

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Hutan Mangrove

Hutan mangrove adalah formasi dari tumbuhan yang spesifik. Hutan mangrove umumnya ditemukan tumbuh dan berkembang pada kawasan pesisir yang terlindung pada daerah tropis dan subtropis. Kata mangrove itu sendiri merupakan perpaduan antara bahasa Portugis yaitu *mangue* dan bahasa Inggris yaitu *grove* (Macnae, 1968).

Hutan mangrove memiliki formasi dengan empat genus utama yaitu *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, dan *Bruguiera* (Nybakken, 1993; Chapman, 1997). Di Indonesia sendiri tumbuhan mangrove terdiri dari 47 spesies pohon, 5 spesies semak, 9 spesies herba dan rumput, 29 spesies epifit, 2 spesies parasit, serta beberapa spesies algae dan bryophyte (MoE, 1997).

Hutan mangrove memiliki ciri-ciri sebagai berikut : tidak dipengaruhi iklim, terpengaruh pasang surut, tanah tergenang air laut, atau berpasir dan tanah liat, tanah rendah pantai, hutan tidak memiliki stratum tajuk, tinggi mencapai 30 meter, jenis tumbuhan mulai dari laut ke darat adalah *Rhizophora*, *Avicennia*, *Sonneratia*, *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, *Bruguiera* dan tumbuh-tumbuhan bawah yang hidup diantaranya adalah *Acrostichum aureum*, *Acanthus illicifolius*, dan *Archanthus ebracteatus* (Soerianegara dan Indrawan, 1982).

Hutan mangrove memiliki fungsi dan manfaat sebagai berikut : daerah asuhan (*nursery grounds*), daerah mencari makanan (*feeding grounds*) dan daerah daerah pemijahan (*spawning grounds*) berbagai jenis ikan, udang dan biota laut

lainnya, pemasok larva ikan, udang dan biota lainnya, peredam gelombang dan angin badai, pelindung dari abrasi, penahan lumpur dan perangkap sedimen, penghasil sejumlah besar detritus dari daun dan dahan pohon mangrove, penghasil kayu untuk bahan konstruksi, kayu bakar, bahan baku arang, dan bahan baku kertas (*pulp*), dan sebagai tempat pariwisata (Bengen, 2004).

Pertumbuhan hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pasang surut, tanah, iklim, pH, dan salinitas (Chapman, 1997). Distribusi, penyebaran, dan perkembangannya sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut, padahal antara daerah yang satu dengan yang lainnya kondisi lingkungan tersebut tidaklah sama (Yamada, 1997).

Dari semua genera mangrove di wilayah tropis pasifik, *Rhizophora* dianggap paling penting tetapi hal tersebut tidak dapat dipisahkan dari peran mangrove sebagai suatu ekosistem. Mangrove dikenal memegang peranan perlindungan garis pantai vital, peningkatan kualitas air pada lingkungan dekat pantai (termasuk terumbu karang), dan dalam mendukung muara dan rantai makanan laut (Duke, 1992).

Bakau adalah nama sekelompok tumbuhan dari genus *Rhizophora*, family *Rhizophoraceae*. Tumbuhan ini memiliki ciri-ciri yang menyolok berupa akar tunjang yang besar dan berkayu, pucuk yang tertutup daun penumpu yang meruncing, serta buah yang berkecambah serta berakar ketika masih di pohon (*vivipar*). Pohon bakau juga memiliki banyak nama lain seperti tancang, tanjang (Jw); tinjang (Md); bangko (Bugis); kawoka (Timor), wako, jangkar dan lain-lain. Pohon besar, dengan akar tunjang yang mencolok dan bercabang-cabang. Tinggi

total 10 m, dengan tinggi akar mencapai 0,5-2 m atau lebih diatas lumpur, dan diameter batang mencapai 50 cm (Noor dkk., 2006).

Berdasarkan peneliitian Sudarmadji (2003) tentang Profil Hutan Mangrove di Taman Nasional Baluran yang dilakukan pada lima lokasi yaitu : hutan mangrove di daerah pantai Popongan, Batu Sampan, kelor-Menting, Si Macan-Si Rondo, dan Bilik, daerah yang didominasi oleh mangrove jenis *Rhizophora* sp. adalah daerah Batu Sampan dan daerah kelor-Menting. Menurut sudarmadji (2009), hasil penjelajahan yang diakukan di lokasi penelitian diketahui bahwa jumlah keseluruhan luas hutan mangrove yang ada di Taman Nasional Baluran adalah 416,093 ha, dengan distribusi yang tersebar di 22 lokasi dan lokasi hutan mangrove yang luas ada di Pantai popongan dan Pantai Bilik dengan luas masing-masing 95,640 ha dan 95,782 ha.

