

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Muara Sungai

Muara sungai adalah bentuk teluk di pantai yang sebagian tertutup, dimana air tawar dan air laut bertemu dan bercampur (Nybakken, 1992). Definisi ini memberi arti adanya hubungan bebas antara laut dengan sumber air tawar. Sebagian besar muara didominasi oleh substrat berlumpur yang merupakan endapan yang dibawa oleh air tawar dan air laut.

Soeyasa *et.al*, (2001) dalam Zahidin (2008) menyatakan bahwa muara sungai cenderung lebih produktif bila dibandingkan dengan ekosistem pembentuknya yaitu perairan tawar dan laut yang disebabkan oleh adanya penambahan bahan-bahan organik secara terus menerus yang berasal dari air sungai dan laut, termasuk perairan dangkal dan cukup menerima sinar matahari untuk menyokong kehidupan tumbuh-tumbuhan dan fitoplankton sebagai produsen, dapat membersihkan daerahnya dari endapan-endapan yang kurang menguntungkan karena terjadinya pasang surut dan banyaknya detritus yang menumpuk di dalamnya karena daerah ini merupakan tempat yang relatif kecil menerima gelombang.

Muara mempunyai peran ekologis penting antara lain : sebagai sumber bahan organik yang diangkut lewat sirkulasi pasang surut (*tidal circulation*), penyedia habitat bagi sejumlah spesies hewan yang bergantung pada estuaria, sebagai tempat berlindung, tempat mencari makanan (*feeding ground*) dan sebagai tempat untuk bereproduksi dan tempat tumbuh besar (*nursery ground*) terutama bagi sejumlah spesies ikan dan udang (Erlangga, 2007). Kondisi fisika dan kimia

muara pada umumnya mempunyai variasi yang sangat besar. Hal ini mengakibatkan organisme yang berada di perairan tersebut menjadi tertekan, sehingga jumlah spesies yang dapat hidup menjadi lebih sedikit dibandingkan dengan perairan lainnya, seperti perairan tawar dan laut.

Perairan muara secara umum dimanfaatkan manusia untuk tempat pemukiman, tempat penangkapan dan budidaya sumberdaya ikan, jalur transportasi, pelabuhan dan kawasan industri. Aktifitas yang ada dalam rangka memanfaatkan potensi yang terkandung di wilayah pesisir, sering kali saling tumpang tindih, sehingga tidak jarang pemanfaatan sumberdaya tersebut justru menurunkan atau merusak potensi yang ada (Erlangga, 2007).

2.2 Makrobenthos

Menurut Dobson dan Frid (1998) *dalam* Taqwa (2010) menyatakan bahwa komunitas benthos adalah organisme yang hidup di dasar perairan. Berdasarkan ukuran tubuhnya, benthos dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu, makrobenthos (>2mm), meiobenthos (0,2-2 mm), dan mikrobenthos (<0,2 mm) (Romimohtarto dan Juwana, 2009). Menurut Mulyanto (1992) *dalam* Zahidin (2008) berdasarkan tempat hidupnya hewan makrobenthos dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu epifauna yaitu yang hidupnya di lapisan atas dasar perairan dan infauna yaitu hidupnya di dalam dasar perairan.

Benthos membantu mempercepat proses dekomposisi materi organik. Benthos yang bersifat herbivor dan detritivor dapat menghancurkan makrofit akuatik yang hidup maupun yang mati. Menurut Pong-Masak dan Pirzan (2006) makrobenthos memiliki kepekaan terhadap beberapa bahan pencemar, mobilitas

yang rendah, mudah ditangkap serta memiliki kelangsungan hidup yang panjang. Jantoe *et al.* (1981) dalam Hafidin (2011) menyatakan bahwasannya Crustacea, Isopoda, Decapoda, Oligochaeta, Mollusca, Nematoda dan Annelida mempunyai fungsi yang sangat penting di dalam komunitas perairan karena sebagian dari padanya menempati tingkatan trofik kedua ataupun ketiga sedangkan sebagian yang lain mempunyai peranan yang penting di dalam proses mineralisasi dan pendaurulangan bahan-bahan organik, baik yang berasal dari perairan maupun dari daratan.

