 1 (F1) dan Sumbu 2 (F2)



A. Lingkaran Korelasi pada Sumbu 1 dan 3
Sumbu 1 Sumbu 3



B. Distribusi Stasiun Penelitian pada Sumbu 1 dan 3

Keterangan : F1 = Sumbu horizontal
F2 = Sumbu Vertikal

Gambar 3. Analisis Komponen Utama Sumbu 1(F1) dan Sumbu 3(F3)

Hasil analisis PCA ini menunjukkan bahwa dari keseluruhan organisme yang ditemukan dilokasi penelitian teridentifikasi 3 jenis organisme yang dipengaruhi oleh perbedaan jenis sedimen yaitu organisme *Nereis sp* dari kelas Nematoda, *Oratosquilla sp* dari kelas Crustacea, dan *Panagrellus redivivus* dari kelas Nematoda. Organisme *Nereis sp* lebih menyukai daerah yang memiliki jenis sedimen lanau yang tinggi pada stasiun IV (gambar 2) karena organisme ini merupakan organisme pemakan detritus dan juga mereka hidup dalam lubang-lubang sehingga jenis sedimen lanau merupakan jenis sedimen yang sangat baik bagi perkembangbiakan organisme ini. Organisme *Panagrellus redivivus* menyukai jenis sedimen dengan kandungan pasir halus yang tinggi pada stasiun V (Gambar 2) karena jenis sedimen ini banyak mengandung bahan-bahan organik yang merupakan makanan dari organisme ini. Hal ini sejalan dengan pendapat Nybakken (1988) yang mengatakan bahwa organisme *Panagrellus redivivus* hidup bebas sebagai pembangkai (scavenger), hidup dari partikel-partikel zat organik renik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan yang membusuk.

Oratosquilla sp menyukai daerah yang memiliki kandungan pasir sedang yang tinggi pada stasiun III dan VI (Gambar 3) karena organisme ini hidupnya berada dalam lubang-lubang yang digali di pantai yang berpasir dan juga kandungan pasir sedang yang tinggi ini akan memudahkan organisme ini dalam pergerakannya.

KESIMPULAN DAN SARAN



Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Dari perhitungan kelimpahan individu disetiap stasiun didapatkan bahwa kelimpahan tertinggi pada Stasiun III sebesar 740 ind/m^2 , kelimpahan terendah pada stasin IV sebesar 25 ind/m^2 . Kelimpahan individu setiap kelas didapatkan bahwa kelimpahan tertinggi dari kelas crustacea
2. Organisme *Penaid sp* dari kelas crustacea merupakan organisme yang paling mendominasi setiap jenis sedimen yang ada di lokasi penelitian.
3. Jenis sedimen disekitar lokasi penelitian lebih didominasi oleh jenis sedimen pasir sedang dan merupakan jenis sedimen yang paling disenangi oleh organisme makrozoobentos terutama dari kelas Crustacea
4. Hasil analisis PCA menunjukkan bahwa organisme *Nereis sp* menyenangi jenis sedimen lanau yang tinggi. Organisme *Panagrellus redivivus* menyenangi substrat dengan kandungan pasir halus yang tinggi. Organisme *oratusquilla sp* menyenangi substrat dengan jenis sedimen pasir sedang yang tinggi.
5. Kondisi perairan di sekitar muara sungai maros mengalami gangguan dengan tingginya kandungan Bahan Organik Total (BOT).