#### **B. Definisi Benthos, jenis-jenis Benthos dan Hubungannya dengan Mangrove**

Benthos merupakan organisme yang mendiami dasar perairan atau tinggal dalam sedimen dasar perairan. Benthos meliputi organisme nabati yang disebut fitobenthos dan organisme hewani yang disebut dengan zoobenthos (Odum, 1993). Beberapa makrozoobenthos yang umum ditemukan di kawasan mangrove Indonesia adalah makrozoobenthos dari kelas Gastropoda, Bivalvia, Crustaceae, dan Polychaeta (Arief, 2003).

Organisme benthos memainkan peranan penting dalam komunitas dasar karena fungsinya dalam prose mineralisasi dan pendaur ulang bahan oraganik yang tertangkap di lingkungan perairan (Lind, 1979). Kerusakan habitat

mangrove akan merusak siklus rantai makanan bagi seluruh biota ekosistem mangrove (Syamsurisal, 2011). Dalam siklus hidupnya, beberapa makrozoobenthos hanya hidup sebagai benthos dalam separuh saja dalam fase hidupnya, misalnya pada stadia muda saja atau sebaliknya. Cacing dan bivalvia pada umumnya hidup sebagai benthos pada stadia dewasa, sedangkan ikan demersal hidup sebagai benthos pada stadia larva (Nybakken, 1992).

Benthos relatif hidup menetap, sehingga baik untuk digunakan sebagai petunjuk kualitas lingkungan, karena selalu kontak dengan limbah yang masuk ke habitatnya. Kelompok hewan tersebut dapat lebih mencerminkan adanya perubahan faktor-faktor lingkungan dari waktu ke waktu (Rosenberg dan Resh, 1993).

Kelompok organisme utama yang sering dijumpai di habitat mangrove adalah *Polychaeta*, *Mollusca*, dan *Crustacea* (Sander, 1968). Kennis dalam Fitriana (2012), menyatakan bahwa Moluska dan Crustacea mendominasi komunitas fauna benthik pada kebanyakan ekosistem mangrove. Sebagian besar makrobenthos ini memakan berbagai detritus organik, yang komponennya terdiri dalam beberapa tipe, yaitu material tanaman atau hewan yang terdekomposisi, produksi sekresi, dan senyawa organik yang terlarut dalam bentuk bebas atau terikat dengan partikel pasir dan lumpur.

Fauna *Moluska* utama di habitat mangrove terdiri dari *bivalvia* dan *gastropoda*. Organisme yang melekat pada tumbuhan terdiri atas fauna *sessile* (sebagian besar *bivalvia*) dan jenis yang bersifat *mobile* (Taqwa, 2010). *Gastropoda* umumnya epifauna dan herbivore sedangkan *bivalvia* biasanya

infauna dan filter feeder (Printrakoon *et al.*, 2008). *Moluska* berperan penting dalam proses dekomposisi serasah dan mineralisasi bahan organik. *Gastropoda* detritivor seperti *Terebralia palustri* membantu daur unsur hara di hutan mangrove dengan pengolahan serasah mangrove (Slim *et al.*, 1997).

Cacing *Polychaeta* biasanya terdiri dari jenis pembentuk tabung dan penggali, Mollusca biasanya terdiri dari berbagai spesies Bivalvia penggali dan beberapa Gastropoda di permukaan, Crustacean yang terdiri dari Ostracoda, Amphipoda, Isopoda, Tanaid, Misid berukuran besar dan beberapa Dekapoda kecil yang umumnya menghuni permukaan pasir dan lumpur (Nybakken, 1992). *Uca* dan *Macrophthalmus* sp. adalah detritivor yang mengekstrak makanannya dari sedimen (Micheli *et al.*, 1991). Makanan kepiting jenis *Sesarmidae* terdiri dari mineral mangrove hingga mencapai 82% (Poovachiranon dan Tantichodok, 1991).

