

KONDISI OSEANOGRAFI PERAIRAN KAITANNYA  
DENGAN PEYERIBARAN MAKROZOOBENTOS DI  
PERAIRAN TELUK ANGLANG KABUPATEN  
BANTU



31/7/07  
Fak. IKP  
1 (satu) EHS  
Hadiah  
SSB  
SKR. KLO7  
RAM - K

JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2007

**KONDISI OSEANOGRAFI PERAIRAN KAITANNYA  
DENGAN PENYEBARAN MAKROZOOBENTOS DI  
PERAIRAN TELUK AWARANGE KABUPATEN  
BARRU**

**SKRIPSI**

**OLEH**

**Saleh Ramelan  
L 111 01 028**

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2007**

## HALAMAN PENGESAHAN


Judul Skripsi : Kondisi Oseanografi Perairan Kaitannya Dengan  
Penyebaran Makrozoobentos di Perairan Teluk  
Awarange Kabupaten Barru

Nama Mahasiswa : Saleh Ramelan

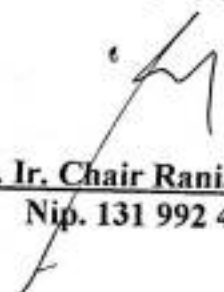
Nomor Pokok : L 111 01 028

Skripsi Telah Diperiksa  
Dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama

  
Dr. Mahatma, ST, M.Sc  
Nip.132 130 424

Pembimbing Anggota

  
Dr. Ir. Chair Rani, M.Si  
Nip. 131 992 466

Diketahui Oleh :

  
Dekan  
  
Prof. Dr. Ir. H. Sudirman, MP  
Nip. 131 860 849

  
Ketua Program Studi  
Dr. Ir. Chair Rani, M.Si  
Nip. 131 992 466

Tanggal Lulus : Mei 2007

## ABSTRAK

**Saleh Ramelan** (L 111 01 028); kondisi oseanografi perairan kaitannya dengan penyebaran makrozoobentos di perairan teluk awarange kabupaten barru Di bawah bimbingan Bapak Mahatma (Ketua) dan Bapak Chair Rani (Anggota).

Pengaruh Oseanografi perairan seperti, pasang surut, salinitas, suhu, oksigen terlarut (DO), arus dan yang lainnya memberikan dampak yang cukup besar terhadap penyebaran dan perkembangan organisme yang ada. Khususnya terhadap makrozoobentos.

Organisme bentos merupakan salah satu potensi sumber daya laut yang sangat penting terutama dalam daur ulang bahan organik dan proses mineralisasi sehingga menduduki fungsi penting dalam rantai makanan. Selain itu, hewan Makrozoobentos juga seringkali digunakan sebagai indikator untuk meneliti kondisi kestabilan suatu perairan karena sistem pergerakannya sangat lambat sehingga relatif tidak berpindah tempat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi oseanografi dan pengaruhnya terhadap kelimpahan dan jumlah jenis makrozoobentos Teluk Awerange Kabupaten Barru. Sedangkan Kegunaan dari penelitian ini adalah dapat menjadi bahan informasi tentang kondisi Oseanografi dan Makrozoobentos pada perairan Teluk Awerange.

Metode yang digunakan untuk pola sebaran oseanografi dengan menggunakan *software Surfer 8* dan *ArcView GIS 3.2* dan untuk melihat keterkaitan faktor oseanografi dengan fraksi substrat sedimen serta faktor oseanografi dengan penyebaran makrozoobentos digunakan *software Biplot*.

Kondisi Oseanografi secara umum pada perairan Teluk Awerange cenderung merata, hanya pada nilai kekeruhan yang perubahan yang berbeda berdasarkan letak stasiun. Parameter oseanografi seperti kekeruhan, BOT Air dan Bahan Organik pada sedimen merupakan parameter oseanografi yang sangat mempengaruhi penyebaran makrozoobentos di banding faktor oseanografi lainnya. Dari kondisi substrat perairan, substrat fraksi pasir sedang merupakan substrat yang paling disukai oleh makrozoobentos. Makrozoobentos yang mendominasi perairan Teluk Awerange berasal dari kelas Gastropoda dan Bivalv.

*Kata Kunci : Oseanografi, Makrozoobentos, Substrat.*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT, Penguasa alam semesta, Pencipta langit dan bumi beserta segala isinya, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada hamba-Nya ini, sehingga diberikan kemampuan, kekuatan dan kesehatan yang baik sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Salam dan shalawat tak lupa pula kami kirimkan kepada junjungan besar Nabiyyullah Muhammad SAW, yang merupakan teladan bagi seluruh umat manusia.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini tentunya penulis banyak menghadapi tantangan dan hambatan, mengalami banyak hal baik suka maupun duka, dan juga banyak memberi pengalaman berharga bagi penulis. Tetapi dengan kesabaran dan tekad yang kuat serta dorongan dan motivasi dari berbagai pihak sehingga skripsi ini bisa dirampungkan.

Manusia tak luput dari kesalahan, tiada satu pun yang sempurna di dunia ini, hasil karya manusia tidak akan sempurna hasil ciptaan sang Khalik, Allah SWT, demikian pula dengan skripsi ini, masih jauh dari kesempurnaan, Oleh karena itu segala bentuk saran dan kritikan yang sifatnya membangun sangatlah diharapkan untuk memperbaiki segala kekurangannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, Mei 2007

PENULIS

**UCAPAN TERIMA KASIH :**

Tiada kata lain yang mampu terucapkan dari lisan ini selain kata "terima kasih / dangke lai (bahasa ambon) " yang sebesar-besarnya sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan atas segala bantuan, doa dan bimbingannya selama menjalani masa studi di kelautan. Ucapan ini penulis berikan kepada :

1. Bapak Dr. Mahatma, ST, M.Sc sebagai pembimbing utama dan Bapak Dr. Ir. Chair Rani, M.Si sebagai pembimbing anggota yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dengan memberi masukan hingga laporan ini bisa terselesaikan.
2. Kedua orang tua penulis ( Sabar Ramelan dan Rugaya Ramelan) yang tersayang yang telah memberikan dorongan do'anya dan materil sehingga saya bisa menyelesaikan laporan ini, serta kepada adik-adikku (ecad dan acid) yang selalu memberikan semangat buat abangnya ini untuk menyelesaikan kuliah secepatnya.
3. Seluruh Dosen Jurusan Ilmu kelautan atas pelimpahan ilmunya kepada penulis selama dalam proses perkuliahan dan seluruh staf/pegawai Jurusan Ilmu Kelautan.
4. Kepada seluruh tim ACIAR (Pak Mahatma, Pak Khaerul, Kak Dody, Yuri, Ilyas dan luke') terima kasih atas bantuannya selama ini
5. Kepada teman-teman tim penelitianku (Luke', Ridho, Ombenk, Bobi, Edhy, Bunda Veron, suri, Ronbid, dan Onenk) Terima kasih atas bantuannya selama dilapangan dan membantu mengolah data hingga semuanya bisa terselesaikan.
6. Saudara Se-angkatanku "KL@ 01" Herry, Rahmat, Luken, Inul fuadhy, Hamid (bosku), Hadi, Epoy, Yaser, Tono, Salma , Thia , Mi2, Agusty, Virgo, Rawal, Nas, Roem. **"Semua momen begitu terkesan bersama kalian"**. Terima kasih atas canda dan tawamu selama ini.
7. Kekasih hatiku (debi Latuconsina) tercinta yang telah memberikan doa dan semangat kepada saya agar bisa cepat menyelesaikan kuliah dan secepatnya bisa mewujudkan cita-cita untuk bisa hidup bersama selamanya.

8. Seluruh Nipah Crew n Comunity, terimakasih banyak buat semua ilmu dan bimbingannya.
9. Seluruh komunitas biru kelautan baik senior maupun juniorku, penulis minta maaf sebesar-besarnya atas perlakuan penulis selama sama-sama hidup di dunia biru kelautan.
10. Kepada teman-teman FISIPOL (Mayasari, Maman, Indah dan Luke') yang telah memberikan dukungan semangat kepada penulis.
11. Untuk **Daeng Te'ne, Mone dan Ka' lim** terima kasih atas tumpangan tempat nongkrong selama ini.
12. Dan kepada semua pihak yang tidak bisa penulis urutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Makassar, Mei 2007

PENULIS

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Ambon pada tanggal 5 Januari 1984. Anak pertama dari 3 bersaudara. Buah Hati dari pasangan bernama Sabar Ramelan dan Rugaya Ramelan. Pada tahun 1995 lulus Sekolah Dasar pada SDN 67 Ambon, tahun 1998 lulus dari Sekolah Menengah Pertama pada SLTP Negeri 2 Ambon, dan lulus Sekolah Menengah Atas pada tahun 2001 dari SMU Negeri 2 Makassar.

Diterima di Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin pada tahun 2001 setelah lulus SPMB. Melaksanakan tugas akhir dengan kegiatan Kuliah Kerja Nyata gelombang 70 desa Tea Musu, Kecamatan Ulaweng, Kabupaten Bone dan melakukan kegiatan Praktek Kerja Eksplorasi di Balai Riset Kelautan Untuk Asia Tenggara (SEACORM) Jembrana, Bali dengan Judul Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Dengan Bantuan Satelit NOAA-AVHRR Di Selat Makassar.

Menyelesaikan Studi di Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanudiin pada tahun 2007 dengan judul skripsi "kondisi oseanografi perairan kaitannya dengan penyebaran makrozoobentos di perairan Teluk Awarange Kabupaten Barru"



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang .....	1
Tujuan dan Kegunaan .....	2
Ruang Lingkup .....	3
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
Faktor Oseanografi.....	4
Faktor Fisika Oseanografi	
Pasang Surut.....	4
Arus.....	4
Suhu.....	5
Kekeruhan.....	6
Faktor Kimia Oseanografi .....	6
Derajat Keasaman (pH).....	6
Salinitas.....	6
Oksigen terlarut.....	7
Sedimen.....	7
Makrobentos .....	8
Habitat dan Distribusi Makrozoobentos .....	9
Hubungan Media Sedimen Dengan Makrozoobentos .....	9
Indeks Ekologi	
Indeks Keanekaragaman .....	11
Indeks Keseragaman.....	11
Indeks Dominansi.....	12
<b>METODE PENELITIAN</b>	
Waktu dan tempat .....	13
Tahapan Penelitian .....	15
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
Gambaran Umum Lokasi .....	23
Pola Sebaran Faktor Oseanografi	
Pola sebaran Oksigen terlarut .....	24
Pola sebaran Kecerahan .....	25
Pola sebaran Derajat keasaman .....	26
Pola sebaran Salinitas .....	27
Pola sebaran Suhu .....	28

Pola sebaran Kekeruhan .....	29
Pola sebaran Fraksi Substrat Sedimen.....	30
Pasang Surut .....	31
<b>Struktur Komunitas Makrozoobentos</b>	
Komposisi Jenis .....	33
Kelimpahan Individu .....	35
<b>Indeks Ekologi</b>	
Indeks Keanekaragaman.....	38
Indeks Keseragaman .....	39
Indeks Dominansi.....	40
Pola Sebaran .....	42
Keterkaitan Sebaran Makrozoobentos dengan Kondisi Oseanografi....	44
Distribusi Spasial Makrozoobentos .....	46
Preferensi Makrozoobentos dengan Sedimen .....	47
<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	
Simpulan.....	51
Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Hal
1. Kategori Indeks Keanekaragaman .....	11
2. Kriteria Komunitas Lingkungan Berdasarkan Nilai Indeks Keseragaman..	12
3. Kategori Indeks Dominansi .....	12
4. Alat yang digunakan di lapangan .....	13
5. Alat yang digunakan di Laboratorium .....	14
6. Bahan .....	14
7. Analisis Substrat Berdasarkan Skala Wenwort .....	19
8. Kategori Kondisi Lingkungan Berdasarkan Indeks Ekologi.....	22
9. Indeks dan Pola Dispersi Morisita .....	42
10. Ringkasan interpretasi <i>Correspondences Analysis</i> (CA).....	48
11. Kelompok ukuran fraksi pasir sedang (0,25 – 0,5 $\mu\text{m}$ ) dengan Makrozoobentos penciri.....	50

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Hal
1. Peta lokasi Penelitian .....	15
2. Pola sebaran Oksigen Terlarut .....	25
3. Pola sebaran kecerahan .....	26
4. Pola sebaran pH .....	27
5. Pola sebaran salinitas .....	28
6. Pola sebaran Suhu .....	29
7. Pola sebaran Kekeruhan .....	30
8. Pola sebaran fraksi substrat sedimen .....	31
9. Hasil pengukuran pasang surut .....	32
10. komposisi berdasarkan jumlah jenis .....	33
11. Jumlah jenis makrozoobentos .....	34
12. Komposisi berdasarkan kelimpahan individu .....	35
13. Kelimpahan rata-rata individu .....	36
14. Kelimpahan rata-rata makrozoobentos .....	37
15. Indeks Keanekaragaman .....	39
16. Indeks Keseragaman .....	40
17. Indeks Dominansi .....	41
18. Hasil <i>Principle Coresponden Analysis</i> . Keterkaitan kelimpahan dan jumlah jenis makrozoobentos dengan faktor lingkungan pada sumbu 1 dan sumbu 2 .....	44
19. Hasil <i>Principle Component Analysis</i> Keterkaitan kelimpahan dan jumlah jenis makrozoobentos dengan faktor lingkungan pada sumbu 1 dan sumbu 3 .....	45
20. Hasil <i>Correspondences Analysis (CA)</i> . Distribusi spasial jenis-jenis makrozoobentos menurut stasiun pada Sumbu 1 dan Sumbu 2 .....	46
21. Hasil <i>Correspondences Analysis (CA)</i> . Distribusi spasial jenis- jenis makrozoobentos menurut stasiun pada Sumbu 1 dan Sumbu 3....	47
22. Hasil <i>Correspondences Analysis (CA)</i> . Distribusi spasial jenis- jenis makrozoobentos menurut stasiun pada Sumbu 1 dan Sumbu 4.....	47
23. Hasil <i>Correspondences Analysis</i> . Preferensi makrozoobentos terhadap substrat Pasir sedang pada sumbu 1 dan sumbu 2.....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Hal
1. Jenis dan Jumlah Makrozoobentos Di Lokasi Penelitian.....	55
2. Jumlah Makrozoobentos Tiap Stasiun Berdasarkan Kelas.....	56
3. Klasifikasi Makrozoobentos di Lokasi Penelitian .....	57
4. Perhitungan kelimpahan individu (D), Indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), ndeks dominansi dan kelimpahan relatif (R).....	58
5. Nilai Indeks Morisita.....	61
6 Hasil Pengukuran Parameter Fisika di Lokasi Penelitian.....	62
7. Hasil Analisis Sedimen Dengan Skala Wenworth.....	63
8. Hasil Perhitungan Bahan Organik Sedimen.....	64
9. Data Pasang Surut Teluk Labuange Kabupaten .....	65
10. Data oseanografi dengan jumlah jenis.....	66
11. Komposisi jenis Makrozoobentos berdasarkan jumlah individu.....	67
12. Komposisi jenis Makrozoobentos .....	68
13. Foto pengambilan data di lokasi penelitian.....	69

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pengaruh Oseanografi perairan seperti, pasang surut, gelombang, salinitas, suhu, oksigen terlarut (DO), arus dan yang lainnya memberikan dampak yang cukup besar terhadap penyebaran dan perkembangan organisme yang ada. Salah satunya adalah makrozoobentos.

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.

Kondisi oseanografi perairan dan penyebaran makrozoobentos memiliki keterkaitan yang cukup erat. Kondisi lingkungan yang berbeda-beda berpengaruh terhadap organisme makrozoobentos yang ada. Penyesuaian ini tergantung kepada parameter lingkungan yang ada. Misalnya saja hewan makrobentos jenis moluska dapat dijumpai di lingkungan lumpur lepas pantai (Hutabarat dan Evans, 2000).

Perairan pantai menunjukkan perairan yang memiliki dinamika yang tinggi. Dinamika tersebut dapat dilihat dari berbagai parameter fisika oseanografi yang sangat bervariasi. Variasi dari faktor fisik perairan mempengaruhi karakter biologi dari berbagai komunitas. Makrozoobentos sebagai salah satu komunitas, secara langsung atau tidak langsung juga dipengaruhi baik oleh dinamika oseanografi maupun oleh berbagai aktivitas manusia. Kedua faktor tersebut akan memberikan pengaruh terhadap karakter ekologi dari makrozoobentos.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur lokasi yang dipengaruhi oleh berbagai aktivitas (pelabuhan dan outlet pembuangan) memiliki keragaman dan kelimpahan yang tinggi (Rani dan Arifin, 2006). Demikian pula pola sebaran kelimpahan dan jenis makrozoobentos dipengaruhi oleh substrat (Lukman, 2007). Demikian pula faktor oseanografi seperti salinitas, suhu, substrat dan kandungan BOD serta TSS juga sampel menentukan pola sebaran dan kelimpahan makrozoobentos (Misma, 2006).

Teluk Awarange merupakan daerah teluk semi tertutup dengan berbagai aktivitas seperti adanya kegiatan budidaya (KJA), pelabuhan, dan pertambakan di sekitar teluk. Sehingga diduga aktivitas-aktivitas tersebut mempengaruhi struktur komunitas makrozoobentos. Untuk melihat pengaruh dari berbagai aktivitas dan kondisi oseanografi di Teluk Awarange terhadap komunitas yang ada khususnya terhadap makrozoobentos maka penelitian ini perlu dilakukan.

### **Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. mengetahui pola sebaran beberapa faktor oseanografi di Teluk Awarange
2. mengetahui struktur komunitas makrozoobentos
3. mengetahui keterkaitan antara sebaran makrozoobentos dan kondisi oseanografi.
4. mengetahui Distribusi Spasial makrozoobentos
5. mengetahui preferensi makrozoobentos dengan kandungan fraksi substrat pada sedimen.

Dari penelitian ini diharapkan bisa di gunakan sebagai data dan informasi tambahan mengenai hubungan antara pengaruh kondisi perairan dengan penyebaran makrozoobentos di daerah Teluk Awarange Kab. Barru. Selain itu, juga dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam pengembangan dan pengelolaan wilayah pesisir yang berkelanjutan.