Saran

Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut untuk melihat hubungan antara penyebaran jenis sedimen dengan faktor oseanografi secara lebih spesifik di sekitar lokasi penelitian dan penelitian lanjutan tentang hubungan makrozoobentos ini dengan jenis sedimen pada musim yang berbeda untuk melihat perbandingan kelimpahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdunur. 1997. *Komunitas Meiobentos dan Kualitas Sedimen dalam Mintakat Redoks Potensial di Perairan Pesisir muara Jaya, Bekasi*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Anwar ddk. 1984. *Ekologi Ekosistem Sumatera*. Gaja Mada University Press. Yogyakarta.
- Ashari, M., 1998. *Studi Komunitas Makrozoobentos pada Ekosistem Bakau Alami dari Hasil Rehabilitasi di Kecamatan Soppeng Baru*. Skripsi Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Baslim., 2001 *Hubungan Beberapa Parameter Oseanografi dengan Kelimpahan Makrozoobentos di Perairan Muara Sungai Tallo Kecamatan Ujung Tanah, Sulawesi Selatan*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin.
- Bengen, D.R, dkk..1995. *Tipologi Fungsional Komunitas Makrozoobentos Sebagai Indikator Perairan Pesisir Muara Jaya*. Bekasi. Laporan Penelitian. Lembaga penelitian. Bogor.
- Chapgar, K.D., 1956. *On the Breeding Habitat and Larva Stabils of some Crab of Bombay*
- Daud, A. dkk., 1991. *Kalkulus II*. Armico. Bandung
- Hutabarat, S. dan S.M. Evans, 1985. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Jenius. 2001. *Hubungan Parameter Oseanografi dengan Kelimpahan Makrozoobentos di Perairan Muara Sungai Jeneberang Kotamadya Makassar*. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin.
- Jones. D., 1994. *A Field Guide To Crustaceans of Australian Waters*. Western Australian Museum
- Knox, G. A., 1986. *Estuarine Ecosystem and System Approach Vol I* CCR. Press Inc. Bacaration. Florida.
- Koesbiono. 1979. *Ekologi Perairan*. Jurusan Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Fakultas Perikanan . Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Lind, L.T., 1979. *HandBook of Commond Method in limnology*. Second Edition Mosby Company, St. louis, Toronto. London.
- Nontji, A., 1987, *Laut Nusantara*, Djambatan. Jakarta.
- Nybakken, 1988. *Biologi Laut*. Suatu Pendekatan Ekologis. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Odum, E. P., 1971. *Fundamental of Ekology*. Third Edition. W. B. Sounders Company. Philadelphia. London. Toronto.
- Pescod, M. B., 1973. *Investigation of Rationa* . Standart for Tropical Contries. AIT. Bangkok.
- Rahman. A. 2001. *Pola Sebaran sedimen Permukaan dasar pada Perairan Pantai Pasir Putih Kecamatan Bola Kabupaten Wajo*. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan. Universitas Hasanuddin.
- Santoso, A., 1988. *Komposisi Hewan Makrozoobentos pada Kali Banjir Kanal Timur, Kanal Barat Hilir dan Kali Banjir Kanal Barat hulu di Kotamadya Semarang*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sukarno. 1981. *Terubu Karang Buatan Sebagai Sarana Untuk Meningkatkan Produktifitas perikanan di Perairan Japara*. Non-LIPI. Jakarta.
- Wardoyo. S.T.H., 1975. *Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan*. Pusdi PSL. IPB Bogor.
- Yusvariana. 2003. *Studi Kelimpahan Makrozoobentos Sebagai Indikator Pencemar di Pantai Labata Kecamatan Takkalalla Kabupaten Wajo*. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin.

Lampiran 1. Jenis Makrozoobentos yang ditemukan pada Lokasi Penelitian

St	Phylum	Kelas	Ordo	Spesies	Jumlah
I	Annelida	Chaetopoda	Polychaeta	<i>Eunice fucata</i>	4
		Crustacea/Malacostraca	Stomatopoda	<i>Oratosquill sp</i>	4
II	Arthropoda	Crustacea/Malacostraca	Stomatopoda	<i>Oratosquill sp</i>	4
		Crustacea/Malacostraca	Decapoda	<i>Penaid sp</i>	17
III	Arthropoda	Crustacea/Malacostraca	Stomatopoda	<i>Oratosquill sp</i>	36
		Crustacea/Malacostraca	Decapoda	<i>Penaid sp</i>	110
IV	Annelida	Chaetopoda	Polychaeta	<i>Eunice fucata</i>	1
		Chaetopoda	Polychaeta	<i>Nereis sp</i>	1
		Chaetopoda	Polychaeta	<i>Limine fucata</i>	3
V	Arthropoda	Crustacea	Decapoda/Brachyura	<i>Thalamita crenata</i>	1
		Crustacea	Decapoda	<i>Penaid sp</i>	10
		Chaetopoda	Polychaeta	<i>Eunice fucata</i>	3
VI	Arthropoda	Nematoda		<i>Panagrellus redivivus</i>	5
		Crustacea/Malacostraca	Stomatopoda	<i>Oratosquill sp</i>	5
		Chaetopoda	Polychaeta	<i>Eunice fucata</i>	8
VII	Annelida	Chaetopoda	Polychaeta	<i>Eunice fucata</i>	7
		Crustacea	Decapoda	<i>Penaid sp</i>	10
VIII	Arthropoda	Crustacea/Malacostraca	Stomatopoda	<i>Oratosquill sp</i>	4
		Chaetopoda	Polychaeta	<i>Eunice fucata</i>	4
IX	Arthropoda	Nematoda		<i>Panagrellus redivivus</i>	4
		Crustacea/Malacostraca	Decapoda	<i>Penaid sp</i>	8
		Crustacea	Decapoda/Brachyura	<i>Thalamita crenata</i>	2
	Arthropoda	Crustacea	Decapoda	<i>Penaid sp</i>	12
		Nematoda		<i>Panagrellus redivivus</i>	5
Total Organisme	Annelida	Crustacea/Malacostraca	Stomatopoda	<i>Oratosquill sp</i>	10
		Chaetopoda	Polychaeta	<i>Eunice fucata</i>	1
					279