Fauna *Moluska* utama di habitat mangrove adalah *bivalvia* dan *gastropoda*. organisme yang melekat pada tumbuhan terdiri dari fauna *sessile* (sebagian besar *bivalvia*) dan jenis yang bersifat mobile (Taqwa, 2010). *Moluska* berperan penting dalam proses dekomposisi serasah dan mineralisasi bahan organik. *Gastropoda* detritivor seperti *Terebralia palustris* membantu daur unsur hara di hutan mangrove dengan pengelolaan serasah mangrove (Slim *et al.*, 1997).

Pearson (1986), menggolongkan moluska atas dasar jenis makanannya yaitu :

1. Herbivor ; misalnya *Littoraria scabra*, jenis siput golongan ini menggunakan radula untuk mengambil atau manggarut (*scrape*) mikro flora yang menempel pada pohon bakau.
2. Detrivor ; misalnya siput besar *Trebralia*, menggunakan gerigi yang kuat pada radula untuk memotong seresah. *Telescopium* menggunakan gigi semu yang bentuknya seperti sekop pada radula untuk mengambil lumpur halus.
3. Karnivor ; misalnya *Thais* dan *Murex*
4. Pemakan partikel tersuspensi misalnya *Oyster* (*Bivalvia*), menggunakan gill cilia untuk memompa dan menyaring partikel.

*Crustaceae* merupakan fauna mangrove dengan penyebaran paling luas (Fitriana, 2012). Kepiting hermit (*Coenobita rugosus* dan *Coenobita cavipes*) bersifat aktif 24 jam, tetapi paling aktif ketika mereka berada di antara akar mangrove karena diantara akar tersebut kecepatan angin dan potensi pengeringan lebih rendah dibandingkan dengan tempat yang lain (Barnes, 1997). Konsumsi daun gugur oleh kepiting *Grapsidae* mempercepat dekomposisi material mangrove dan berperan pada daur ulang unsur hara (Lee, 1978).

Berdasarkan kebiasaannya, bentos dapat dibedakan menjadi : (a) Filter-feeder yaitu hewan yang menyaring partikel-partikel detritus yang masih melayang-layang dalam perairan seperti *Balanus* (*Crustacea*), *Chaetopterus* (*Polychaeta*) dan *Crepidula* (*Gastropoda*). (b) Deposit-feeder yaitu hewan bentos yang memakan partikel-partikel detritus yang telah mengendap pada dasar

perairan seperti *Terebella* dan *Amphitrille* (Polychaeta), *Tellina* dan Arba (Odum, 1993).

Menurut Hutabarat dan Evans (1985), zoobenthos dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok berdasarkan ukurannya, yaitu :

1. Mikrofauna merupakan hewan-hewan dengan ukuran lebih kecil dari 0,1 mm yang digolongkan ke dalam protozoa dan bakteri.
2. Meiofauna merupakan hewan-hewan dengan ukuran 0,1 sampai 1,0 mm. Digolongkan ke dalam kelas protozoa berukuran besar dan kelas krustasea yang sangat kecil serta cacing dan larva invertebrata.
3. Makrofauna merupakan hewan-hewan dengan ukuran lebih besar dari 1,0 mm. digolongkan ke dalam hewan moluska, echinodermata, krustacea dan beberapa filum annelida

Zoobenthos dapat dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan tempat hidupnya yaitu :

1. Epifauna merupakan organisme benthik yang hidup dan berasosiasi dengan permukaan substrat
2. Infauna merupakan organisme benthik yang hidup di dalam sedimen (substrat) dengan cara menggali lubang (Hutabarat dan Evans, 1985; Nybakken 1992).

Golongan invertebrata merupakan komponen penting ekosistem mangrove yaitu dengan menyediakan berbagai sumber makanan bagi hewan lain yang lebih tinggi tingkat trofiknya (Chaudhuri dan Choudury, 1994). Invertebrata benthos memproduksi berjuta larva yang merupakan sumber makanan bagi populasi ikan,

selain itu invertebrata benthos juga menjaga keseimbangan ekosistem dengan membuat lubang pada substrat sehingga air dan udara dapat masuk ke dalam substrat dan dapat menambah oksigen dan unsure hara ke dalam substrat (Syamsurial, 2011).