### **Ruang Lingkup**

Penelitian ini mencakup pengamatan terhadap seberapa besar keterkaitan kondisi oseanografi perairan terhadap sebaran organisme makrozoobentos dengan memperhatikan kelimpahan, keanekaragaman, dan keseragaman yang berada pada perairan Teluk Awarange. Pengamatan dalam penelitian dilakukan pada daerah bagian dalam Teluk Awarange sampai pada daerah luar dari Teluk Awarange di Kabupaten Barru,

Parameter-parameter oseanografi perairan yang diamati adalah parameter fisika dan kimia. Untuk parameter fisika yang diamati yaitu suhu, arus, gelombang, kecerahan, kekeruhan dan pasang surut, sedangkan parameter kimia yang diamati yaitu salinitas, DO, pH dan jenis sedimen.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Faktor Oseanografi Perairan Yang Mempengaruhi Sebaran Makrozoobentos

Penyebaran makrobentos dipengaruhi oleh beberapa faktor oseanografi perairan, baik itu faktor fisika oseanografi maupun faktor kimia oseanografi. Adapun faktor-faktor lingkungan tersebut sebagai berikut :

#### 1. Faktor Fisika Oseanografi

##### a. Pasang Surut

Pasang surut adalah gerakan permukaan air laut yang selalu berubah-ubah, naik dan turun. Perubahan ini diakibatkan oleh gaya tarik benda-benda angkasa. Peranan pasang surut terhadap proses pembentukan delta di muara sangat besar. Terjadinya pasang surut membangkitkan arus yang kemudian dapat mentranspor sedimen. Bila air laut pasang sedimentasi dapat terjadi di muara sungai, dapat juga terjadi pengrusakan tubuh delta oleh ombak. Pada kondisi surut, sedimentasi dapat berkembang ke arah laut (Komar, 1976).

Pengaruh pasang surut pada organisme makrobentos khususnya di zona intertidal adalah yang menyebabkannya terkena udara terbuka secara periodik dengan kisaran parameter fisik yang cukup lebar. Oleh karena itu makrobentos di daerah intertidal memerlukan adaptasi sehingga dapat menempati zona ini. Faktor-faktor fisik, pada keadaan ekstrim dimana organisme masih dapat menempati perairan akan menjadi pembatas atau dapat mematikan jika air sebagai isolasi dihilangkan (Nybakken, 1988).

##### b. Arus

Macam arus sangat dipengaruhi oleh topografi pantai, kecepatan arus, jarak serta lamanya angin bertiup, umumnya terjadi pada daerah yang konvergen dengan ombak yang besar. Arus sangat penting artinya sebagai alat untuk

mengganti air pantai dan proses evolusi garis pantai, karena arus bertanggung jawab terhadap transportasi pantai. Ada dua hal yang dihasilkan ombak yang menuju garis pantai : (1) Sistem sirkulasi arus tolak pantai (*rip current*) bersama arus susur pantai (*longshore current*), dan (2) hanya arus susur pantai yang dihasilkan oleh ombak yang datang dengan arah miring terhadap garis pantai (Komar, 1976).

Pengendapan sedimen atau sedimentasi ditentukan juga oleh kecepatan arus. Sedimen dengan diameter 104  $\mu\text{m}$  akan tererosi oleh arus dengan kecepatan 150 cm/detik, dan terbawa arus pada kecepatan antara 90 – 150 cm/det, selanjutnya mengendap pada kecepatan < 90 cm/det. Hal yang sama untuk sedimen yang halus, dengan diameter 102  $\mu\text{m}$ , sedimen ini tererosi pada kecepatan arus > 30 cm/det, dan terdeposisi pada kecepatan < 15 cm/det. Arus juga dapat membawa organisme makrobentos dari suatu tempat ke tempat yang lain di perairan (Supriharyono, 2000).

### c. Suhu

Suhu di daerah intertidal biasanya dipengaruhi oleh suhu udara selama periode yang berbeda-beda, dan suhu ini mempunyai kisaran yang luas, baik secara harian maupun musiman. Kisaran ini dapat melebihi batas toleransi organisme laut atau organisme makrobentos. Walaupun kematian tidak segera terjadi, organisme akan semakin menjadi lemah karena suhu yang ekstrim sehingga tidak dapat menjalankan kegiatannya seperti biasa dan akan mati karena sebab-sebab sekunder. Perubahan suhu ini juga dapat menjadi isyarat bagi organisme untuk memulai atau mengakhiri berbagai aktivitas seperti reproduksi (Nybekken, 1988).

mengganti air pantai dan proses evolusi garis pantai, karena arus bertanggung jawab terhadap transportasi pantai. Ada dua hal yang dihasilkan ombak yang menuju garis pantai : (1) Sistem sirkulasi arus tolak pantai (*rip current*) bersama arus susur pantai (*longshore current*), dan (2) hanya arus susur pantai yang dihasilkan oleh ombak yang datang dengan arah miring terhadap garis pantai (Komar, 1976).

Pengendapan sedimen atau sedimentasi ditentukan juga oleh kecepatan arus. Sedimen dengan diameter 104  $\mu\text{m}$  akan tererosi oleh arus dengan kecepatan 150 cm/detik, dan terbawa arus pada kecepatan antara 90 – 150 cm/det, selanjutnya mengendap pada kecepatan < 90 cm/det. Hal yang sama untuk sedimen yang halus, dengan diameter 102  $\mu\text{m}$ , sedimen ini tererosi pada kecepatan arus > 30 cm/det, dan terdeposisi pada kecepatan < 15 cm/det. Arus juga dapat membawa organisme makrobentos dari suatu tempat ke tempat yang lain di perairan (Supriharyono, 2000).

### c. Suhu

Suhu di daerah intertidal biasanya dipengaruhi oleh suhu udara selama periode yang berbeda-beda, dan suhu ini mempunyai kisaran yang luas, baik secara harian maupun musiman. Kisaran ini dapat melebihi batas toleransi organisme laut atau organisme makrobentos. Walaupun kematian tidak segera terjadi, organisme akan semakin menjadi lemah karena suhu yang ekstrim sehingga tidak dapat menjalankan kegiatannya seperti biasa dan akan mati karena sebab-sebab sekunder. Perubahan suhu ini juga dapat menjadi isyarat bagi organisme untuk memulai atau mengakhiri berbagai aktivitas seperti reproduksi (Nybekken, 1988).

Suhu yang dapat membatasi sebaran hewan bentik di perairan tropis berkisar antara 25<sup>o</sup> C sampai 31<sup>o</sup> C (Suhada, 1991).

Kecepatan endapan sedimen dapat dipengaruhi juga oleh suhu dimana penurunan suhu dari 26 – 6 ° C menurunkan laju pengendapan sampai 40 % (Supriharyono, 2000).

#### **d. Kekeruhan**

Tingginya laju sedimentasi berakibat pada tingginya kekeruhan perairan pada saat bahan-bahan sedimen tersebut belum mengendap. Hal ini berakibat pada gangguan fotosintesis fitoplankton yang menyebabkan gangguan yang paling nyata dirasakan oleh organisme yang hidupnya di dasar perairan (bentos), karena akan tertutup oleh sedimen/endapan

## **2. Faktor Kimia Oseanografi**

Adapun faktor-faktor kimia oseanografi yang mempengaruhi sebaran sedimen dan kelimpahan organisme makrobentos di suatu perairan adalah :

### **a. Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor pembatas bagi kehidupan organisme bentos. Masing-masing jenis organisme perairan mempunyai toleransi yang berbeda-beda terhadap keadaan pH yang tergantung pada tingkat kejenuhan oksigen terlarut, alkalinitas, konsentrasi ion-ion, jenis serta stadia organisme. Contohnya Gastropoda lebih banyak ditemukan pada perairan dengan pH di atas 7, sedangkan Bivalvia didapatkan pada kisaran pH yaitu 5,6 sampai 8,3 (Ali N, 1999).

### **b. Salinitas**

Nybakken (1988) menyatakan keadaan salinitas mempengaruhi penyebaran organisme, baik secara vertikal maupun horizontal. Selanjutnya

dikatakan bahwa bentos umumnya mentolerir salinitas antara 10 sampai 25 o/oo (Ali N, 1999). Perubahan salinitas yang dapat mempengaruhi organisme di zona intertidal melalui dua cara. Pertama, karena zona intertidal terbuka pada saat pasang turun dan kemudian digenangi air atau aliran air akibat hujan lebat, akibatnya salinitas akan semakin turun. Yang kedua adalah ada hubungannya dengan genangan pasang surut yaitu daerah yang menampung air laut ketika pasang turun. Daerah ini dapat digenangi oleh air tawar yang mengalir masuk ketika hujan deras sehingga menurunkan salinitas, atau dapat memperlihatkan kenaikan salinitas jika terjadi penguapan sangat tinggi pada siang hari (Nybakken, 1988).

#### c. DO (Oksigen Terlarut)

Organisme bentos membutuhkan oksigen dalam jumlah yang bervariasi, sesuai dengan jenis dan aktivitas yang dilakukannya. Untuk kehidupan bentos dibutuhkan oksigen terlarut minimal 1,0 mg/l. Lebih lanjut dikatakan bahwa jika terdapat senyawa beracun maka kadar oksigen terlarut minimum sebesar 2,0 mg/l sudah cukup mendukung kehidupan organisme perairan secara normal (Ali N, 1999).

### **Sedimen dan Sedimentasi**

Sedimen perairan terdiri dari partikel-partikel yang berasal dari hasil pelapukan batu-batuan dan potongan-potongan cangkang (*shell*) serta sisa rangka dari organisme laut. Ukuran partikel sedimen ini sangat ditentukan oleh sifat-sifat fisik yang mengakibatkan sedimen yang ada di berbagai dunia mempunyai sifat yang sangat berbeda di antara satu sama lainnya. Sebagai contoh, sebagian besar dasar laut yang dalam ditutupi oleh jenis partikel-partikel yang berukuran kecil yang terdiri dari sedimen halus sedangkan hampir semua

pantai-pantai ditutupi oleh jenis partikel-partikel yang berukuran besar yang terdiri dari sedimen kasar (Hutabarat dan Evans, 2000).

Sedimentasi merupakan proses pengendapan sedimen yang disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya adalah kecepatan arus sungai, kondisi dasar sungai, turbulensi dan lainnya. Terjadinya sedimentasi di muara sungai atau estuaria menyebabkan daerah tersebut akan mengalami pendangkalan atau memungkinkan berbagai ukuran partikel sedimen pada daerah tersebut akan tererosi dan terbawa arus. Begitu arus melemah sedimen yang berukuran agak besar seperti pasir akan mengendap terlebih dahulu, sedangkan sedimen yang berukuran halus masih akan terbawa arus. Partikel tersebut akan mengendap ketika arus sudah cukup lemah, yakni di daerah sekitar estuaria, di mana arus sungai dan air laut bertemu. Laju sedimentasi dan kecepatan endapan sedimen tergantung dari ukuran partikel. Kebanyakan sedimen yang terbawa ke daerah estuaria berada dalam bentuk suspensi dan berukuran kecil. Sedimen yang berukuran besar seperti pasir, dapat mengendap dalam satu siklus pasang, sedangkan sedimen yang lebih kecil kecepatannya lambat (Supriharyono, 2000).

### **Makrobentos**

Organisme bentos adalah organisme yang mendiami dasar perairan atau tinggal dalam sedimen dasar perairan. Organisme bentos meliputi organisme nabati yang disebut fitobentos dan organisme hewani yang di sebut zoobentos (Odum, 1971). Bentos biasanya mengikuti tiga bentuk kehidupan, yaitu *Sesil* (bentos yang hidupnya menetap tidak bergerak di dasar laut), contohnya koral, tiram, *Brachopoda*, *Creeping* bentos (bentos yang hidupnya bergerak merayap di dasar laut), contohnya udang karang, kepiting, siput laut, dan *Burrowing* bentos

(bentos yang hidupnya dengan membuat dan tinggal di lubang galian di dasar laut), contohnya cacing, beberapa jenis Crustacea. Organisme bentos yang berukuran lebih besar dari 1 (satu) mm disebut dengan makrobentos (Setiyono, 1996).

Bentos memegang peranan penting dalam komunitas perairan terutama dalam proses pendaurulangan bahan-bahan organik, proses mineralisasi, dan menduduki posisi penting di dalam rantai makanan. Hubungan ini didasarkan rantai makanan detritus yang dimulai dari organisme mati, yang diuraikan mikroorganisme, kemudian mikroorganisme beserta hancurannya dimakan oleh pemakan detritus (detrivor) dan dimangsa oleh beberapa jenis ikan dan udang (Odum, 1971).

#### **Habitat dan Distribusi Makrozoobentos**

Distribusi makrozoobentos sangat di tentukan oleh sifat fisika, kimia dan biologi perairan. Sifat fisika yang berpengaruh langsung terhadap hewan makrozoobentos adalah kedalaman, kecepatan arus, kekeruhan, substrat dasar dan suhu perairan. Sedangkan sifat kimia yang berpengaruh terhadap makrozoobentos adalah derajat keasaman dan kandungan oksigen terlarut (Odum, 1971).

Keadaan lingkungan seperti tipe sedimen, salinitas, dan kedalaman di bawah permukaan, memberi variasi yang amat besar dari satu daerah dasar lautan ke daerah dasar lautan yang lain. Sehingga tidak mengherankan kalau hal ini menyebabkan berbedanya jenis-jenis hewan bentos pada daerah-daerah yang berbeda pula. Contohnya makrozoobentos jenis moluska dapat dijumpai di lingkungan lumpur lepas pantai.

### **Hubungan Media Sedimen Dengan Makrozoobentos**

Substrat atau sedimen merupakan tempat di mana jasad renik berperan melakukan proses dekomposisi terhadap bahan organik sehingga menjadi makan alami bagi larva dan juvenil sebelum mereka tumbuh dewasa dan dapat berkelana ke habitat lain sesuai dengan karakter biologisnya. Oleh karena itu, substrat atau sedimen sangat penting dalam kehidupan larva dan juvenil sebagai tempat nursery ground (tempat pengasuhan). Bila masa larva dan juvenil ini gagal, dapat dipastikan rekrutmen akan gagal dan akibatnya berbagai organisme makrozoobentos yang hidup dan mencari makan di tempat tersebut akan hilang (www.kompas.com).

Selain itu, pada daerah pantai berpasir, ukuran butiran sedimen / substrat sangat penting dalam menentukan besarnya ruang yang tersedia untuk tempat tinggal organisme. Makin besar ukuran butiran, makin besar pula volume ruangan yang tersedia untuk tempat tinggal organisme. Oleh karena itu boleh jadi ukuran butiran bertindak sebagai suatu pembatas yang jelas terhadap penyebaran organisme. Organisme tertentu akan berada di tepian dengan ukuran butir tertentu atau daerah tertentu di tepian, semata-mata karena ukurannya selalu besar untuk dapat menetap. Oleh karena itu tidak dapat menyebar ke seluruh daerah (Nybakken, 1986).

### **Kelimpahan Makrozoobentos**

Kelimpahan organisme makrozoobentos di suatu perairan dapat diketahui dengan mencari atau melihat indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi organisme tersebut. Adapun penjelasan dan kriterianya sebagai berikut (Odum, 1971) :



### a. Indeks Keanekaragaman

Banyaknya keanekaragaman spesies dapat dilihat dengan menggunakan indeks keanekaragaman ( $H'$ ). Keanekaragaman ( $H'$ ) mempunyai nilai terbesar jika semua individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda-beda. Sedangkan nilai terkecil didapat jika semua individu berasal dari satu genus atau satu spesies saja. Adapun kategori Indeks Keanekaragaman dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kategori Indeks Keanekaragaman

Nilai Keanekaragaman ( $H'$ )	Kategori
$H' \leq 2,0$	Rendah
$2,0 < H' \leq 3,0$	Sedang
$H' \geq 3,0$	Tinggi

### b. Indeks Keseragaman

Untuk menggambarkan keadaan jumlah spesies atau genus yang mendominasi atau bervariasi maka digunakan indeks keseragaman ( $E$ ). Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0 – 1. Semakin besar nilai  $E$  maka populasi menunjang keseragaman, artinya jumlah individu setiap genus atau spesies sama atau hampir sama. Sebaliknya semakin kecil nilai  $E$  maka keseragaman populasi semakin kecil, artinya penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama serta ada kecenderungan suatu spesies untuk mendominasi populasi tersebut. Nilai indeks keseragaman ( $E$ ) yaitu  $0,75 < E < 1,00$  menandakan kondisi komunitas yang stabil. Komunitas yang stabil menandakan ekosistem tersebut mempunyai keanekaragaman yang tinggi, tidak ada jenis yang dominan serta pembagian jumlah individu tiap jenis hampir merata, dan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan biota. Untuk kriteria komunitas lingkungan berdasarkan nilai indeks keseragaman dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Kriteria Komunitas Lingkungan Berdasarkan Nilai Indeks Keseragaman

Nilai Indeks Keseragaman (E)	Kondisi Komunitas
$0,00 < E \leq 0,50$	Komunitas berada pada kondisi tertekan
$0,50 < E \leq 0,75$	Komunitas berada pada kondisi labil
$0,75 < E \leq 1,00$	Komunitas berada pada kondisi stabil

### c. Indeks Dominansi

Selanjutnya untuk mengetahui apakah suatu komunitas didominasi oleh suatu organisme tertentu, maka dapat diketahui dengan menghitung indeks dominansi (C). Dominasi merupakan penggambaran mengenai perubahan struktur dan komunitas suatu perairan untuk mengetahui suatu peranan sistem komunitas serta efek gangguan pada komposisi, struktur dan laju pertumbuhannya. Jika nilai indeks dominansi mendekati 1 (satu) berarti suatu komunitas didominasi oleh jenis tertentu, dan jika nilai indeks dominansi mendekati (nol) berarti tidak ada yang dominan. Adapun kategori indeks dominansi tertera pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kategori Indeks Dominansi

Dominansi (D)	Kategori
$0,00 < D \leq 0,50$	Rendah
$0,50 < D \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < D \leq 1,00$	Tinggi

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juli 2006. Untuk pengambilan sampel dilakukan di Teluk Awarange, Kabupaten Barru. Sedangkan untuk analisis datanya di lakukan di Laboratorium Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Hasanuddin.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 5. Alat yang digunakan di lapangan