Lampiran 2. Jenis dan Jumlah Makrozoobentos Pada Setiap Stasiun Penelitian

Phylum/ Class	Sub stasiun									Jml
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Arthropoda/ Crustacea										
<i>Maratosquilla</i>	4	4	36			5	4		10	63
<i>Penaeus Monodon</i>		17	110		10		10	8	12	167
<i>Thalassidroma</i>				1					2	3
Annelida/ Chaetopoda										
<i>Eunicella</i>	4		1	3	3	8	7	4	1	31
<i>Nereis</i>				1						1
Nemathelminthes/ Nematoda										
<i>Panagrellus redivivus</i>					5			4	5	14
Total	8	21	148	5	18	13	21	16	30	279

Lampiran 3. Data Hasil Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan

No.	Parameter	Sub stasiun								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1.	Suhu (°C)	31	31	31	31	31	31	32	32	33
2.	Salinitas (‰)	29	30	32	33	34	34	33	34	34
3.	Kec. Arus (m/s)	0,416	0,384	0,312	0,250	0,217	0,178	0,041	0,055	0,060
4.	Kekeruhan (NTU)	2,983	3,180	2,906	1,613	2,516	3,560	5,340	4,953	22,266
5.	pH (air)	7,66	7,80	7,83	7,53	7,70	7,84	7,84	7,81	7,89
6.	pH (tanah)	7,25	7,17	7,83	7,28	6,92	7,52	7,62	7,19	6,98
7.	BOT (ppm)	97,328	55,616	93,536	61,936	79	53,72	109,336	168,744	99,856
8.	Kedalaman	2,5	1,5	1	0,60	0,50	0,70	0,80	0,65	0,80
9.	Redoks Potensial (tanah)	6,12	5,82	6,42	5,26	3,82	6,32	6,72	6,18	6,26

Lampiran 4. Data Hasil Analisis Sedimen Berdasarkan Skala Wentworth

Sub stasiun	Berat										Total (gr)						(%)					
	Kerikil Halus >2	Pasir Kasar		Pasir sedang		Pasir halus		Lanau <0,063	Kerikil Halus	Pasir Kasar	Pasir Sedang	Pasir Halus	Lana u	Kerikil Halus	Pasir Kasar	Pasir Sedan	Pasir Halus	Lanau				
		1-2	0,5-1	0,25-0,5	0,125-0,25	0,063-0,125																
I	1,657	9,680	41,407	33,816	7,330	3,963	2,129	1,675	51,087	33,816	11,293	2,129	1,675	51,087	33,816	11,293	2,129	1,675				
II	3,986	12,262	31,441	33,189	9,737	7,484	1,901	3,986	43,703	33,189	17,221	1,901	3,986	43,703	33,189	17,221	1,901	3,986				
III	0,460	4,397	28,772	45,718	11,112	1,136	8,405	0,406	33,169	45,718	12,248	8,405	0,406	33,169	45,718	12,248	8,405	0,406				
IV	1,202	7,119	31,045	31,131	14,072	10,426	5,005	1,202	38,164	31,131	24,498	5,005	1,202	38,164	31,131	24,498	5,005	1,202				
V	0,222	2,240	17,148	22,962	29,829	20,172	7,427	0,222	19,388	22,962	50,001	7,427	0,222	19,388	22,962	50,001	7,427	0,222				
VI	0,345	3,082	29,584	49,352	13,567	3,083	0,897	0,435	33,666	49,352	16,650	0,897	0,435	33,666	49,352	16,650	0,897	0,435				
VII	3,424	7,533	19,866	29,025	19,967	16,900	3,285	3,424	27,399	29,025	36,867	3,285	3,424	27,399	29,025	36,867	3,285	3,424				
VIII	5,732	15,233	26,063	28,868	18,655	3,553	1,896	5,732	41,296	28,868	22,188	1,896	5,732	41,296	28,868	22,188	1,896	5,732				
IX	5,216	8,617	15,125	31,387	18,439	18,128	3,088	5,216	23,742	31,387	36,567	3,088	5,216	23,742	31,387	36,567	3,088	5,216				