Serasah mangrove akan mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme untuk menghasilkan detritus dan mineral bagi kesuburan tanah, serta menjadi sumber nutrisi bagi produsen primer dalam tingkat tropik. Kemudian zooplankton, benthos dan ikan akan memanfaatkan sebagai sumber energi dalam kedudukannya sebagai konsumen primer. Hubungan jaring makanan ini terus terpelihara dengan baik dan meningkat dengan bertambahnya jumlah masing-masing komponen yang bersiklus tadi, karena kunci kesuburan perairan kawasan mangrove terletak pada stabilitas setiap komponen ekosistemnya (Nybakken, 1993).

Menurut Snedaker *et al.* (1984), ekosistem mangrove memiliki keunikan tersendiri karena merupakan penggabungan empat anasir dasar yang saling berinteraksi, yaitu tumbuhan, hewan, tanah dan air yang menempati daerah ekoton yang secara periodik terkena pasang surut air laut, sehingga organisme yang hidup di dalamnya menunjukkan pemintakatan. Makrobenthos adalah salah satu komponen dalam ekosistem hutan mangrove yang memberikan pengaruh cukup besar terhadap kelestarian hutan mangrove karena perannya dalam proses dekomposisi awal bahan organik. Peran makrobenthos sebagai decomposer awal mampu memproses 50 % dari total produksi serasah, sehingga menjadi penyumbang penting dalam siklus hara dan aliran energi pada ekosistem mangrove (Allongi, 2009).

Konsumen dalam ekosistem mangrove dapat digolongkan atas jenis makanannya yaitu herbivore, karnivor, dan detritivor. Namun demikian, ada pula beberapa jenis yang memakan segala seperti Ketam sesarma. Hewan-hewan pemakan materi yang terkandung di dalam sedimen halus mempunyai kemampuan untuk mencerna makanan secara terseleksi misalnya, *Telescopium telescopium* dan *Terebralia sulcata* hidup pada habitat yang sama dan memakan substrat yang sama namun materi yang dicerna berbeda. Hal ini dikarenakan kedua spesies tersebut memiliki enzim pencernaan yang berbeda (Whitten dkk, 1987).

Menurut Barnes (1997), kelas Gastropoda memiliki anggota terbanyak dan merupakan Mollusca yang paling sukses karena mempunyai jenis habitat yang bervariasi. Jenis-jenis Mollusca yang ditemukan di daerah hutan mangrove ada yang merupakan Mollusca asli mangrove, Mollusca fakultatif dan Mollusca pendatang. Menurut Budiman (1991), batasan kelompok Mollusca penghuni hutan mangrove adalah sebagai berikut:

1. Jenis-jenis Mollusca asli mangrove adalah semua jenis anggota Mollusca yang seluruh atau sebagian besar hidup dewasanya dihabiskan di hutan mangrove. Jenis-jenis ini sangat jarang ditemui secara alami berada di ekosistem lain di luar mangrove.
2. Jenis-jenis Mollusca fakultatif adalah jenis Mollusca yang mempergunakan hutan mangrove sebagai salah satu tempat hidupnya, umumnya terdapat di bagian depan hutan.

Menurut Campbell dkk. (2004), interaksi antar spesies dapat dibedakan menjadi :

1. Predasi/pemangsaan (termasuk parasitisme) : interaksi ini menguntungkan bagi satu spesies dan merugikan bagi spesies lain.
2. Kompetisi : interaksi ini merugikan bagi kedua spesies.
3. Komensalisme : satu spesies diuntungkan dari interaksi tersebut akan tetapi spesies lain tidak terpengaruh.
4. Mutualisme : interaksi ini menguntungkan bagi kedua spesies.

### C. Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobenthos

Kelimpahan organisme di dalam perairan dinyatakan sebagai jumlah individu per satuan luas atau umumnya dinyatakan sebagai individu per liter, sedangkan kelimpahan relatif adalah prosentase dari jumlah individu dari suatu spesies terhadap jumlah total individu dalam suatu daerah tertentu (Odum, 1993). Untuk menghitung kelimpahan organisme digunakan rumus Shannon-Wiener (Wibisono 2005) :

$$y = \frac{a}{b} \times 10.000$$

Keterangan:

Y = indeks kelimpahan jenis (jumlah individu) (ind/m<sup>2</sup>)

a = jumlah makrozoobenthos yang ditemukan

b = luasan plot x jumlah ulangan

10.000 = nilai konversi dari cm<sup>2</sup> ke m<sup>2</sup>

Untuk menghitung kelimpahan relatif digunakan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1993) :

$$R = \frac{ni}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

R = kemelimpahan relatif

$n_i$  = jumlah individu setiap jenis (ekor)

N = jumlah individu seluruh jenis

Indeks Keanekaragaman jenis ( $H'$ ) adalah angka yang menggambarkan keragaman jenis dalam suatu komunitas. Keanekaragaman jenis merupakan karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologi penyusunnya. Suatu komunitas dapat dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan tiap jenis sama atau hampir sama, sebaliknya jika komunitas tersebut disusun oleh sangat sedikit jenis dan hanya sedikit saja jenis dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Soegiarto, 1994).