No	Alat	Kegunaan
1	Sacchi disk	Mengukur kecerahan
2	Thermometer	Mengukur Suhu Permukaan Perairan
3	Salinometer	Mengukur Salinitas
4	DO Meter	Mengukur Kandungan Oksigen
5	pH Meter	Mengukur pH Air
6	Grab sampler	Mengambil Sedimen
7	Kantong Sampel	Menyimpan Sampel
8	Global Positioning System (GPS)	Penentuan Stasiun Titik Sampling
9	Kertas Label	Memberi Label Tiap Kantong Sampel
10	Kompas geologi	Menentukan arah arus
11	Kemmerer Water Sampler	Mengambil Sampel Air pada kedalaman tertentu
12	Layang-Layang Arus	Mengukur Kecepatan Arus
13	Tiang Berskala	Pengukuran Gelombang dan Pasut
14	Gelas Ukur	Wadah Air Laut
15	Ayakan Bentos	Pemilahan makrobentos Dengan Sedimen
16	Stop watch	Menghitung waktu
17	Alat tulis menulis	Mencatat dan menulis hasil analisa data
18	Sieve Net	Menyaring Sedimen
19	Botol Air Mineral	Menampung sampel air laut

Tabel 6. Alat yang digunakan di Laboratorium

1	Timbangan Digital	Menimbang Sedimen
2	Beaker Glass	Wadah Sampel Sedimen
3	Cawan Petri Atau Cawan Porselin	Wadah Sampel Sedimen
4	Pipet Tetes	Mengambil Zat Kimia
5	Sikat	Membersihkan Sisa Sampel Sedimen
6	Tabung Silinder	Silinder Pembagi
7	Oven	Mengeringkan sedimen
8	Lup / Kaca Pembesar	Membantu Mengamati Sampel Makrobentos
9	Buret	Mentitrasi
10	Peta LPI	Peta Lokasi Penelitian
11	Buku Identifikasi	Mengidentifikasi Sampel Makrozoobentos
12	Talam-Talam/Alas Kertas Roti	Pengalas sampel kering
13	Kalkulator	Menganalisa data
14	Desikator	Mendinginkan sampel yang telah ditanur
15	Seperangkat komputer	Mengerjakan laporan

Adapun bahan yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian ini sebagai berikut :

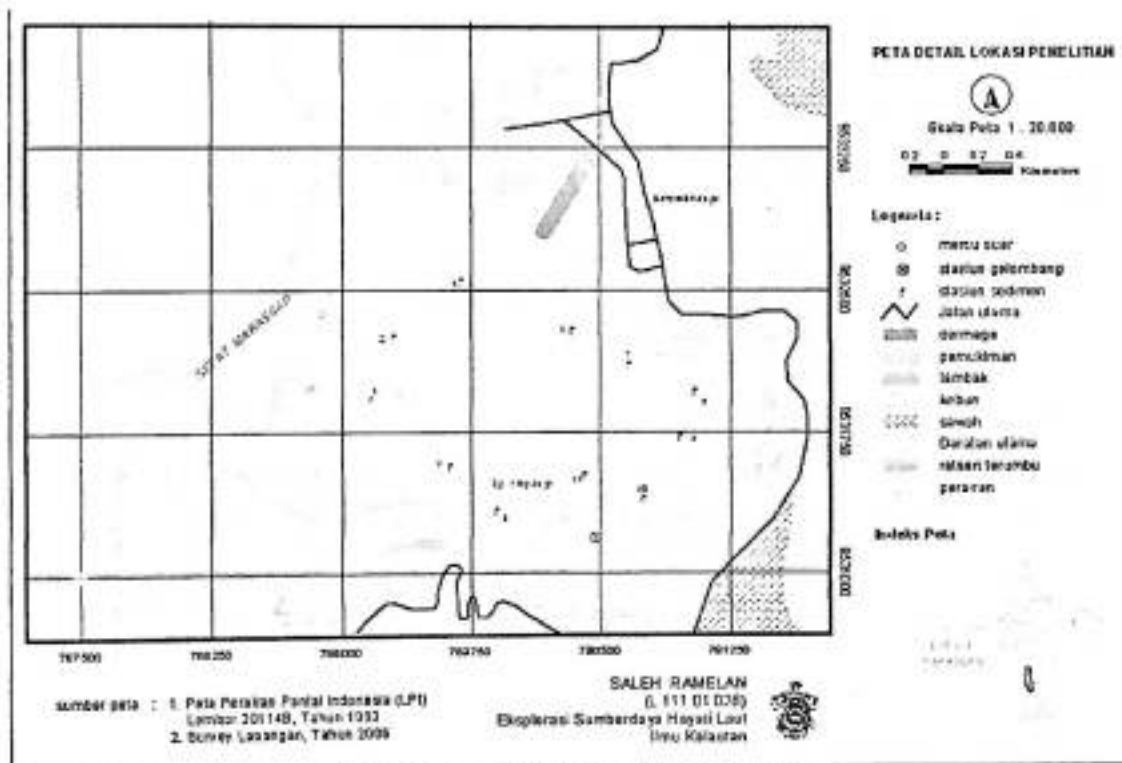
Tabel 7. Bahan

No	Bahan	Kegunaan
1	Alkohol 70 %	Mengawetkan Sampel
2	Aquades	Mensterilkan Alat dan Membuat Larutan Blanco
3	Sampel Sedimen	Analisis Sedimen Atau Tekstur Tanah
4	Organisme Zoobentos	Analisis Makrozoobentos
5	Peta Lingkungan Pantai Lembar 2011-4A ( Bakosurtanal, 1997 )	Penentuan titik stsiun / Peta dasar kerja lapangan
6	Arc View 3.2	Pembuatan peta

## Prosedur Penelitian

### Penentuan Stasiun

Stasiun pengambilan sampel sebanyak 11 stasiun berdasarkan keterwakilan wilayah (sistem purposif). Stasiun yang sudah ditetapkan ditentukan koordinatnya dengan menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS). Stasiun yang berada di bagian dalam Teluk Awarange diduga masih di pengaruhi oleh aktivitas dari daratan atau daerah sekitar pantai dan Keramba Jaring Apung.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

## Tahap Pengambilan dan Pengolahan Data

### 1. Pengukuran Parameter Lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan seperti suhu, salinitas, pH, DO, arus, dan pasang surut langsung dilakukan di lapangan.

- **Suhu** : Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer. Sampel air dimasukkan dalam wadah gelas ukur yang disediakan selanjutnya mencelupkan thermometer dan kemudian mencatat skala suhu yang terbaca.
- **Salinitas** : Pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan salinometer . Sampel air dimasukkan dalam wadah gelas ukur yang disediakan selanjutnya mencelupkan salinometer dan kemudian mencatat skala salinitas yang terbaca.
- **pH** : Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Sampel air dimasukkan dalam gelas ukur selanjutnya mencelupkan sensor pH meter dan kemudian mencatat nilai pH yang terbaca.
- **DO** : Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan DO meter. Sampel air dimasukkan dalam gelas ukur selanjutnya sensor DO meter dicelupkan dan kemudian mencatat nilai kadar oksigen yang terbaca.
- **Arus** : Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan menggunakan layang-layang arus. Layang-layang arus diturunkan ke perairan lalu dibiarkan merenggang mengikuti arus. Mencatat waktu yang dibutuhkan sampai tali layang-layang arus meregang.
- **Pasang Surut** : Pengukuran pasang surut dilakukan dengan menggunakan tiang berskala. Tiang skala tersebut ditancapkan di dasar

perairan selanjutnya pengamatan dilakukan setiap satu jam. Pengamatan pasang surut dilakukan selama 39 jam.

## 2. Pengambilan Sampel dan Analisis Sedimen

Pengambilan sampel sedimen pada setiap stasiun dilakukan dengan menggunakan alat grab sampler. Sampel sedimen yang telah diambil dimasukkan ke dalam kantong sampel dan kemudian di bawa ke laboratorium untuk analisi selanjutnya.

Selanjutnya sampel sedimen dianalisis di dalam laboratorium untuk mendapatkan ukuran butir sedimen. Metode yang digunakan yaitu metode ayakan kering untuk mengetahui distribusi ukuran sedimen. Adapun prosedur analisisnya sebagai berikut :

- **Metode Ayakan Kering**

Metode ini digunakan apabila substrat sedimen yang didapatkan di lapangan berupa sedimen pasir. Adapun prosedur kerjanya adalah :

- Sampel sedimen yang diperoleh di lapangan dikumpulkan sesuai dengan lokasi masing-masing sampel, kemudian dicuci dengan air tawar setelah itu dimasukkan ke dalam beaker glass.
- Sampel sedimen dimasukkan ke dalam oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$  sehingga sampel sedimen betul-betul kering.
- Sedimen kering tersebut diambil dan kemudian ditimbang untuk dianalisa seberat 50 gram sampai 100 gram sebagai berat awal.
- Sampel dimasukkan ke dalam ayakan untuk diguncang selama minimum 10 menit untuk sempurnanya pengayakan, sehingga didapatkan pemisahan ukuran masing-masing partikel sedimen berdasarkan ukuran ayakan.

- Sampel dipisahkan dari ayakan (untukantisipasi tertinggalnya butiran pada ayakan disikat dengan perlahan).
- Hasilnya kembali dihitung untuk mendapatkan berapa gram hasil masing-masing tiap ukuran ayakan.

### **3. Pengambilan Sampel dan Identifikasi Makrozoobentos**

Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan dengan menggunakan grab sampler. Pengambilan sampel dilakukan pada setiap stasiun yang telah ditentukan. Sampel yang telah diambil kemudian disaring menggunakan Sieve Net dan organisme makrozoobentos yang tersaring diambil dan dimasukkan ke dalam kantong sampel kemudian diberi pengawet. Identifikasi makrozoobentos dilakukan di laboratorium.

### **4. Pengolahan Data**

#### **a. Pengolahan data Untuk Faktor Fisika Oseanografi**

##### **- Kecepatan, Arah, dan Pola Arus**

Kecepatan arus ditentukan dengan pengukuran selang waktu yang dibutuhkan oleh arus untuk menempuh jarak tertentu dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$V = X / t$$

Dimana : V = Kecepatan arus (m / s)

X = Jarak (m)

t = Waktu (s)

Pola arus merupakan jumlah (resultan) arah arus pada setiap stasiun yang terukur.



### - Pasang Surut

Metode yang digunakan untuk pengukuran pasang surut yaitu metode dodson dengan waktu pengukuran selama 39 jam. Dari hasil pengukuran kemudian didapatkan tipe pasang surut dan nilai MSL.

### b. Pengolahan data Untuk Faktor Kimia Oseanografi

Faktor Kimia Oseanografi yang diambil langsung dilakukan pengukuran dilapangan seperti pH, DO, suhu, BOT dan Salinitas

### c. Pengolahan Data Untuk Analisis Sedimen

- Untuk menghitung % berat sedimen pada metode ayakan kering digunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Berat} = \text{Berat hasil ayakan} / \text{Berat awal} \times 100 \%$$

- Untuk menghitung % berat kumulatif digunakan rumus :  
% Kumulatif = % Berat 1 + % Berat 2 + % Berat 3 + ..... % Berat n
- Untuk menghitung kandungan bahan organik pada sedimen adalah :

$$\% \text{ Berat} = \left( 1 - \frac{B_{aw} - B_{ak}}{B_{aw}} \right) \times 100\%$$

Dimana :  $B_{aw}$  = Berat awal sampel sebelum pembakaran (gr)  
 $B_{ak}$  = Berat akhir sampel setelah pembakaran (gr)  
 $B_c$  = Berat cawan (gr)

Pembagian jenis sedimen berdasarkan ukuran dengan menggunakan Skala Wenworth (Tabel 8).

Tabel 8. Analisis Substrat Berdasarkan Skala Wenworth (Hutabarat dan Evans, 2000) :

Kelas Ukuran Butir	Diameter Butir (mm)
Boulder	> 256
Gravel	2 – 256
Very coarse sand	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)	0,002 – 0,062
Clay (Lempung)	0,0005 – 0,002
Dissolved material	< 0,0005

**d. Pengolahan Data Untuk Analisis Kelimpahan Organisme Makrozoobentos**

- **Kelimpahan**

Untuk menentukan kelimpahan organisme makrozoobentos digunakan

Rumus Shannon – Wiener (Odum, 1971) :

$$Y = 10.000 \times a / b$$

Dimana :  $Y = \text{Kelimpahan individu (ind / m}^2\text{)}$

$a = \text{Jumlah makrobentos yang tersaring}$

$b = \text{Luas bukaan Grab Sampler (cm}^2\text{)}$

$10.000 = \text{Nilai konversi dari cm}^2 \text{ ke m}^2$

- **Kelimpahan Relatif**

Untuk menentukan kelimpahan relatif organisme makrozoobentos

digunakan Rumus :  $R = n_i / N \times 100 \%$

Dimana :  $R = \text{Kelimpahan relatif}$

$n_i = \text{Jumlah individu setiap spesies (ekor)}$

$N = \text{Jumlah seluruh individu (ekor)}$

- **Indeks Keanekaragaman**

Untuk dapat menentukan indeks keragaman organisme makrozoobentos

maka akan digunakan Rumus Shannor – Wiener (Odum, 1971) :

$$H' = - \sum P_i / n P_i \quad : P_i = n_i / N$$

Dimana :  $H' = \text{Indeks keanekaragaman jenis}$

$n_i = \text{Jumlah individu jenis}$

$N = \text{Jumlah total individu}$

- **Indeks Keseragaman (E)**

Dalam menentukan indeks keseragaman ini digunakan Rumus Evennes

Indeks (Odum, 1971) :  $E = H' / \ln S$

Dimana :  $E = \text{Indeks keseragaman jenis}$

$H' = \text{Indeks keanekaragaman maksimum}$

$S = \text{Jumlah jenis organisme}$

- **Indeks Dominansi**

Penentuan nilai indeks dominansi digunakan Rumus Dominance Simpson

(Odum, 1971) :  $C = \sum (n_i / N)^2$

Dimana : C = Indeks dominansi

$n_i$  = Jumlah individu setiap spesies

N = Jumlah total individu

- **Pola Sebaran**

Pola sebaran makrozoobentos di hitung berdasarkan indeks dispersi Morisita (Krebs, 1989).

$$I_{dm} = n \frac{\sum X^2 - \sum X}{(\sum X)^2 - \sum X}$$

Dimana :  $I_{dm}$  = Indeks dispersi morisita

n = Plot pengambilan sampel

$\sum X$  = Total dari jumlah individu suatu organism dalam kuadrat (

$X_1 + X_2 + \dots$

$\sum X^2$  = Total dari kuadrat jumlah individu seluruh organisme

dalam kuadrat

$I_{dm} = 0$ , berarti distribusi seragam / merata

$I_{dm} = 1$ , berarti distribusi acak

$I_{dm} > 1$ , berarti distribusi mengelompok

Kriteria dari hasil analisa data untuk indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi kemudian diduga dan dikategorikan.

Tabel 9. Kategori Kondisi Lingkungan Berdasarkan Indeks Ekologi.

Indeks	Kisaran	Kategori
Keanekaragaman	$H' \leq 2,0$	Rendah
	$2,0 < H' \leq 3,0$	Sedang
	$H' \geq 3,0$	Tinggi
Keseragaman	$0,00 < E \leq 0,50$	Komunitas berada pada kondisi tertekan
	$0,50 < E \leq 0,75$	Komunitas berada pada kondisi labil
	$0,75 < E \leq 1,00$	Komunitas berada pada kondisi stabil
Dominansi	$0,00 < D \leq 0,50$	Rendah
	$0,50 < D \leq 0,75$	Sedang
	$0,75 < D \leq 1,00$	Tinggi

- Analisis statistik untuk melihat keterkaitan antara distribusi Makrozoobentos dengan faktor oseanografi.

Untuk melihat hubungan faktor oseanografi dengan distribusi spasial Makrozoobentos dilakukan dengan metode Principle Component analysis (PCA) atau analisis komponen utama dengan bantuan software Biplot.

- Preferensi Makrozoobentos dengan jenis sedimen

Untuk melihat preferensi makrozoobentos terhadap jenis sedimen dilakukan dengan Corresponden Analysis (CA) dengan bantuan software Biplot.

- Pemetaan Pola Sebaran Faktor Oseanografi

Untuk membuat dan menentukan pola sebaran beberapa faktor oseanografi dan fraksi sedimen digunakan software Surfer 8 dengan analisis kriging kemudian diinterpolasi pada ArcView GIS 3.2, sehingga bisa dilihat pola sebaran beberapa faktor oseanografi dan fraksi sedimen pada lokasi penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Lokasi

Lokasi penelitian terletak di daerah perairan teluk Awerange, Desa Lawalu, kecamatan Soppengriaja, kabupaten Barru (Gambar 1). Jarak lokasi penelitian dari kota Makassar adalah  $\pm 130$  km dan dapat di tempuh melalui perjalanan darat selama  $\pm 3$  jam . Teluk Awerange terletak pada  $04^{\circ}13'30''$  Lintang Selatan dan  $119^{\circ}36'00'' - 119^{\circ}37'30''$  Bujur Timur.

Batas- batas teluk Awerange yaitu :

Sebelah Utara : Kecamatan Lawalu  
Sebelah Timur : Kecamatan Lawalu  
Sebelah Selatan : Kecamatan Lawalu  
Sebelah Barat : Selat Makassar

Teluk Awerange merupakan salah satu perairan yang cukup sibuk di daerah Barru karena pada daerah tersebut terdapat beberapa tempat aktivitas masyarakat seperti daerah pelabuhan, tambak, hatchery, keramba jaring apung, dan juga sebagai daerah tempat para nelayan melabuhkan kapal-kapal mereka. Dibeberapa titik di daerah teluk Awerange juga terdapat komunitas mangrove.

Salah satu aktivitas rutin di teluk Awerange dapat dilihat pada aktivitas Keramba Jaring Apung yang dikelola oleh Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau Maros.