Lampiran 5. Data Hasil Analisis PCA Antar Stasiun Pengamatan dengan Variabel Lampiran Sa. Semi Matriks Korelasi Antar Variabel

	pH Sedimen	Redoks Potensial	Kerikil halus	Pasir kasar	Pasir sedang	Pasir halus	Lanau	Suhu	Salinitas	Arus	Kekeruhan	pH air	BOT	Kedalaman
pH Sedimen	1.000													
Redoks	0.344	1.000												
Kerikil halus	0.291	0.359	1.000											
Pasir kasar	-0.278	0.328	0.117	1.000										
Pasir sedang	0.273	0.527	-0.393	0.215	1.000									
Pasir halus	-0.006	-0.554	0.091	-0.829	-0.700	1.000								
Lanau	-0.017	-0.468	-0.526	-0.467	-0.102	0.299	1.000							
Suhu	0.632	0.374	0.773	-0.380	-0.310	0.406	-0.257	1.000						
Salinitas	0.223	-0.172	0.076	-0.738	-0.097	0.593	0.139	0.438	1.000					
Arus	-0.250	-0.206	-0.488	0.585	0.249	-0.560	0.160	-0.770	-0.830	1.000				
Kekeruhan	0.651	0.404	0.589	-0.486	-0.214	0.447	-0.202	0.920	0.326	-0.644	1.000			
pH air	0.452	0.555	0.434	-0.327	0.308	0.034	-0.213	0.546	0.254	-0.459	0.572	1.000		
BOT	0.020	0.295	0.605	0.064	-0.341	0.075	-0.089	0.550	0.216	-0.523	0.277	0.278	1.000	
Kedalaman	-0.080	0.255	-0.007	0.724	0.111	-0.569	-0.0291	-0.246	-0.929	0.702	-0.178	-0.159	-0.067	1.000

Lampiran 5b. Akar ciri dan presentase ragam pada tiga sumbu utama

	Sumbu 1 (F1)	Sumbu 2 (F2)	Sumbu 3 (F3)
Akar ciri	5.4523	3.5552	1.9498
Persentas ragam	38.8 %	25.4 %	13.9 %

Lampiran 5c. Korelasi antara variabel dengan sumbu utama (F1, F2, F3)

Parameter lingkungan	Sumbu 1		Sumbu 2		Sumbu 3	
	1	2	1	2	1	2
pH sedimen	-0.4859	0.2361	-0.3466	0.1201	-0.4609	0.2124
Redoks	-1624	0.0264	-0.8650	0.7483	-0.2694	0.0726
Kerikil halus	-0.5827	0.3395	-0.5577	0.3110	0.4828	0.2331
Pasir kasar	0.6824	0.4657	-0.5969	0.3563	0.3197	0.1022
Pasir serdang	0.3189	0.1017	-0.3778	0.1427	-0.8399	0.7054
Pasir halus	-0.6397	0.4092	0.6537	0.4273	0.2394	0.0573
Lanau	0.0655	0.0043	0.6709	0.4501	-0.2199	0.0448
Suhu	-0.9021	0.8137	-0.3395	0.1153	0.1363	0.0186
Salinitas	-0.7418	0.5503	0.4315	0.1862	-0.2515	0.0633
Arus	0.9247	0.8551	-0.0332	0.0011	-0.0177	0.0003
Kekeruhan	-0.8314	0.6913	-0.3016	0.0910	-0.0304	0.0009
pH air	-0.5729	0.3282	-0.4552	0.2072	-0.3816	0.1456
BOT	-0.4745	0.2251	-0.3009	0.0905	0.4693	0.2202
Kedalaman	0.6154	0.3788	-0.5551	0.3081	0.2638	0.0696

Keterangan : - Kolom 1 adalah koordinat
 - Kolom 2 adalah Cosinus kuadrat

Lampiran 5d. Korelasi antar variabel suplement pada sumbu utama (F1, F2, F3)

Organisme	Sumbu 1		Sumbu 2		Sumbu 3	
	1	2	1	2	1	2
<i>Oratosquilla</i>	0.0778	0.0061	-0.1730	0.0299	-0.6573	0.4321
<i>Penaeus Monodon</i>	0.1172	0.0137	-0.0222	0.0005	-0.5214	0.2719
<i>Thalamita Crenata</i>	-0.5240	0.2746	-0.0556	0.0031	-0.0999	0.0100
<i>Eunice Fucata</i>	-0.0922	0.0085	-0.0042	0.0000	-0.1012	0.0102
<i>Nereis</i>	0.2194	0.0481	0.3468	0.1203	0.0815	0.0066
<i>Panagrellus redivivus</i>	-0.6638	0.4406	0.3053	0.0932	0.2689	0.0723