Untuk menghitung Indeks Keanekaragaman Jenis ( $H'$ ), digunakan rumus Shannon-Wiener dalam Krebs (1989), untuk setiap stasiun :

$$H = - \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) + \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

$H'$  = Indeks Keanekaragaman

$n_i$  = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

Menurut Soegiarto (1994), kriteria Indeks Keanekaragaman Jenis fauna benthos dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Indeks keanekaragaman Jenis

Criteria	Indeks keanekaragaman Jenis
Tinggi	>2,0
Sedang	≤2,0
Rendah	<1,6
Sangat rendah	<1,0

Keseragaman adalah komposisi jumlah individu dalam setiap genus yang terdapat dalam komunitas. Keseragaman didapat dengan membandingkan indeks

keanekaragaman dengan nilai maksimumnya, untuk menghitung Indeks Keseragaman dapat menggunakan rumus Evenness Indeks dari Shannon Indeks of Diversity (Krebs, 1989) :

$$E = \frac{H'}{\text{Log}S}$$

Keterangan :

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman

S = jumlah spesies

Indeks Dominansi merupakan parameter kuantitatif yang menyatakan tingkat terpusatnya dominansi (penguasaan) jenis dalam suatu komunitas. Untuk menghitung Indeks Dominansi digunakan rumus (Simpson dalam Odum, 1993) :

$$D = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan :

C = Indeks Dominansi

$n_i$  = Jumlah individu setiap spesies

N = Jumlah individu seluruh jenis

Menurut Soegianto (1994), nilai Indeks Dominansi dapat dinilai berdasarkan skala pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Indeks Dominansi

Indeks Dominansi	Keterangan
$0 < D \leq 0,3$	Dominansi rendah
$0,3 < D \leq 0,6$	Dominansi sedang
$0,6 < D \leq 1,00$	Dominansi tinggi.

## D. Parameter Lingkungan

### 1. pH

Untuk menyatakan tingkat keasaman suatu larutan digunakan pengertian derajat keasaman yang disebut pH. Kimiawan Sorensen mendefinisikan pH sebagai logaritma negatif konsentrasi ion hidrogen (bilangan dasar 10). Nilai pH (p berasal dari kata *potenz*, yang berarti pangkat dan H adalah lambang atom hidrogen) (Sumardjo, 2008).

pH tanah di kawasan mangrove sangat berpengaruh terhadap keberadaan makrozoobentos. Tanah akan sangat peka terhadap proses biologi seperti dekomposisi bahan organik oleh makrozoobentos jika keasaman tanah berlebih. Proses dekomposisi bahan organik pada umumnya akan mengurangi suasana asam, sehingga makrozoobentos akan tetap aktif melakukan aktivitasnya (Arief, 2003).

Derajat keasaman mangrove berkisar antara 8,0-9,0 (Welch, 1992). pH berkaitan dengan aktifitas dekomposer untuk merombak serasah mangrove. Nilai pH perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktifitas fotosintesis, aktifitas biologi, temperature, kandungan oksigen, dan adanya kation serta anion dalam perairan (Aksornkoae dan Wattayakorn, 1987 dalam Aksornkoae, 1993).

pH terlalu tinggi akan sangat menghambat aktifitas biota perairan sehingga menyebabkan terhambatnya aktifitas lain dalam ekosistem (Galura, 2010).

### 2. Suhu

Faktor abiotik yang berperan penting dalam pengaturan aktifitas hewan akuatik adalah suhu. Suhu air mempengaruhi proses fisiologis ikan seperti

respirasi, matabolisme, konsumsi pakan, pertumbuhan, tingkah laku, reproduksi, kecepatan detoksifikasi dan bioakumulasi serta mempertahankan hidup (Cholik *et al*, 2005). Peningkatan suhu perairan sebesar 10° C, dapat menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sebanyak dua sampai tiga kali lipat. Perubahan suhu juga berakibat pada meningkatnya dekomposisi bahan organik oleh mikrobia (Effendi, 2003).