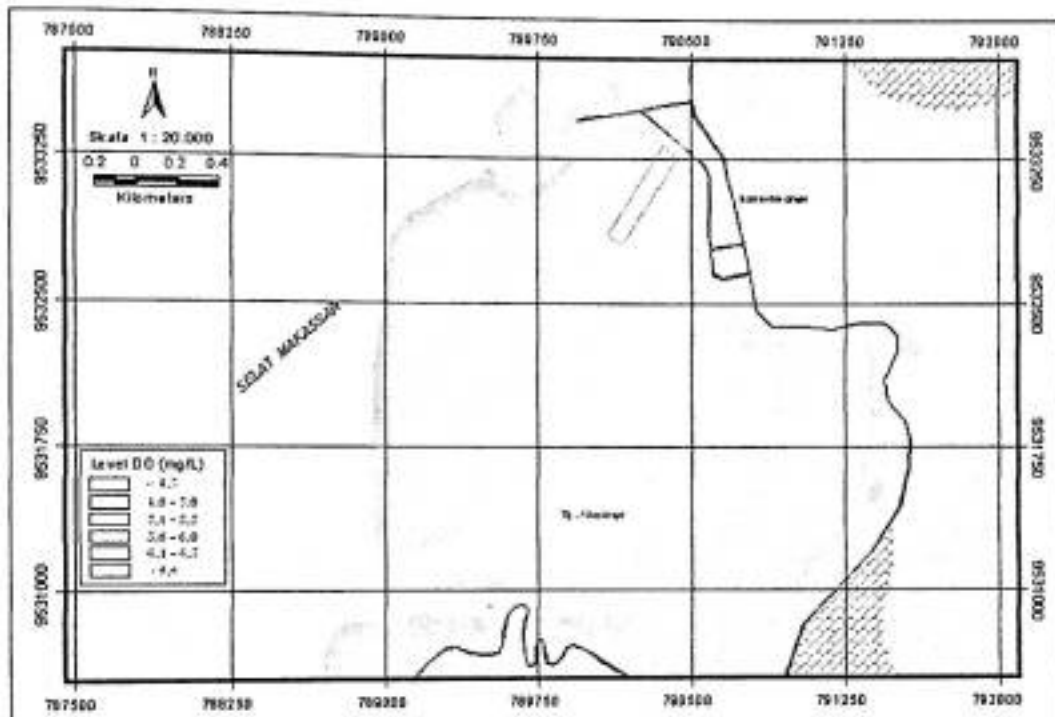
### Pola Sebaran Faktor Oseanografi

Faktor oseanografi merupakan bagian yang paling penting sebagai salah satu faktor pembanding atau menjadi dasar untuk melihat penyebaran organisme di suatu perairan, dalam penelitian ini untuk melihat penyebaran makrozoobentos. Penentuan sebaran faktor oseanografi dilakukan dengan software Surfer 8 dan kemudian di gabung dengan peta lokasi dengan menggunakan software Arc view gis 3.2. Adapun beberapa faktor oseanografi yang diukur kemudian di buat pola penyebarannya yaitu sebagai berikut.

#### 1. Pola sebaran Oksigen terlarut (DO)

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisa pola penyebaran DO dari peta (Gambar 2), didapatkan bahwa penyebaran kandungan oksigen terlarut (DO) di perairan teluk Awerange semakin kearah luar maka kandungan oksigen terlarut (DO) semakin besar. Hal ini di karenakan pada bagian dalam teluk Awerange mendapat pengaruh dari berbagai aktivitas yang di duga dapat menurunkan nilai DO misalnya pada Stasiun 4, 5, 6, 7, dan yang memiliki kandungan DO yang kecil karena di duga mendapat pengaruh dari aktivitas daratan yang masuk ke perairan seperti buangan limbah air tambak, *hatchery*, dan aktivitas kapal nelayan. Stasiun yang memiliki nilai DO paling rendah yaitu Stasiun 4 (4,48 mg/l) karena pada daerah tersebut merupakan daerah lokasi berlabuhnya kapal nelayan dan berdekatan dengan *hatchery* serta pemukiman. Limbah dari aktivitas tersebut khususnya limbah organik akan mempengaruhi kandungan Oksigen terlarut (DO). Proses penguraian limbah organik oleh dekomposer membutuhkan oksigen sehingga akan menurunkan kandungan oksigen terlarut (DO) pada suatu perairan. Sedangkan Stasiun 1 yang relatif jauh dari aktivitas penduduk, nilai kandungan DO-nya tinggi yaitu 7,21. Selain

itu pengaruh dari massa air dari luar diduga memberi sumbangan terhadap tingginya kandungan DO.

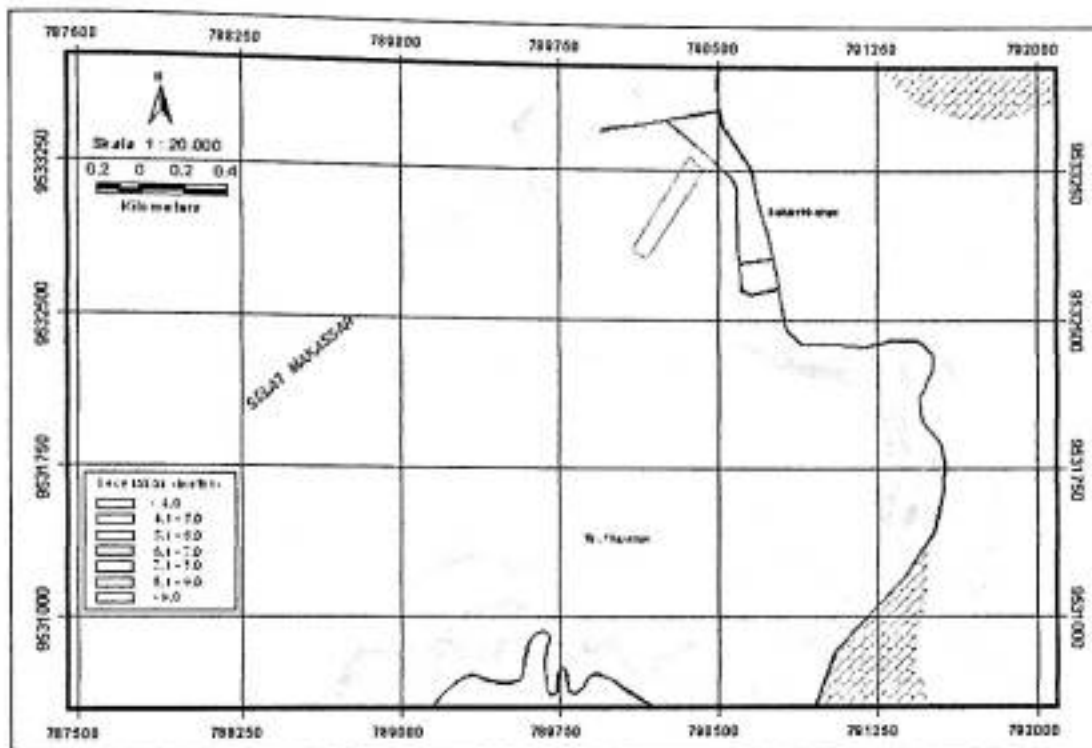


Gambar 2. Pola sebaran Oksigen Terlarut (DO) di lokasi penelitian

## 2. Pola sebaran Kecerahan

Nilai kecerahan yang di dapat hasil pengukuran di teluk Awerange menunjukkan bahwa semakin ke arah luar teluk maka nilai kecerahan semakin meningkat (Gambar 3). Misalnya pada Stasiun 6 - 8, dan 10 yang nilai kecerahannya rendah yaitu 4 - 5 m. Hal ini di karenakan karena pada stasiun-stasiun tersebut terdapat banyak aktivitas penduduk dan limbah tambak yang membawa partikel-partikel yang menjadikan perairan di sekitar stasiun-stasiun tersebut menjadi keruh. Nilai kecerahan yang tinggi (6 - 10m) di jumpai pada stasiun-stasiun 1-5, 9 dan 11 yang letaknya di bagian luar Teluk Awerange dan relatif jauh dari aktivitas penduduk seperti limbah tambak dan buangan limbah pelabuhan.

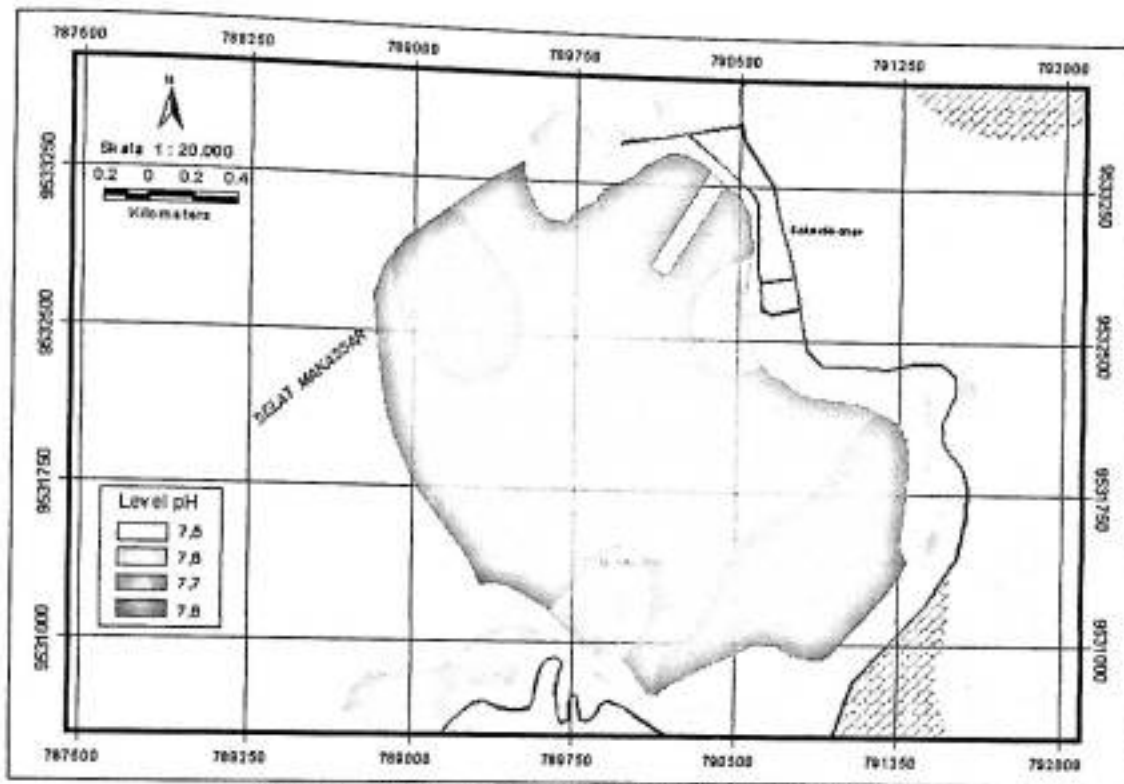




Gambar 3. Pola sebaran kecerahan di lokasi penelitian

### 3. Pola sebaran Derajat keasaman (pH)

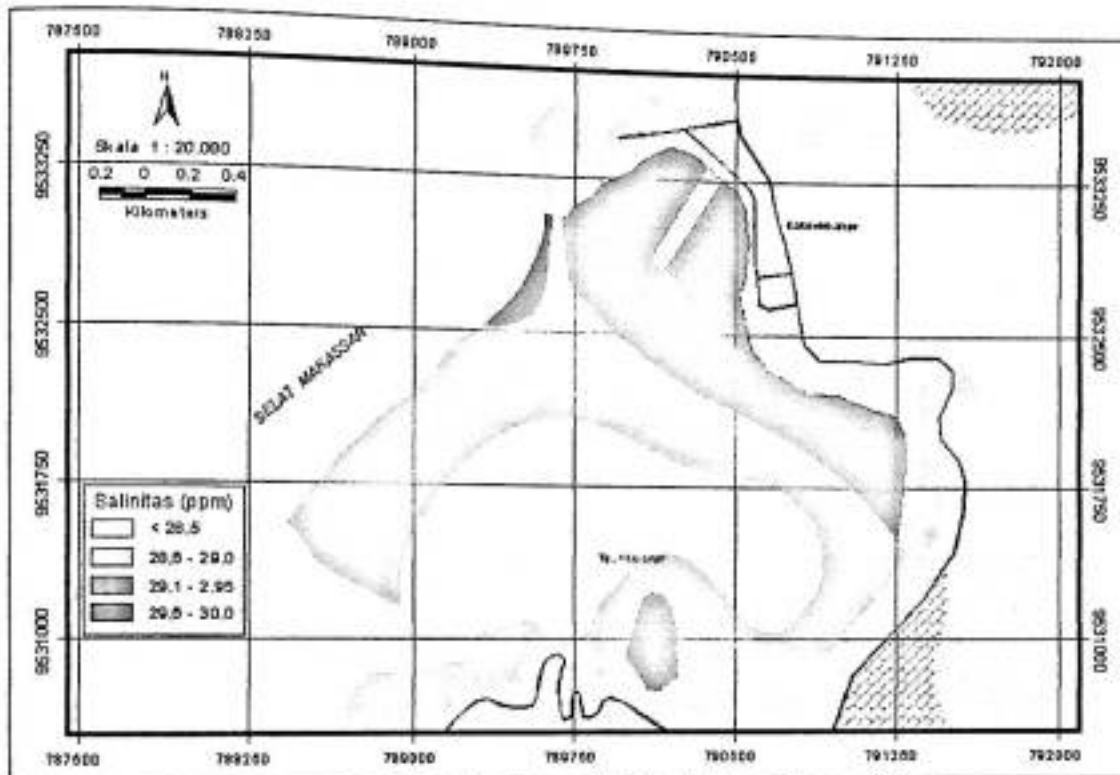
Nilai hasil pengukuran pH di perairan Teluk Awerange tidak menunjukkan perbedaan yang menyolok antara stasiun (Gambar 4). Nilai pH yang di dapat berkisar 7,54 - 7,88. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pH perairan teluk Awerange cenderung merata dan tergolong basa ( $\text{pH} > 7$ ) pada semua stasiun. Meskipun demikian di sekitar Stasiun 4 dan 6 memiliki nilai pH yang lebih rendah masing-masing sebesar 7,54 dan 7,6. rendahnya pH pada Stasiun 4 dan 6 karena lokasinya yang berdekatan dengan pelabuhan, *hatchery* dan daerah pertambakan. Limbah buangan dari aktivitas di sekitar lokasi diduga mempengaruhi pH perairan, khususnya limbah yang berupa bahan organik.



Gambar 4. Pola sebaran pH di lokasi penelitian

#### 4. Pola sebaran Salinitas

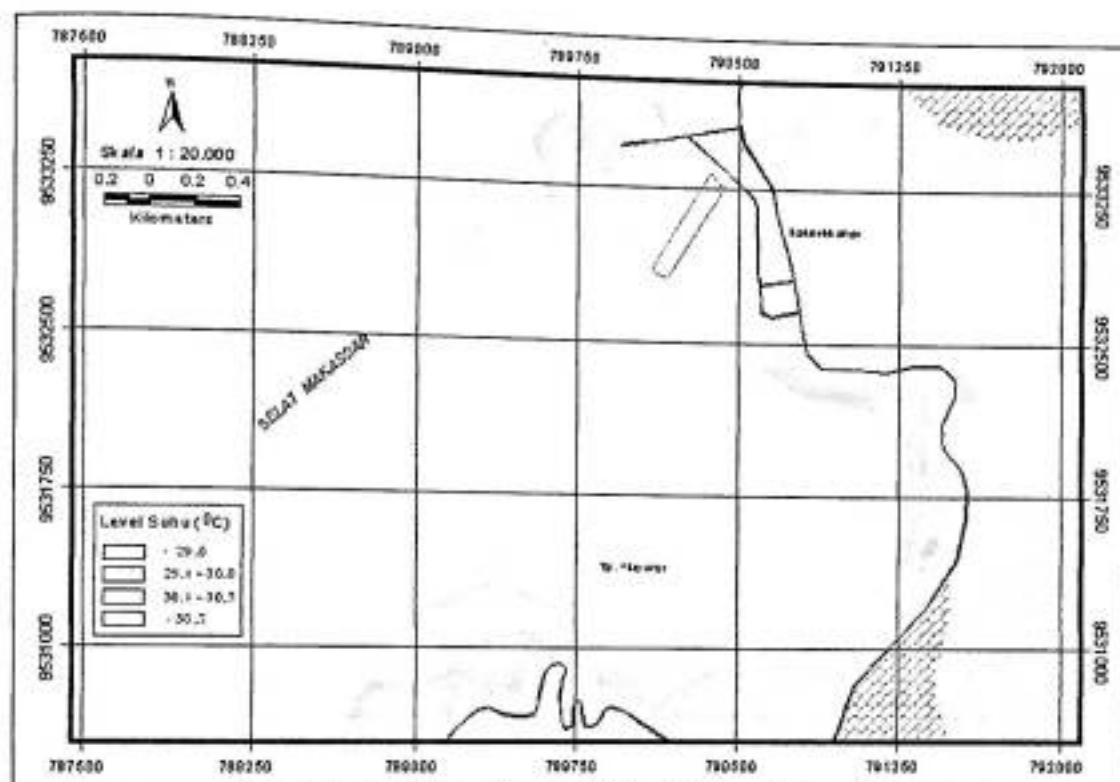
Hasil pengukuran salinitas di Teluk Awerange berkisar antara 28 – 30 ppt, Sebaran salinitas tidak terlalu berbeda antara stasiun pengukuran (Gambar 5). Nilai salinitas yang rendah terukur di Stasiun 4 dan 5, masing-masing 28 ppt. Kedua stasiun tersebut merupakan daerah yang mendapat pengaruh langsung dari aktivitas penduduk sekitar seperti buangan air dari kapal nelayan daerah tambak dan buangan limbah rumah tangga. Nilai salinitas yang tinggi terukur di Stasiun 1-3, 6-11 (29-30 ppt). Nilai ini menunjukkan bahwa perairan sekitar stasiun tersebut nilai salinitasnya tidak terlalu dipengaruhi oleh aktivitas buangan limbah tambak dan pelabuhan.