Keterangan : - Kolom 1 adalah koordinat
 - Kolom 2 adalah Cosinus kuadrat

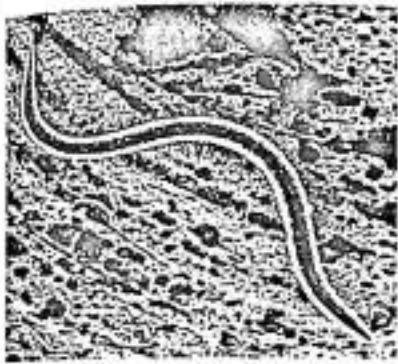
Lampiran 5e. Kualitas Representasi (kosinus kuadrat) setiap stasiun pada sumbu F1, F2, F3

Stasiun	Sumbu 1		Sumbu 2		Sumbu 3	
	1	2	1	2	1	2
I	3.4996	0.6320	-1.9282	0.1919	1.3343	0.0919
II	2.1013	0.4902	-1.1811	0.1549	0.6244	0.0433
III	1.2605	0.1525	-0.0915	0.0008	-2.2291	0.4770
IV	1.4454	0.2403	1.8496	0.3936	0.3217	0.0119
V	-0.3035	0.0043	4.4692	0.9357	0.6651	0.0205
VI	0.5623	0.0308	-0.4363	0.0185	-2.4680	0.5925
VII	-2.3302	0.6289	-0.2693	0.0084	0.5653	0.0370
VIII	-1.8509	0.2614	-1.2003	0.1099	1.7657	0.2379
IX	-4.3845	0.7726	-1.2392	0.0617	-0.5795	0.0135

Keterangan : - Kolom 1 adalah koordinat
 - Kolom 2 adalah Cosinus kuadrat

Lampiran 6. Data Posisi Stasiun Pengamatan

Sub stasiun	Posisi	
	S	E
I	04°59'33,9"	119°28'50,5"
II	04°59'29,5"	119°28'45,4"
III	04°59'25,3"	119°28'42,1"
IV	04°59'20,6"	119°28'42,1"
V	04°59'17,0"	119°28'41,1"
VI	04°59'13,6"	119°28'39,9"
VII	04°59'32,4"	119°28'38,2"
VIII	04°59'32,4"	119°28'35,4"
IX	04°59'30,8"	119°28'31,9"



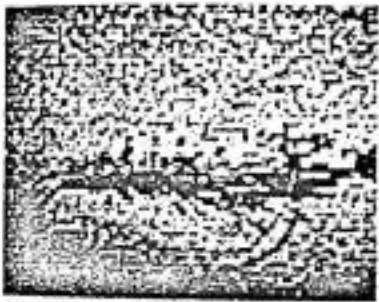
A



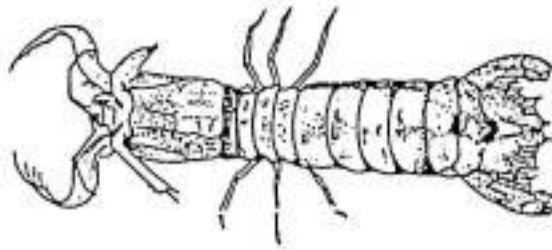
B



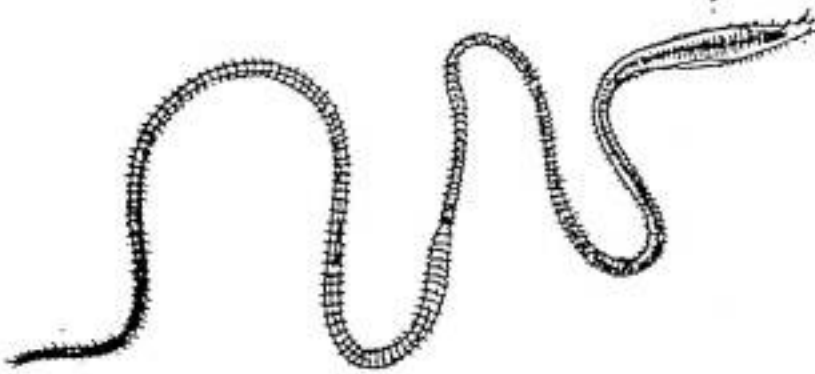
C



D



E



F

- Keterangan Gambar :
- A. *Panagrellus redivivus*
 - B. *Thalamita crenata*
 - C. *Nereis*
 - D. *Penaeus monodon*
 - E. *Oratusquilla*
 - F. *Eunice fucata*