Perairan tropika biasanya mempunyai suhu antara 27-29° C merupakan habitat terbaik bagi tumbuhan mangrove (Morista, 2002). Suhu suatu perairan dipengaruhi oleh radiasi matahari, posisi matahari, letak geografis, musim, kondisi awan, serta proses interaksi antara air dan udara seperti perpindahan panas, penguapan, dan hembusan angin (Dahuri dkk, 1996).

### 3. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut dalam air dapat berasal dari hasil fotosintesis organisme laut atau tumbuhan air serta difusi dari udara. Konsentrasi oksigen terlarut di dalam air dapat dipengaruhi oleh koloidal yang melayang di dalam air maupun oleh jumlah larutan limbah yang terlarut di dalam air (APHA, 1989). Oksigen terlarut sangat penting bagi pernapasan hewan benthos dan organisme-organisme akuatik lainnya (Odum, 1993).

Connel dan Miller (1995), menyatakan bahwa secara ekologis, konsentrasi oksigen terlarut juga menurun dengan adanya penambahan bahan organik, karena bahan organik tersebut akan diuraikan oleh mikroorganisme yang mengkonsumsi oksigen yang tersedia. Daya larut oksigen dapat berkurang dengan meningkatnya

suhu dan salinitas, proses respirasi biota dan proses dekomposisi bahan organik oleh mikrobia (Destiana, 2012).

#### 4. Salinitas

Dalam budidaya perairan, salinitas dinyatakan dalam permil ( $^{\circ}/_{\infty}$ ) atau ppt (*part per thousand*) atau g/l. Tujuh ion utama penyusun salinitas adalah sodium, potassium, kalium, magnesium, klorida, sulfat dan bikarbonat, sedangkan unsure lainnya adalah fosfor, nitrogen, dan unsur mikro mempunyai kontribusi kecil dalam penyusunan salinitas, tetapi mempunyai peran yang sangat penting secara biologis, yaitu diperlukan untuk pertumbuhan fitoplankton (Boyd, 1990). Salinitas berpengaruh terhadap reproduksi, distribusi, osmoregulasi. Perubahan salinitas tidak langsung berpengaruh terhadap perilaku biota tetapi berpengaruh terhadap perubahan sifat kimia air (Brotowidjoyo, *et al.* 1995).

Salinitas air tanah dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti genangan pasang, topografi, curah hujan, masukan air tawar dan sungai, run-off daratan dan evaporasi (Annas, 2004).

Perubahan salinitas akan berpengaruh terhadap keseimbangan di dalam tubuh organisme melalui perubahan berat jenis air dan perubahan tekanan osmosis. Semakin tinggi salinitas, semakin besar pula tekanan osmosis sehingga organisme harus memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan salinitas sampai batas tertentu melalui mekanisme osmoregulasi (Koesoebiono, 1979). Kisaran salinitas yang dianggap layak bagi kehidupan dari makrozoobenthos adalah antara 15-45  $^{\circ}/_{\infty}$ , karena pada perairan yang bersalinitas rendah maupun

tinggi dapat ditemukan makrozoobenthos seperti siput, cacing (Annelida) dan kerang-kerangan (Mudjiman, 1989).

#### 5. Kekeruhan

Kekeruhan merupakan ekspresi dari sifat optik dari sebuah sampel air yang ditimbulkan akibat cahaya yang datang kemudian disebarkan dan diserap kemudian ditransmisikan secara lurus. Kekeruhan pada air dapat dipengaruhi oleh banyaknya plankton, koloid bahan organik terlarut, dll. (Effendi, 2003). Kekeruhan yang berlebihan dapat mengangri penetrasi cahaya yang selanjutnya dapat menurunkan fotosintesa oleh fitoplankton, ganggang dan tumbuhan air. Sebagai akibatnya produksi oksigen rendah yang berdampak pada kekurangan oksigen pada malam hari saat semua organisme memerlukan oksigen untuk respirasi (Byod, 1990).

#### **E. Hipotesis**

Jenis-jenis makrozoobenthos yang terdapat pada hutan mangrove Pantai Bilik adalah makrozoobenthos dari kelas Gasropoda, Bivalvia, dan Crustacea.