Gambar 5. Pola sebaran salinitas di lokasi penelitian

## 5. Pola sebaran Suhu

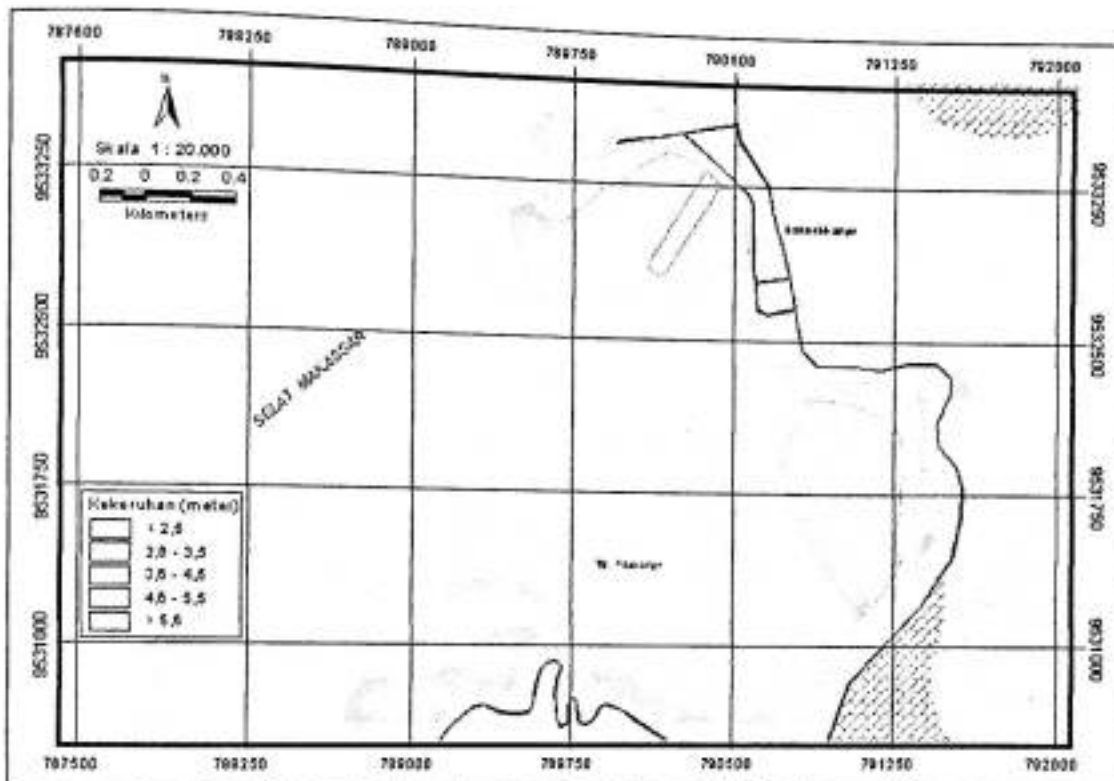
Hasil pengukuran terhadap suhu perairan Teluk Awerange menunjukkan bahwa suhu perairan teluk Awerange berkisar antara  $29-30,5^{\circ}\text{C}$  (Gambar 6). Kisaran nilai suhu yang di dapat hasil pengukuran menunjukkan bahwa perairan Teluk Awerange memiliki suhu yang tidak jauh berbeda antara tiap stasiun, meskipun setiap stasiun memiliki karakteristik pesisir yang berbeda-beda. Namun dari titik lokasi penelitian daerah lbagian luar (Stasiun 1 – 3) menerima pengaruh dari massa air dari luar yang membawa serta suhunya sehingga niali suhu pada stasiun-stasiun tersebut lebih rendah ( $29-30^{\circ}\text{C}$ ) dibanding stasiun-stasiun yang berada di sebelah dalam perairan yang suhunya relatif lebih tinggi ( $30-30,5^{\circ}\text{C}$ ).



Gambar 6. Pola sebaran Suhu di lokasi penelitian

## 6. Pola sebaran Kekeruhan

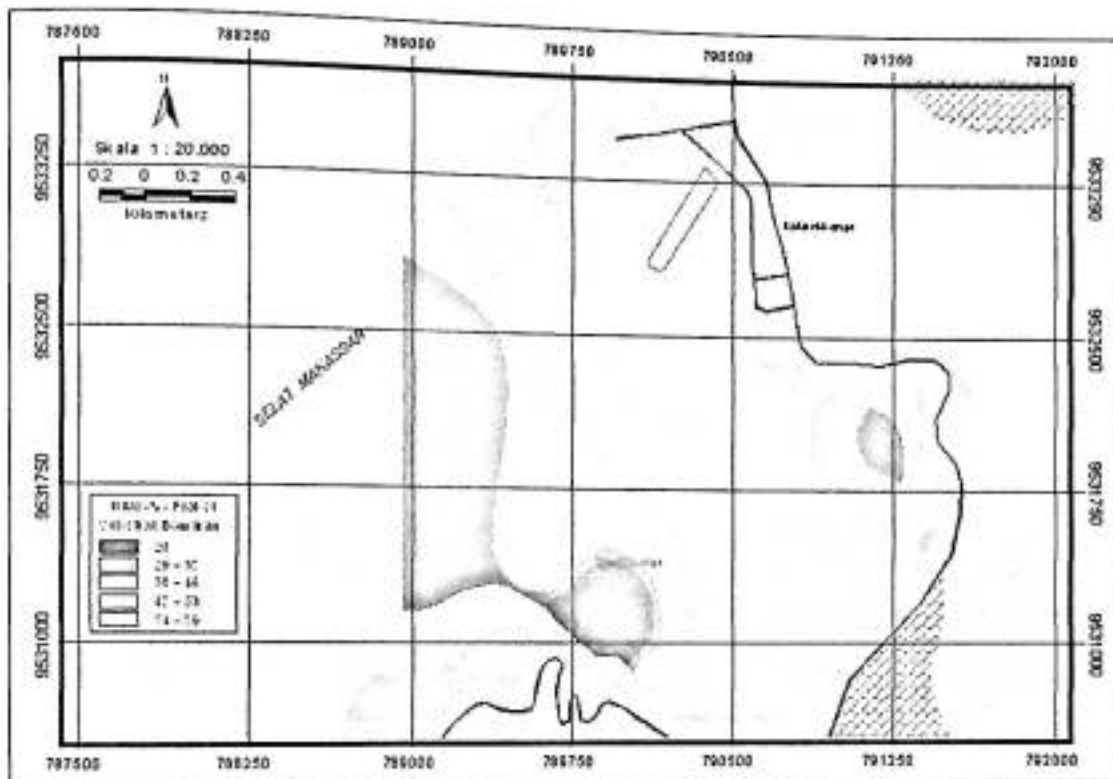
Pola sebaran kekeruhan di Teluk Awerange menurun kearah luar teluk (Gambar 7). Nilai kekeruhan perairan Teluk Awerange berkisar pada 2,05 – 6,32 NTU. Kekeruhan yang tinggi di temukan di Stasiun 3 – 8 yang lokasinya berada dekat pelabuhan, tambak, *hatchery* dan aktivitas Keramba Jaring Apung (KJA) dan berada tidak jauh dari ekosistem mangrove, sehingga diduga memberi pengaruh terhadap nilai kekeruhan tersebut. Nilai yang di dapat ini tergolong rendah, namun nilai tersebut masih dalam batas toleransi makrozoobentos untuk tetap hidup, nilai kekeruhan yang masih ditolerir oleh makrozoobentos yaitu 15 NTU (Bengen, 2002). Nilai kekeruhan paling rendah di temukan pada Stasiun 1 (2.05 NTU) yang terletak di bagian luar dan jauh dari aktivitas masyarakat. Sedangkan nilai kekeruhan paling tinggi terukur di Stasiun 8 (6.32 NTU) yang letaknya tidak jauh dari aktivitas pertambakan, sehingga limbah / buangan tambak memberi pengaruh pada kekeruhan perairan.



Gambar 7. Pola sebaran Kekeruhan di lokasi penelitian

## 7. Pola sebaran Fraksi Substrat Sedimen

Substrat di perairan Teluk Awerange didominasi oleh pasir dimana fraksi pasir sedang mendominasi di hampir semua stasiun pengamatan (Gambar 8). Stasiun-stasiun yang memiliki substrat pasir sedang sebagian besar berada di dalam teluk, dimana keadaan substrat sekitar stasiun-stasiun tersebut di duga karena kondisi daerah sekitar dimana pengaruh sedimen dari daratan yang masuk ke perairan membuat kondisi substrat menjadi lebih halus (berpasir). Juga karena pada daerah sebelah dalam teluk tidak ditemukan adanya terumbu karang selama pengambilan data, sehingga diduga menjadi salah satu alasan kenapa disebelah dalam teluk substrat cenderung lebih halus dibanding dengan Stasiun yang berada di bagian luar Teluk Awerange, misalnya pada Stasiun 1 yang berada pada daerah sekitar terumbu karang dimana substrat pada stasiun tersebut didominasi oleh pasir kasar yang berasal dari pecahan karang.

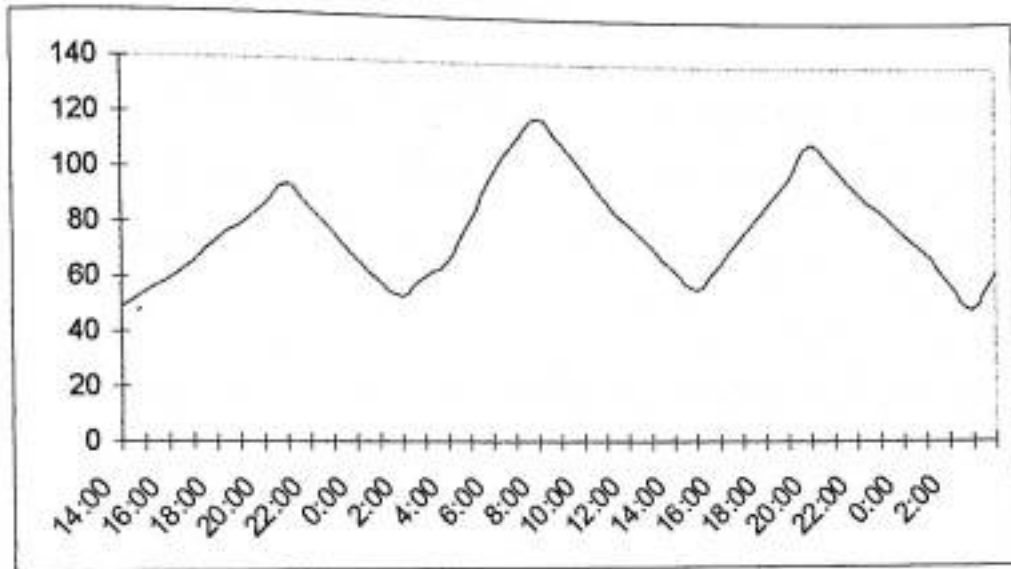


Gambar 8. Pola sebaran sedimen di lokasi penelitian

## 8. Pasang Surut

Pengukuran pasang surut yang dilakukan selama 39 jam menunjukkan bahwa pasang surut di Teluk Awerange memiliki tipe semi diurnal yang berarti dalam satu hari terjadi dua kali pasang dan juga dua kali surut (Gambar 9).

Berdasarkan perhitungan metode Doodson, maka didapatkan nilai MSL pasang surut di teluk ini adalah 82,33 cm. Pola pasang surut di Teluk Awerange sama dengan pola pasang surut di perairan Teluk Labuange. Nilai MSL di Teluk Labuange sebesar 87,83 cm tidak berbeda jauh dengan nilai MSL Teluk Awerange.



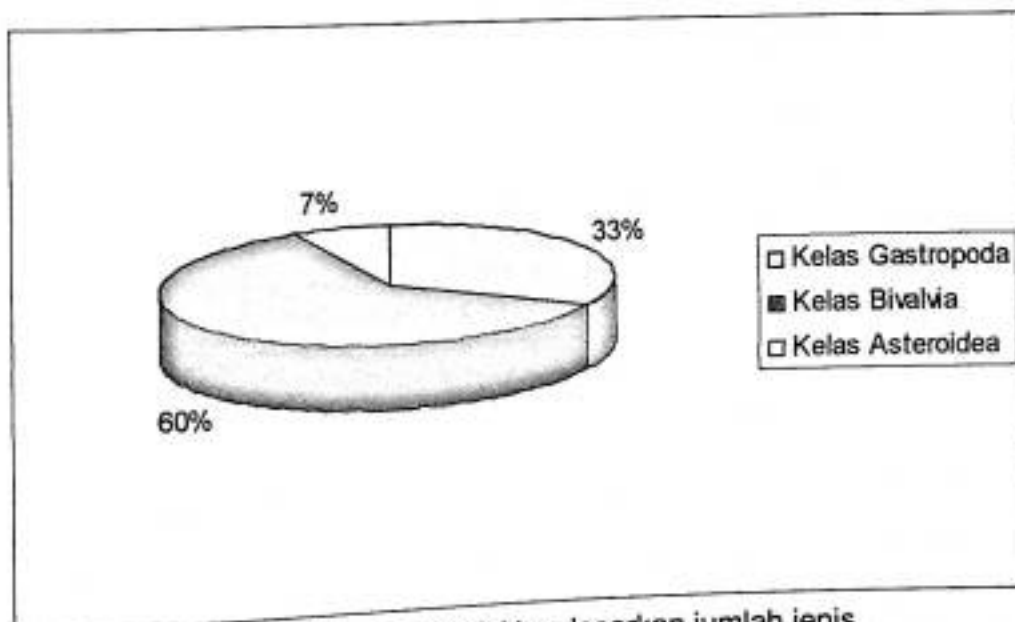
Gambar 9. Hasil pengukuran pasang surut di Teluk Awerange.

### Struktur Komunitas Makrozoobentos

Dari hasil penelitian didapatkan 17 jenis makrozoobentos yang berasal dari 4 ordo, dan 3 kelas berbeda. Adapun jenis makrozoobentos dan Klasifikasinya disajikan pada Lampiran 1, 2 dan 3.

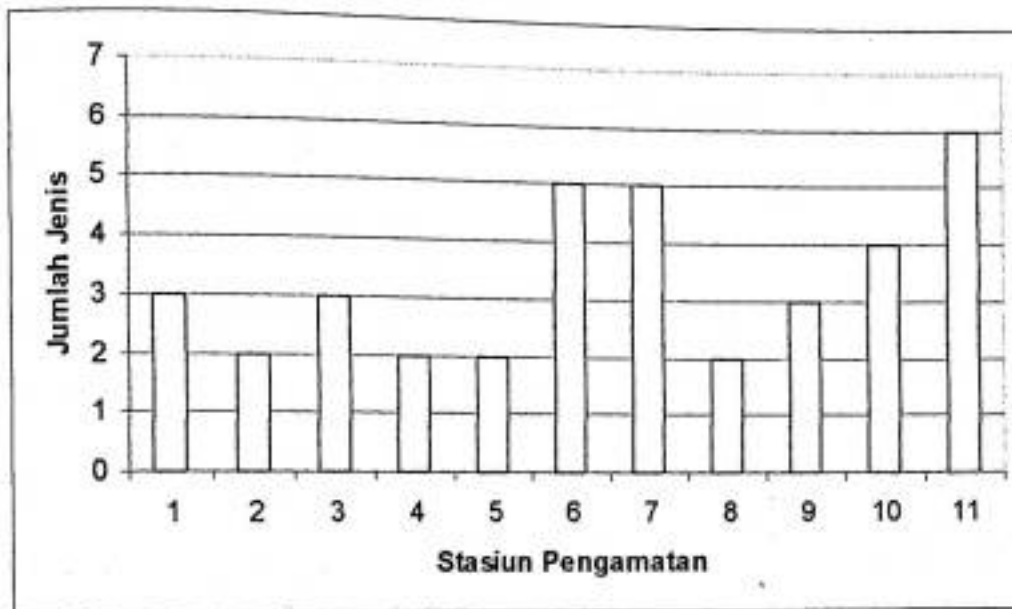
#### Komposisi Jenis

Komposisi jenis makrozoobentos dalam penelitian ini di dominasi oleh kelas bivalvia yaitu sebesar 60 % sedangkan gastropoda 33% dan Asteroidea 7% (Gambar 10). Banyaknya jenis dari kelas bivalvia dan gastropoda dikarenakan faktor lingkungan yang sesuai dengan kedua kelas tersebut untuk hidup, misalnya substrat berpasir dan perairan yang tidak terlalu dalam. Sesuai dengan pernyataan Odum (1971) yang menyatakan bahwa bivalvia dan gastropoda umumnya ditemukan di daerah perairan dangkal dengan substrat berpasir.



Gambar 10. komposisi berdasarkan jumlah jenis.





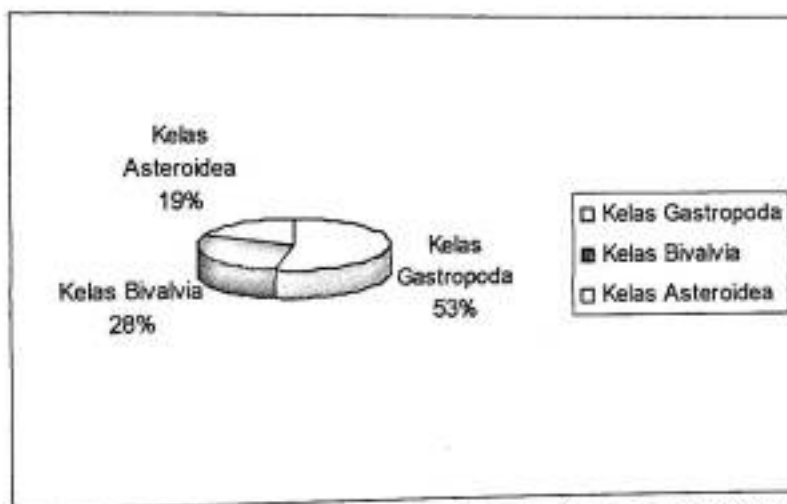
Gambar 11. Jumlah jenis makrozoobentos yang di temukan di setiap stasiun.

Berdasarkan stasiun penelitian, terlihat bahwa Stasiun 6, 7, 10 dan 11 memiliki jumlah jenis yang terbanyak dibanding stasiun-stasiun yang lain (Gambar 11). Fenomena kekayaan jenis ini menunjukkan bahwa stasiun-stasiun tersebut memiliki kondisi ekologi yang lebih baik sehingga juga mampu mendukung kehidupan makrozoobentos. Faktor utama yang mendukung kondisi tersebut antara lain, berada di sebelah dalam perairan teluk Awerange yang tidak terlalu dalam di banding stasiun yang lain yaitu berkisar 10 – 15 m. Faktor lain yang mendukung tingginya jumlah jenis makrozoobentos yaitu nilai BOT sedimen yang tinggi (9 -20%), nilai BOT Air yang tinggi (10 -20%) dan nilai kekeruhan yang masih dalam batas toleransi makrozoobentos (3 – 7 NTU). Menurut Bengen (2002), derajat kekeruhan sampai 15 NTU masih dapat ditolerir oleh biota laut. Faktor lain yang menunjang tingginya keragaman jenis di stasiun tersebut yaitu lokasinya yang berdekatan dengan ekosistem mangrove yang dapat memberikan sumber energi bagi biota laut melalui bahan organik atau detritus. Berdasarkan jenis makrozoobentos yang ditemukan, umumnya memiliki kebiasaan makan sebagai *deposit feeder* (gastropoda) dan *filter feeder* (bivalvia). Menurut Barnes

(1991), bahwa *deposit feeder* dan *filter feeder* memanfaatkan bahan-bahan organik (detritus) pada sedimen dan dikolom air sebagai makanannya.

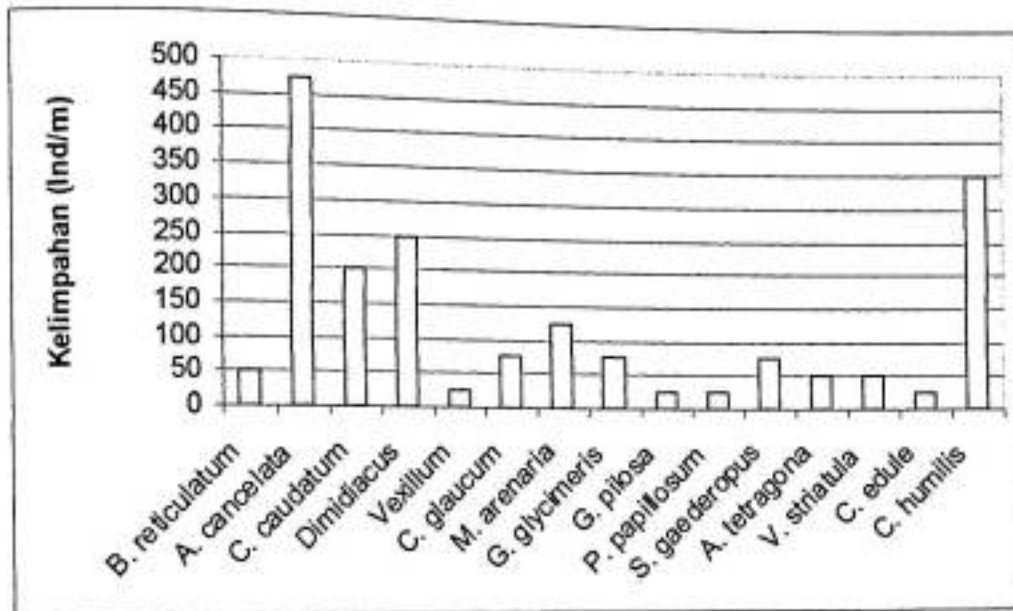
### Kelimpahan Individu

Kelimpahan jumlah individu dari tiap jenis makrozoobentos hasil penelitian di dominasi oleh kelas gastropoda dan bivalvia (dari filum moluska). Yaitu masing-masing 53% dan 28% (Gambar 12).



Gambar 12. Komposisi berdasarkan kelimpahan individu.

Dominannya kedua kelas tersebut selain karena jumlah individu yang banyak, juga karena kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap faktor lingkungan (oseanografi) misalnya salinitas dengan nilai 28-30 ppt masih sesuai untuk makrozoobentos, suhu yang berkisar 29-30,5°C serta kondisi substrat berpasir yang mendukung jenis makrozoobentos dari kedua kelas tersebut. Daya adaptasi yang tinggi terhadap faktor fisik (substrat, suhu, dan salinitas) menyebabkan kedua kelas tersebut memiliki sebaran yang luas.

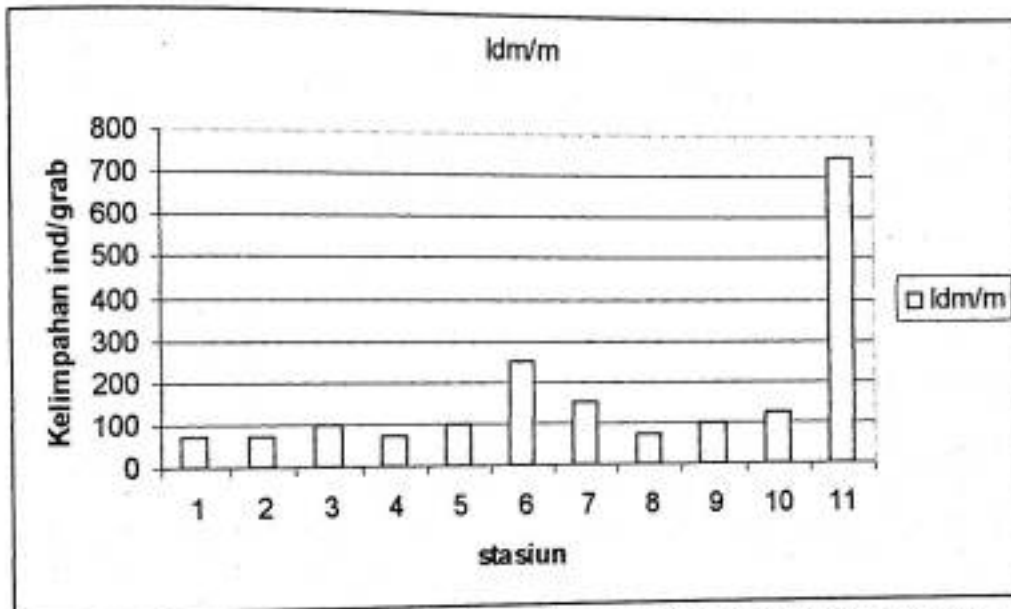


Gambar 13. Kelimpahan rata-rata individu di seluruh stasiun.

Berdasarkan Gambar 13, didapatkan 4 jenis dari 2 kelas berbeda yang memiliki jumlah individu paling banyak yaitu jenis *Alvania cancelata*, *Dimidiacus* sp dan *Cymatium caudatum* dari kelas gastropoda (masing-masing 475, 250, dan 200 ind/m<sup>2</sup>), serta *Clypeaster humilis* dari kelas astroidea (350 ind/m<sup>2</sup>). *Alvania cancelata* umumnya ditemukan di perairan bersubstrat halus (pasir) pada perairan yang dangkal (Campbell, 1976).

Kelimpahan individu paling banyak terlihat pada Stasiun 6 dan 11 yaitu mencapai 250 ind/m<sup>2</sup> dan 750 ind/m<sup>2</sup> (Gambar 14). Kelimpahan pada Stasiun 6 dan 11 di karenakan faktor-faktor pendukung kelangsungan hidup makrozoobentos seperti perairan yang dangkal berkisar antara 10-15 m, banyaknya nutrient di daerah tersebut serta faktor fisik yang mendukung seperti salinitas (29 - 30 ppm) , suhu (30 - 30,5°C), dan faktor fisik lainnya yang masih berada dalam batas toleransi makrozoobentos untuk hidup. Pada Stasiun 11 kelimpahan individu ini di dominasi oleh spesies *Alvania cancelata* dan *Dimidiaucs* dari kelas gastropoda yang masing-masing mencapai 400 dan 250 ind/m<sup>2</sup> , sedangkan pada Stasiun 6 didominasi oleh *Clypeaster humylis* dari kelas astroidea dengan kelimpahan individu 125 ind/m<sup>2</sup>. Dominannya jenis *Clypeaster*

*humylis* di stasiun ini ditunjang oleh substrat pasir sedang (0,25-0,5  $\mu\text{m}$ ). Menurut John (1990)., *Clypeaster humylis* (sand dollar) banyak ditemukan pada daerah dengan substrat berpasir.



Gambar 14. Kelimpahan rata-rata makrozoobentos pada setiap stasiun penelitian.

### Indeks Ekologi

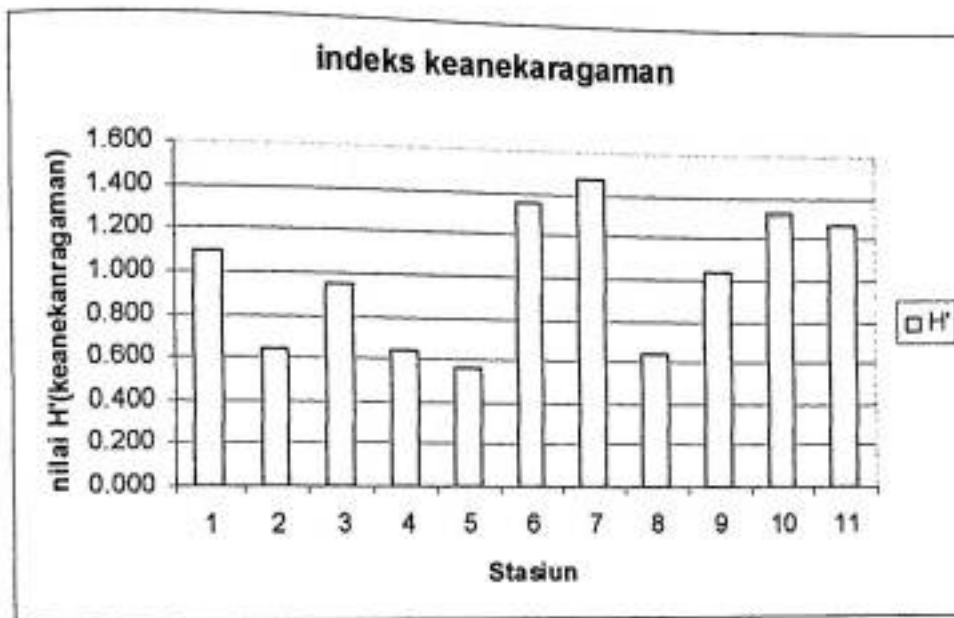
Keanekaragaman, keseragaman dan dominansi menunjukkan kekayaan jenis, juga menunjukkan keseimbangan dalam pembagian jumlah individu tiap jenis, Odum (1971)

#### Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )

Indeks keanekaragaman menggambarkan kekayaan jumlah spesies makrozoobentos yang ada. Semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman menunjukkan semakin beragamnya Makrozoobentos yang didapatkan.

Berdasarkan hasil analisis data, nilai indeks keanekaragaman yang didapatkan di lokasi penelitian berkisar antara 0,562 – 1,475. Nilai indeks Keanekaragaman yang lebih dari 1 dan tergolong sedang di temukan pada Stasiun 1, 6, 7, 9 – 11 dan nilai keanekaragaman yang rendah ( $< 1$ ) di temukan pada Stasiun 2 – 5 dan 8. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman, maka dapat dinyatakan bahwa di Teluk Awerange memiliki indeks keanekaragaman yang tergolong rendah sampai sedang (Dahuri, 1996).

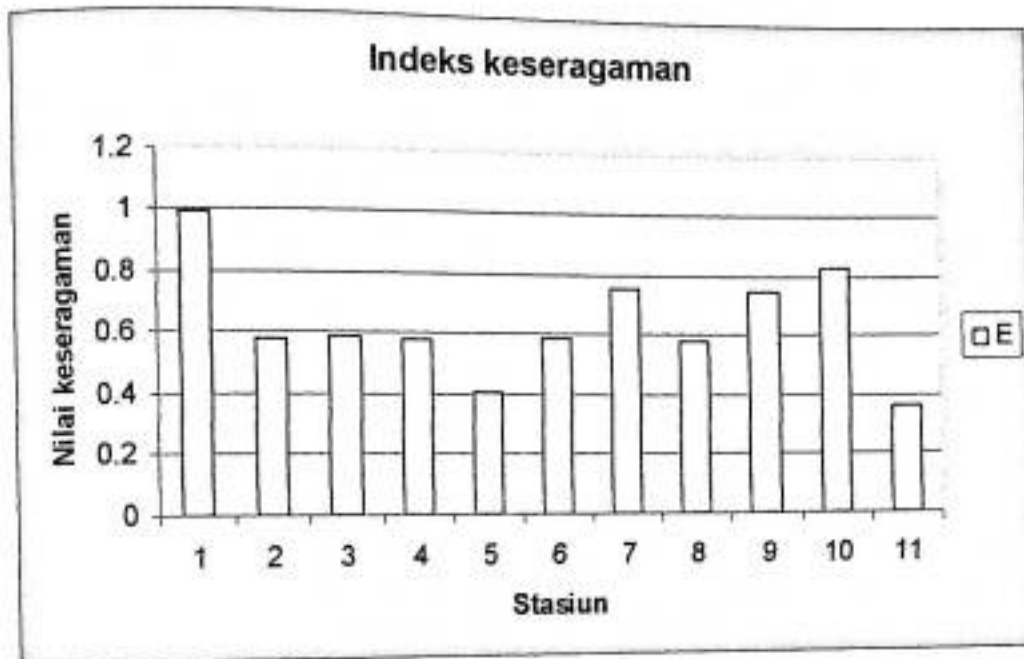
Stasiun-stasiun yang keanekaragamannya tinggi ( $>1$ ) terkait dengan jumlah jenis yang lebih tinggi dan kemerataannya. Misalnya pada stasiun 6 dan 7 banyak spesies yang ditemukan seperti *Bitium reticulatum*, *Alvania cancelata*, *Cerastoderma edule*, *Mya arenaria*, dan *Clypeaster humylis*. Stasiun 10 dan 11 juga dijumpai beraneka spesies seperti *Alvania cancelata*, *Cymatium caudatum*, *Dimidiacus*, *Vexillum*, *Mya arenaria*, *Venus Striatula*, *Cerastoderma edule*, dan *Clypeaster humylis*. Lebih jelasnya nilai indeks keanekaragaman disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15. Indeks Keanekaragaman

### Indeks Keseragaman (E)

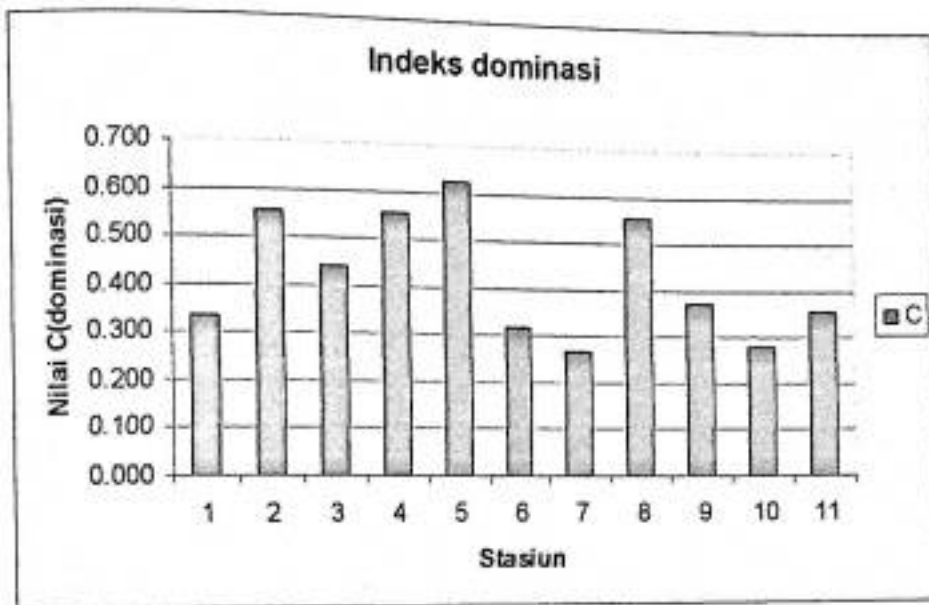
Indeks keseragaman menunjukkan komposisi individu dari setiap genera atau spesies yang hampir merata dalam suatu komunitas. Nilai indeks keseragaman (E) yang didapatkan berkisar antara 0,367-1 (Gambar 16) Nilai yang di dapat cukup jauh perbedaannya karena ada nilai yang mendekati 0 yang berarti keseragaman antar spesies kedalam komunitas pada stasiun tersebut adalah rendah, sebaliknya ada nilai yang mendekati dan sama dengan 1 yang berarti memiliki keseragaman antar spesies relatif merata atau sama (odum 1971). Nilai indeks keseragaman yang mendekati 1 (> 0,6) di temukan pada stasiun 1, 7, 9 dan 10. Sedang keseragaman yang rendah (< 0,6) di temukan pada stasiun 2 – 6, 8 dan 11. Stasiun – stasiun yang keseragamannya tinggi (> 0,6) terkait dengan kelimpahan individu sama dari tiap spesies pada stasiun-stasiun tersebut. Misalnya pada stasiun 1 nilai kelimpahan individu dari spesies *Parvicardium papillosum*, *Spondylus gaederopus*, dan *Arca tetragona* memiliki nilai yang sama yaitu 25 ind/m. Tinggi rendahnya indeks keseragaman menunjukkan tinggi rendahnya dominansi suatu spesies terhadap spesies lainnya (Rani dan Arifin, 2006).



Gambar 16. Indeks Keseragaman

### 3. Indeks Dominansi (C)

Dominansi Makrozoobentos digunakan untuk menghitung adanya spesies tertentu yang mendominasi suatu komunitas makrozoobentos (Odum 1971). Apabila nilai indeks dominansi tinggi maka ada spesies yang tertentu yang mendominasi komunitas Makrozoobentos tersebut. Nilai yang didapat berkisar antara 0,265-0,625 (Gambar 17). Nilai dominansi yang tinggi ( $> 0,6$ ) ditemukan pada Stasiun 2 – 5 dan 8. Dan dominansi yang rendah ( $< 0,4$ ) di temukan pada Stasiun 1, 6, 7, 9 – 11. Stasiun-stasiun yang dominansinya tinggi menunjukkan adanya spesies yang dominan, misalnya pada Stasiun 2 di dominasi *Spondylus gaederopus*, Stasiun 3 di dominasi *Clypeaster humylis*, Stasiun 4 dan 8 di dominasi *Cymatium caudatum*, dan pada Stasiun 5 di dominasi *Glycimeris glycimeris*.



Gambar 17. Indeks Dominansi

Berdasarkan nilai indeks dominansi makrozoobentos di lokasi penelitian, bahwa nilai dominansi tergolong tinggi, sehingga dapat dinyatakan bahwa di dalam komunitas makrozoobentos terdapat satu atau beberapa organisme yang mendominasi. Menurut Odum (1971), indeks dominansi yang mendekati 1 menunjukkan semakin tinggi tingkat dominansi dari spesies tertentu. Adanya organisme yang mendominasi dalam satu stasiun disebabkan karena pengaruh parameter-parameter yang di ukur bervariasi untuk tiap stasiun sehingga ada organisme tertentu saja yang memiliki kemampuan adaptasi terhadap masing-masing parameter di setiap stasiun.



## Pola Sebaran

Indeks dispersi morisita digunakan untuk mengetahui pola sebaran yang ditemukan pada lokasi penelitian. Kisaran nilai indeks dispersi morisita yang didapatkan di lokasi penelitian berkisar 0 – 11 (Tabel 9).

Tabel 9. Indeks dan Pola Dispersi Morisita

No	Species	Idm	Pola Sebaran
1	<i>Creastoderma galucum</i>	3.67	Mengelompok
2	<i>Bittium reticulatum</i>	0	Seragam
3	<i>Alvania cancelata</i>	7.72	Mengelompok
4	<i>Laganum depressum</i>	2.05	Mengelompok
5	<i>Flunulina</i>	0	Seragam
6	<i>Mya arenaria</i>	0	Seragam
7	<i>Glycimeris glycimeris</i>	11	Mengelompok
8	<i>Glycimeris pilosa</i>	0	Seragam
9	<i>Cymatium caudatum</i>	1.57	Mengelompok
10	<i>Parvicardium papillosum</i>	0	Seragam
11	<i>Spondylus gaederopus</i>	3.67	Mengelompok
12	<i>Arca tetragona</i>	0	Seragam
13	<i>Venus striatula</i>	0	Seragam
14	<i>Dimidiacus</i>	11	Mengelompok
15	<i>Falbulina</i>	11	Mengelompok
16	<i>Vexillum</i>	0	Seragam
17	<i>Cerastoderma edule</i>	0	Seragam

Dari nilai Indeks dispersi Morisita maka dapat diketahui bahwa pola sebaran organisme makrozoobentos di lokasi berpola seragam dan mengelompok.

Menurut Krebs (1989), pola seragam dan mengelompok mengidentifikasi adanya faktor pembatas terhadap keberadaan populasi. Pengelompokan menunjukkan bahwa individu-individu berkumpul pada beberapa habitat yang menguntungkan, atau tingkah laku yang mengelompok serta lingkungan yang heterogen. Sedangkan pola sebaran yang seragam disebabkan oleh adanya kompetisi terhadap makanan.

Dalam penelitian ini di dapatkan 8 jenis makrozoobentos yang mengelompok dengan nilai ID > 1 yaitu *Creastoderma galucum*, *Dimidiacus* sp, *Falbulina* sp, *Glycimeris glycimeris*, *Cymatium caudatum*, *Spondylus gaederopus*, *Alvania cancelata*, *Laganum depressum*.

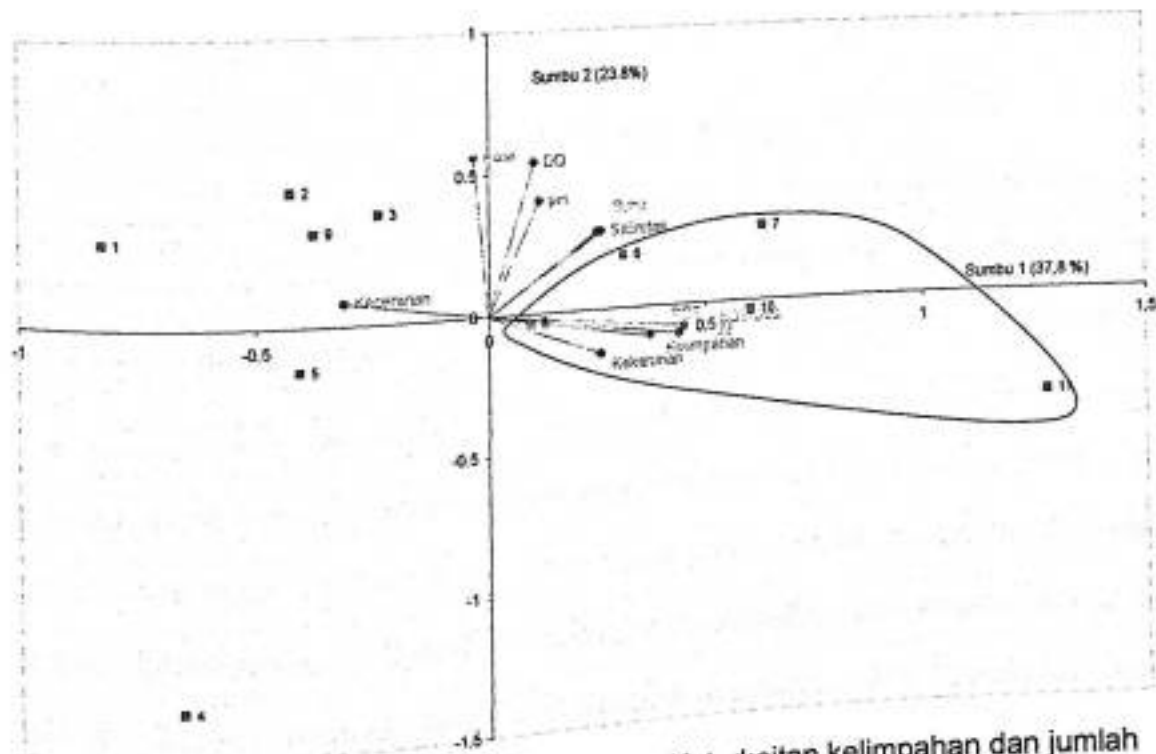
Sedangkan jenis yang lainnya memiliki pola sebaran yang seragam dengan nilai ID = 0 sebanyak 9 jenis makrozoobentos yaitu *Bittium reticulatum*, *Flunulina* sp, *Mya arenaria*, *Glycimeris pilosa*, *Parvicardium papillosum*, *Arca tetragona*, *Venus striatula*, *Vexillum* sp, *Cerastoderma edule*.

Pola sebaran mengelompok seperti spesies *Creastoderma galucum* (Stasiun 1 dan 2) dan *Spoondylus gaederopus* (Stasiun 6 dan 7) mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan yang heterogen. Kondisi lingkungan yang heterogen dapat dilihat dari beberapa faktor oseanografi seperti kecerahan, kekeruhan dan kecepatan arus.

Pola sebaran seragam seperti spesies *Arca tetragona* (1 dan 2) dan *Venus striatula* (Stasiun 9 dan 10) mengindikasikan kondisi lingkungan yang homogen yang bisa dilihat dari beberapa faktor oseanografi seperti suhu, salinitas, DO, dan nilai BOT yang semuanya memiliki nilai yang hampir sama pada stasiun-stasiun dimana spesies-spesies tersebut di temukan

### Keterkaitan Sebaran Makrozoobentos dengan Kondisi Oseanografi

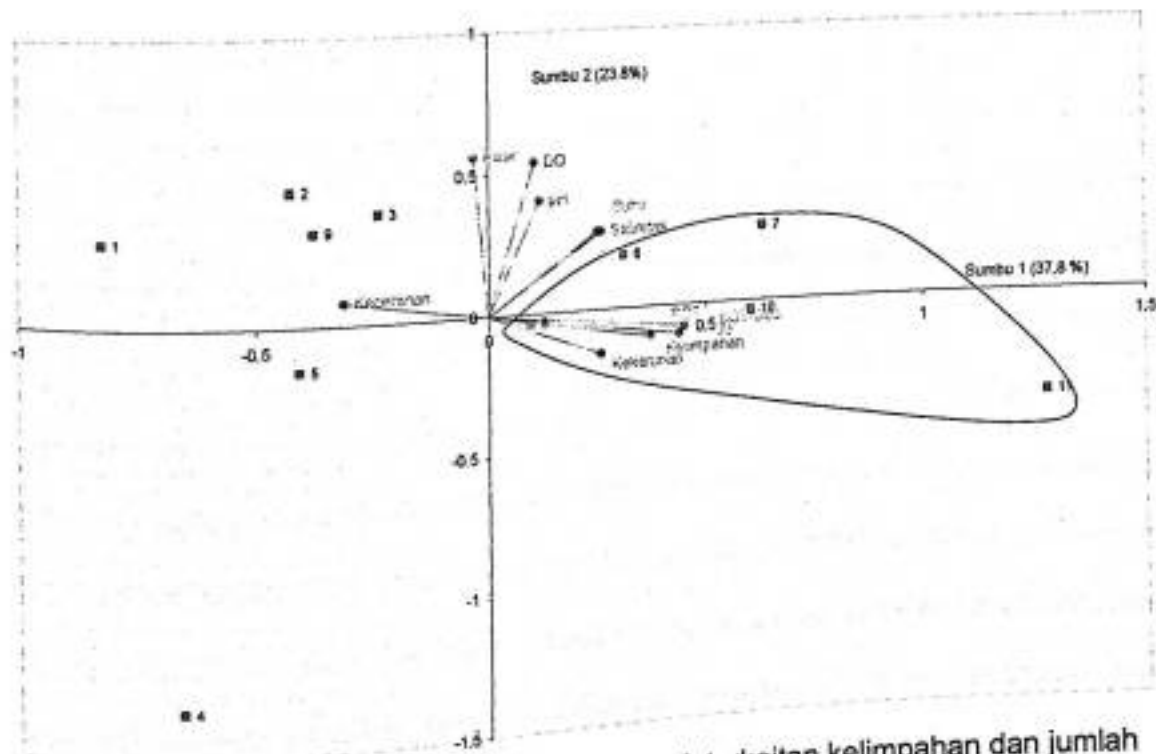
Kondisi oseanografi suatu perairan sangat menentukan tingkat sebaran organisme yang ada di perairan tersebut. Demikian halnya yang terjadi di perairan Teluk Awerange. Dari hasil pengukuran yang dilakukan baik terhadap kondisi oseanografi maupun terhadap jumlah kelimpahan makrozoobentos didapatkan masing-masing data yang satu sama lainnya saling terkait. Keterkaitan antara distribusi spasio-temporal makrozoobentos dan faktor lingkungan dikaji dengan bantuan analisis multivariat dengan teknik *Principle Component Analysis* (PCA) pada *software* Biplot. Hasil analisis PCA yang memperlihatkan distribusi kelimpahan dan jumlah jenis makrozoobentos (Gambar 18 dan 19). Grafik-grafik tersebut menggunakan 3 sumbu utama dengan total keragaman data yang dapat dijelaskan yaitu sebesar 75,1 %.



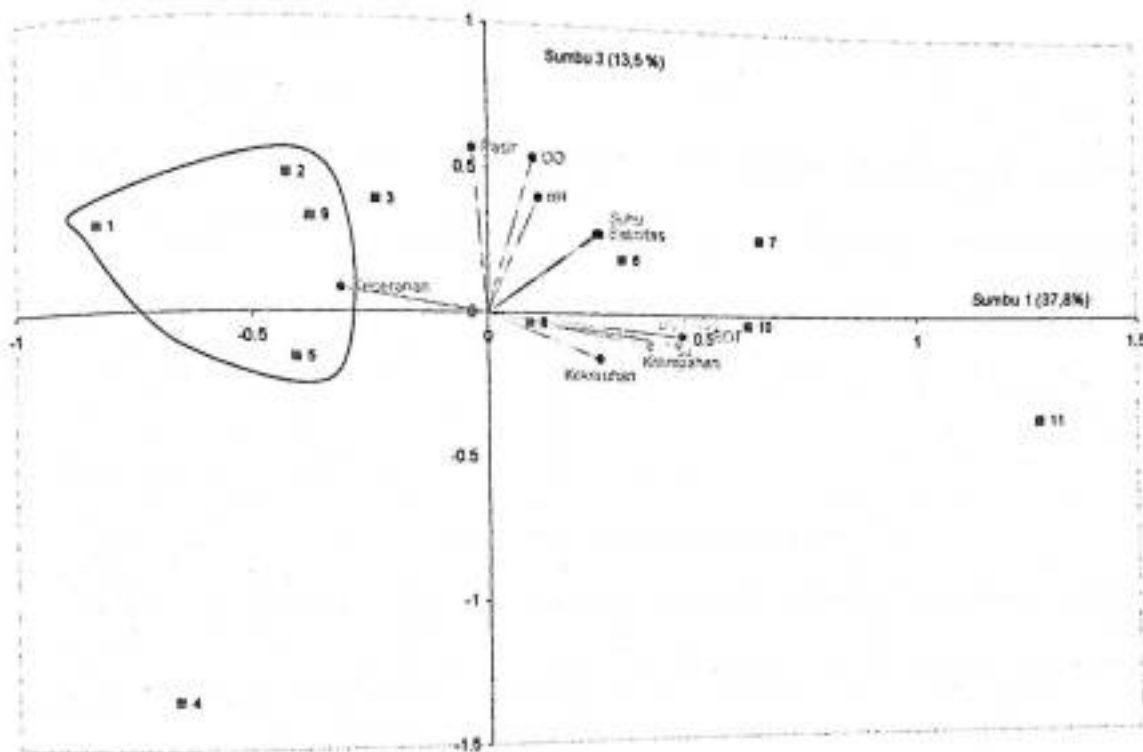
Gambar 18. Hasil *Principle Component Analysis*. Keterkaitan kelimpahan dan jumlah jenis makrozoobentos dengan faktor lingkungan pada sumbu 1 dan sumbu 2.

### Keterkaitan Sebaran Makrozoobentos dengan Kondisi Oseanografi

Kondisi oseanografi suatu perairan sangat menentukan tingkat sebaran organisme yang ada di perairan tersebut. Demikian halnya yang terjadi di perairan Teluk Awerange. Dari hasil pengukuran yang dilakukan baik terhadap kondisi oseanografi maupun terhadap jumlah kelimpahan makrozoobentos didapatkan masing-masing data yang satu sama lainnya saling terkait. Keterkaitan antara distribusi spasio-temporal makrozoobentos dan faktor lingkungan dikaji dengan bantuan analisis multivariat dengan teknik *Principle Component Analysis* (PCA) pada *software* Biplot. Hasil analisis PCA yang memperlihatkan distribusi kelimpahan dan jumlah jenis makrozoobentos (Gambar 18 dan 19). Grafik-grafik tersebut menggunakan 3 sumbu utama dengan total keragaman data yang dapat dijelaskan yaitu sebesar 75,1 %.



Gambar 18. Hasil *Principle Component Analysis*. Keterkaitan kelimpahan dan jumlah jenis makrozoobentos dengan faktor lingkungan pada sumbu 1 dan sumbu 2.



Gambar 19. Hasil *Principle Component Analysis* Keterkaitan kelimpahan dan jumlah jenis makrozoobentos dengan faktor lingkungan pada sumbu 1 dan sumbu 3.

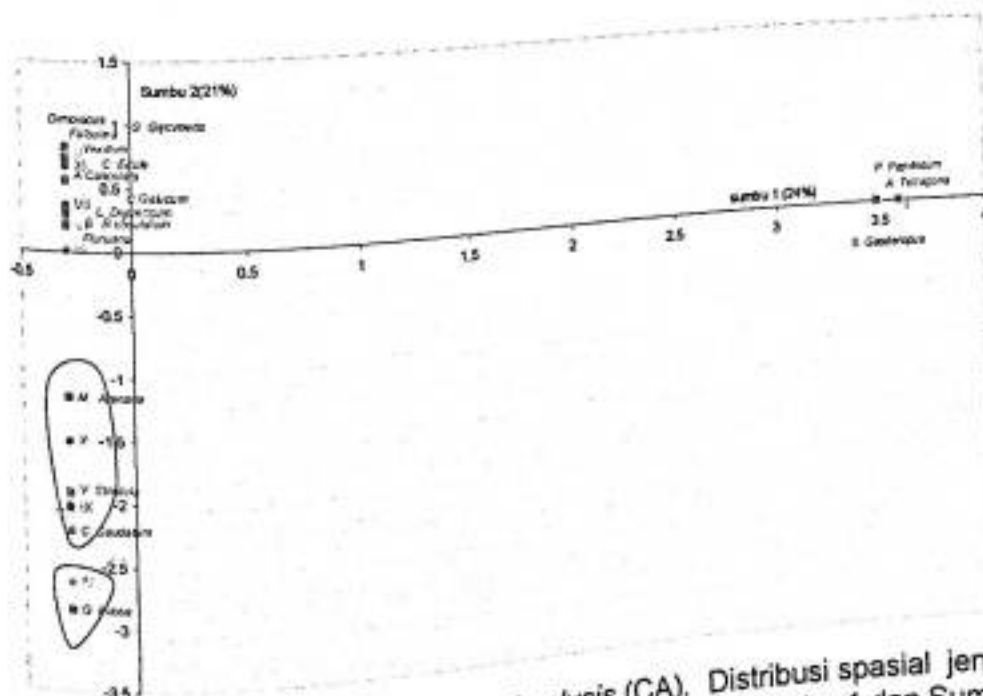
Berdasarkan interpretasi dari kedua grafik tersebut maka keterkaitan distribusi spasio-temporal makrozoobentos dengan karakter lingkungan yang mencirikannya masing-masing di dapatkan 2 kelompok titik pengamatan. Dari grafik diatas terlihat bahwa kelimpahan dan jumlah jenis makrozoobentos tinggi di temukan pada Stasiun 6, 7, 10 dan 11 yang di cirikan oleh kandungan BOT sedimen, BOT air, dan nilai kekeruhan yang tinggi . Makrozoobentos yang melimpah ditemukan di titik pengamatan dengan kandungan BOT sedimen yang tinggi yaitu *Alvania cancelata*, *Clypeaster humyilis*, *Dimidiacus*, dan *Cymatium caudatum*. Keseluruhan jenis tersebut merupakan pemakan deposit (*deposit feeder*). Menurut Barnes (1991), sebagian besar makrozoobentos dari kelas gastropoda memiliki cara makan sebagai *deposit feeder* dan *filter feeder* dengan mengandalkan bahan organik yang ada di sedimen. Sedangkan pada daerah yang memilki kecerahan yang tinggi dengan kandungan BOT air dan

sedimen yang rendah, kelimpahan dan jumlah jenis yang ditemukan relatif rendah (Stasiun 1, 2, 5 dan 9).

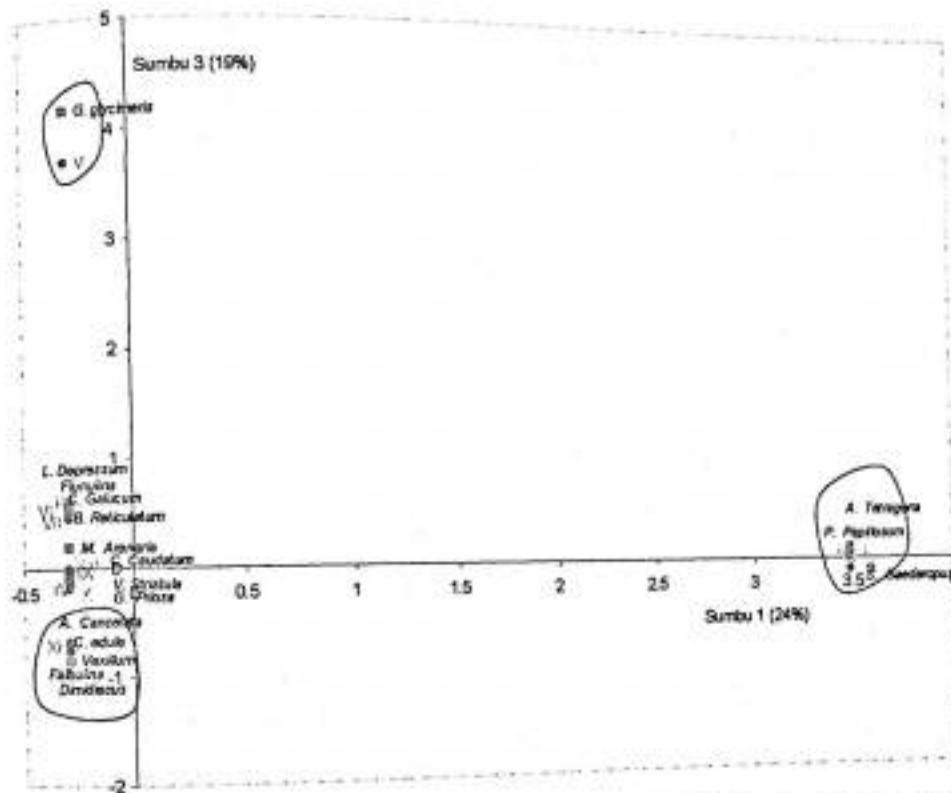
Spesies penciri adalah spesies yang menjadi indikator pada suatu daerah atau perairan tertentu, hal ini dikarenakan spesies tersebut memiliki tingkat toleransi terhadap lingkungan atau habitatnya lebih tinggi dari spesies yang lain, selain tingkat toleransi, indeks kelimpahan individual juga merupakan salah satu bukti kalau spesies tersebut dominan atau penciri pada daerah tersebut.

### Distribusi Spasial Makrozoobentos

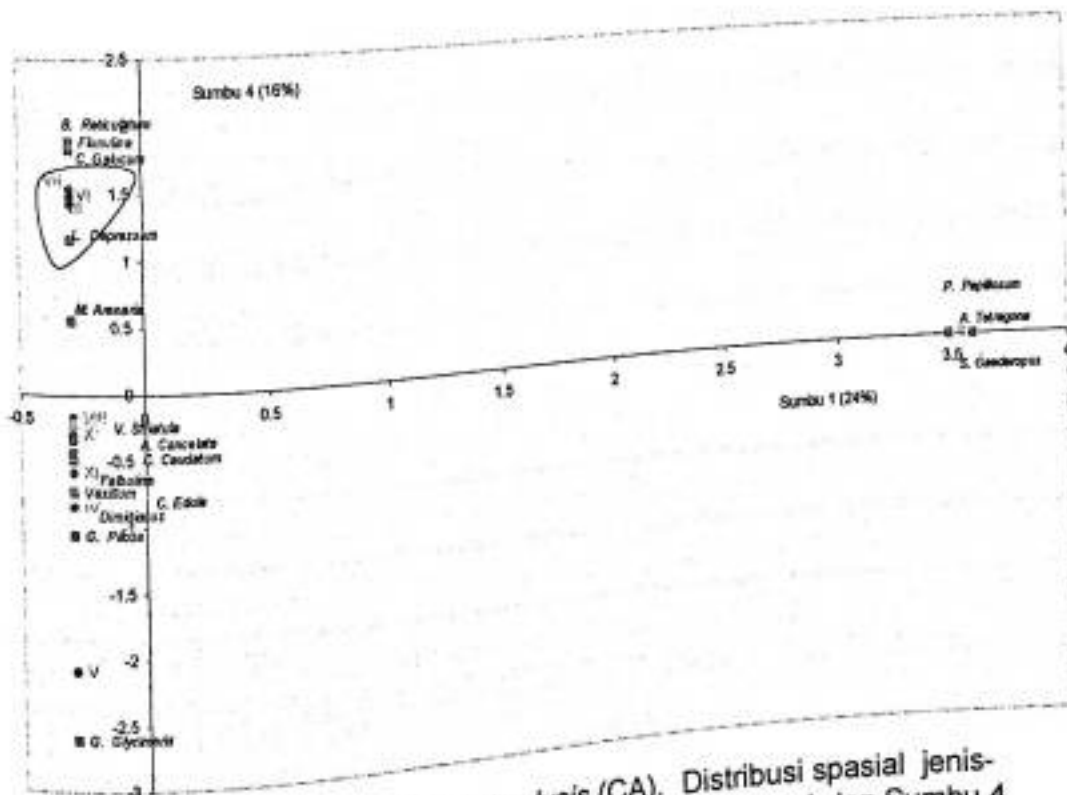
Distribusi spasial Makrozoobentos menurut stasiun dianalisis dengan *Correspondence Analysis (CA)* dengan *Software Biplot*. Diperlukan 4 sumbu utama untuk menjelaskan distribusi spasial makrozoobentos dilokasi penelitian. Total keragaman data yang dapat dijelaskan yaitu sebesar 80 % (Gambar 20, 21 dan 22). Dari gambar tersebut masing-masing menjelaskan makrozoobentos penciri pada tiap stasiun. Adapun interpretasi dari distribusi spasial makrozoobentos dirangkum pada Tabel 10.



Gambar 20. Hasil *Correspondence Analysis (CA)*. Distribusi spasial jenis-jenis makrozoobentos menurut stasiun pada Sumbu 1 dan Sumbu 2.



Gambar 21. Hasil *Correspondence Analysis* (CA). Distribusi spasial jenis-jenis makrozoobentos menurut stasiun pada Sumbu 1 dan Sumbu 3.



Gambar 22. Hasil *Correspondence Analysis* (CA). Distribusi spasial jenis-jenis makrozoobentos menurut stasiun pada Sumbu 1 dan Sumbu 4.

Tabel 10. Ringkasan interpretasi *Correspondences Analysis* (CA).

Kelompok Stasiun	Makrozoobentos penciri
I (St. 8, 9, 10)	<i>Mya arenaria</i> , <i>Venus striatula</i> , <i>Cymatium caudatum</i> .
II (St. 4)	<i>Glycimeris pilosa</i> .
III (St. 5)	<i>Glycimeris glycimeris</i>
IV (St. 11)	<i>Alvania cancelata</i> , <i>Cerastoderma edule</i> , <i>Vexillum</i> sp, <i>Falbulina</i> sp, <i>Dimidiacus</i> sp.
V (St. 1, 2)	<i>Arca tetragona</i> , <i>Parvicardium papilosum</i> , <i>Spondilus gaederopus</i> .
VI (St. 3, 6, 7)	<i>Clypeaster humylis</i> .

Dari table diatas dapat dilihat penciri masing-masing stasiun. Stasiun 1 dan 2 dicirikan oleh jenis *Spondylus gaederopus* dan *Arca tetragona*. Stasiun 3, 6 dan 7 di cirikan oleh spesies *Clypeaster humilis*. Pada Stasiun 4 *Glycimeris pilosa* menjadi penciri stasiun tersebut. Stasiun 5 di cirikan oleh spesies *Glycimeris glycimeris*.

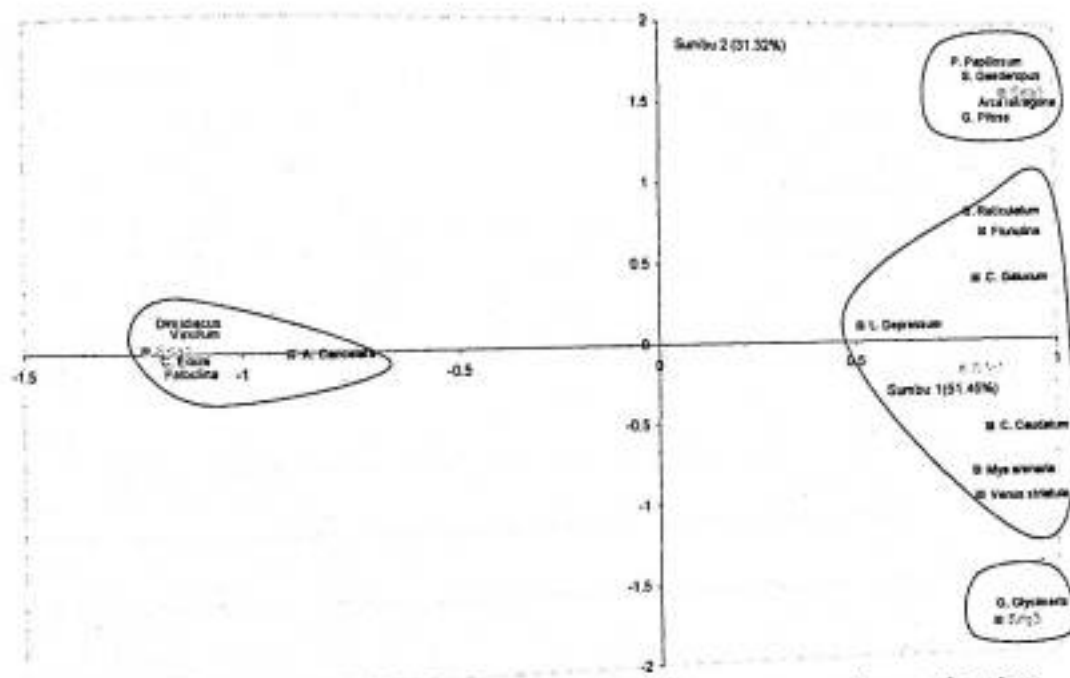
*Cymatium caudatum* merupakan spesies penciri dari Stasiun 8, 9 dan 10. sedangkan pada Stasiun 11 yang menjadi pencirinya adalah jenis *Alvacenia cancelata*.

Jika dilihat posisi stasiun hubungannya dengan pengaruh aktivitas di pesisir maka terlihat adanya karakter jenis makrozoobentos di setiap lokasi. Misalnya lokasi Keramba Jaring Apung (KJA) yang berada pada Stasiun 11 di cirikan oleh jenis *Alvania cancelata*, *Cerastoderma edule*, *Vexillum* sp, *Falbulina* sp, dan *Dimidiacus* sp. Menurut Campbell (1976), jenis-jenis tersebut pada umumnya hidup pada substrat yang berpasir sedang sesuai dengan substrat pada Stasiun 11 dan juga dipengaruhi oleh banyaknya bahan organik yang didapat dari sisa-sisa pakan pada Keramba Jaring Apung. Sedangkan Stasiun yang ada di luar teluk, Stasiun 1 dan 2 dicirikan oleh jenis *Spondylus gaederopus* dan *Arca tetragona*, yang merupakan jenis yang umumnya ditemukan di terumbu karang atau substrat yang agak kasar (Campbell, 1976).



### Preferensi Makrozoobentos dengan Sedimen

Preferensi distribusi spasial makrozoobentos terhadap jenis sedimen dilakukan dengan menggunakan metode Corresponden Analysis (CA) dengan bantuan software Biplot (Gambar 23).



Gambar 23. Hasil *Correspondences Analysis*. Preferensi makrozoobentos terhadap substrat Pasir sedang pada sumbu 1 dan sumbu 2.

Dalam analisis ini fraksi substrat yang di pertimbangkan yaitu substrat pasir sedang dengan alasan bahwa jenis fraksi ini paling dominan di lokasi penelitian. Substrat pasir sedang yang memiliki kisaran ukuran butiran  $0,125 - 0,5 \mu\text{m}$ .

Substrat pasir sedang yang didapatkan dibuat menjadi 4 modelitas berdasarkan persentase berat. Berdasarkan modelitas tersebut, hasil analisis CA dapat menjelaskan 87,77 % dari keragaman data, hanya dengan menggunakan 2 sumbu.

Tabel 11. Kelompok ukuran fraksi pasir sedang (0,25 – 0,5  $\mu$ m) dengan Makrozoobentos penciri.

Modlitas (0,25 – 0,5 $\mu$ m)	Kandungan pasir sedang (%)	Makrozoobentos penciri
I	< 20	<i>Dimidiacus</i> , <i>Vexillum</i> , <i>Cerastoderma edule</i> , <i>Falbulina</i> , <i>Alvania cancelata</i> .
II	20 – 40	<i>Parvicardium papillosum</i> , <i>Spondylus gaederopus</i> , <i>Arca</i> <i>tetragona</i> , <i>Dlycimeris pilosa</i>
III	40 -60	<i>Glycimeris glycimeris</i>
IV	> 60	<i>Cerastoderma galucum</i> , <i>Clypeaster humylis</i> , <i>Cymatium</i> <i>caudatum</i> , <i>Mya arenaria</i> , <i>Venus striatula</i> .

Hasil interpretasi *Correspondences Analysis* (CA), didapatkan jenis makrozoobentos menurut persentase kandungan pasir sedang (Tabel 11). Kandungan substrat pasir sedang yang rendah (< 20%) di sukai oleh jenis *Dimidiacus* sp, *Vexillum* sp, *Cerastoderma edule*, *Falbulina* sp, *Alvania cancelata*.

Sedangkan yang kandungannya tinggi (> 60%) disukai oleh jenis *Cerastoderma galucum*, *Clypeaster humylis*, *Cymatium caudatum*, *Mya arenaria*, *Venus striatula*. Menurut Barnes (1991), bahwa *Cymatium* sp, umumnya menyukai habitat dengan tipe substrat berpasir yang tidak terlalu kasar atau sedang. Demikian halnya dikemukakan oleh Campbell (1976), menyatakan bahwa *Venus striatula* hidup pada daerah substrat berpasir.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang di lakukan di daerah perairan Teluk Awerange dapat di tarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Pola Sebaran cenderung meningkat ke arah luar teluk. Kecuali nilai kekeruhan yang cenderung tinggi di bagian dalam teluk.
2. Jumlah jenis dan kelimpahan makrozoobentos yang tinggi dicirikan oleh kandungan BOT sedimen, BOT air dan nilai kekeruhan yang tinggi.
3. Jenis makrozoobentos yang ditemukan terdiri atas 17 jenis dari 3 kelas yang didominasi oleh Gastropoda dan Bivalvia. Kelimpahan makrozoobentos yang tinggi ditemukan di Stasiun 6, 7, 10 dan 11. jenis yang memiliki kelimpahan yang tinggi yaitu *Alvania cancelata*, *Cymatium caudatum*, *Dimidiacus* sp, dan *Clypeaster humylis*.
4. Indeks keanekaragaman makrozoobentos di Teluk Awerange tergolong rendah dengan nilai yang berkisar 0,637 – 1,475. indeks keseragaman dan dominasi menunjukkan tidak meratanya makrozoobentos atau adanya jenis yang mendominasi di setiap stasiun.
5. Sebaran Spasial makrozoobentos sangat ditentukan oleh karakter perairan setiap stasiun. Stasiun yang dipengaruhi oleh aktivitas Keramba Jaring Apung (KJA) dicirikan oleh *Alvania cancelata*, *Dimidiacus* sp, *Cymatium caudatum*, dan *Clypeaster humylis*. Sedangkan stasun yang terletak di luar teluk dicirikan oleh jenis *Arca tetragona* dan *Spondylus gaederopus*.
6. Kandungan sedimen dengan fraksi pasir sedang yang tibggi (> 60%) dicirikan oleh jenis *Cerastoderma galucum*, *Clypeaster humylis*, *Cymatium caudatum*,

*Mya arenaria* dan *Venus striatula*. Sedangkan kandungan yang rendah (< 20%) dicirikan oleh jenis *Dimidicus* sp, *Vexillum* sp, *Cerastodema edule*, *Falbulina* sp, *Alvania cancelata*.

### SARAN

Saran atau masukan yang penulis dapat sampaikan dari hasil penelitian ini, kiranya kelanjutan dari penelitian ini tetap diadakan pada waktu atau musim yang berbeda sehingga bisa dilakukan pengamatan penyebaran makrozoobentos secara temporal di Teluk Awerange, terutama organisme makrozoobentos yang memberi dampak terhadap kelangsungan ekosistem yang ada. Dan dari situ bisa di tingkatkan lagi pemanfaatan daerah perairan teluk Awerange baik oleh pemerintah kabupaten Barru, pihak terkait, dan masyarakat, khususnya yang berdomisili di sekitar perairan Teluk Awerange.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali Nurmiati. 1999. **Studi Struktur Komunitas Makrozoobentos Pada Perairan Estuaria Je'neberang Kecamatan Tamalate Kotamadya Ujung Pandang.** Skripsi. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Barnes and Ruppert. 1991 **Invertebrate Zoology (Sixth Edition).** Saunders College Publishing. Florida – USA.
- Bengen, G. D. Dr. 2002. **Sinopsis Ekosistem Dan Sumberdaya Alam Pesisir Dan Lautan Serta Prinsip Pengelolannya.** Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir Dan Lautan IPB. Bogor.
- Hutabarat dan Evans., 2000. **Pengantar Oseanografi.** UI Press. Jakarta.
- Komar, P. D., 1976. **Beach Processes and Sedimentation.** Printice Hall Inc., Anglewood Cliffs. New Jersey.
- KCM. 2003. **Pertimbangan Ekologi Dan Abrasi/Erosi Pantai.** (<http://www.kompas.com>. Diakses 02 Juli 2005).
- KCM. 2005. **Taman Nasional Laut Karimunjawa.** (<http://www.kompas.com> Diakses 02 Juli 2005).
- Krebs, C.J., 1989. **Ecological Methodology.** Harper Collins Publisher. New York.
- Hakim, 2007. **Penentuan Pola Sebaran Makrozoobentos Berdasarkan Kedalaman Di Perairan Teluk Labuange, Kabupaten Barru.** Skripsi Ilmu Kelautan. FIKP-Unhas. Makassar.
- Misi, 2006. **Penentuan Tingkat Pencemaran Pantai Kota Makassar Dengan Pendekatan Ekologi Mkrzoobentos.** Skripsi Ilmu Kelautan. FIKP-Unhas. Makassar.
- Morton, John. 1990. **The Shore Ecology Of The Tropical Pacific,** Unesco Regional Office for Science and Technology for South – East Asia. Jakarta.
- Nybakken, J. W., 1988. **Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis.** Diterjemahkan Oleh Eidman at.al. Penerbit PT Gramedia. Jakarta.
- Odum, E. P., 1971. **Dasar-Dasar Ekologi.** Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Campbell.P. D. 1976. **The SeaShore and Shallow Seasof Britain and Europe.** Midlesex. England.

- Rani, Ch. dan Arifin. 2006. **Respons Fungsional Makrozoobentos, Sebagai Indikator Pencemaran Di Perairan Pantai Losari, Makassar.** Laporan Hasil Penelitian Fundamental. FIKP-Unhas. Makassar.
- Supriharyono, 2000. **Pelestarian Dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis.** PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Setiyono, H., 1996. **Kamus Oseanografi.** Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.