Benthos dapat hidup di dasar perairan mulai dari garis pasang surut sampai dasar abisal. Biota laut juga dapat dibagi menurut cara makannya. Mereka yang dapat menghasilkan makanannya sendiri dinamakan biota autotrof (*autotrophic*). Termasuk di dalam golongan ini adalah tumbuh-tumbuhan. Mereka dapat menghasilkan makanannya sendiri tanpa tergantung pada biota lain dengan berfotosintesis. Mereka yang tidak dapat menghasilkan makanan sendiri dinamakan biota heterotrof (*heterotrophic*) (Romimohtarto dan Juwana, 2009).

2.3 Keanekaragaman Jenis

Indeks keanekaragaman jenis (H') adalah angka yang menggambarkan keragaman jenis dalam suatu komunitas (Taqwa, 2010). Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya. Keanekaragaman jenis dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi, jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan tiap jenis yang sama atau hampir sama. Sebaliknya, jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit jenis

dan hanya sedikit saja jenis yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah.

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui keanekaragaman hayati biota yang diteliti. Komunitas makrobenthos di perairan itu makin beragam dan tidak didominasi oleh satu atau dua takson saja apabila nilai indeks makin tinggi (Romimohtarto dan Juwana, 2009). Komposisi hewan makrobenthos yang meliputi keanekaragaman, keseragaman dan kelimpahan, erat hubungannya dengan kualitas suatu perairan dan kesuburan tanah.

2.4 Parameter Oseanografi yang Mempengaruhi Kehidupan Makrobenthos

2.4.1 Suhu

Suhu air di estuaria lebih bervariasi dibandingkan di perairan pantai di dekatnya dikarenakan volume air di estuaria lebih kecil sedangkan luas permukaan lebih besar (Nybakken, 1992). Biota laut hidup pada batas suhu tertentu, ada yang mempunyai toleransi besar terhadap perubahan suhu, disebut bersifat euritem, sebaliknya ada pula toleransinya sangat kecil disebut bersifat stenoterm. Suhu merupakan salah satu faktor fisik yang dapat mempengaruhi nafsu makan organisme perairan, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhannya (Hafidin, 2011). Ihlas (2001) dalam Syamsurisal (2011) menyatakan bahwa suhu yang ditolerir oleh makrobentos dalam hidup dan kehidupannya berkisar antara 25°C-35°C. Nilai kisaran ini mampu mendukung hidup yang layak dalam ekosistem dimana mereka hidup.

2.4.2 Kecepatan Arus

Nontji (2002) *dalam* Wijayanti (2007) menyatakan bahwasannya Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang dapat disebabkan oleh tiupan angin, karena perbedaan dalam densitas air laut atau disebabkan oleh gerakan gelombang. Dasar perairan yang dangkal terdapat arus yang tinggi. Hewan yang mampu hidup adalah organisme periphitik atau benthos.

Pada daerah sangat tertutup dimana kecepatan arusnya sangat lemah, yaitu kurang dari 10 cm/detik, organisme benthos dapat menetap, tumbuh dan bergerak bebas tanpa terganggu sedangkan pada perairan terbuka dengan kecepatan arus sedang yaitu 10-100 cm/detik menguntungkan bagi organisme dasar; terjadi pembaruan antara bahan organik dan anorganik dan tidak terjadi akumulasi Wijayanti (2007).

2.4.3 Nilai pH

pH merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. Perairan dengan pH yang terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme yang hidup didalamnya. Effendi (2003) menyatakan bahwa sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai kisaran pH sekitar 7–8,5 dan apabila perairan mengalami perubahan yang mendadak sehingga nilai pH yang melampaui kisaran tersebut akan mengakibatkan tekanan fisiologis biota yang hidup di dalamnya berakhir dengan kematian.

2.4.4 Salinitas

Salinitas akan mempengaruhi penyebaran benthos karena organisme laut hanya dapat beradaptasi terhadap perubahan yang kecil dan lambat. Menurut Hutabarat dan Evans (1985) *dalam* Syamsurisal (2011) kisaran salinitas yang masih mampu mendukung kehidupan organisme perairan, khususnya fauna makrobenthos adalah 5-35 ppt. Adaptasi terkait salinitas umumnya menyangkut kemampuannya dalam merubah tekanan osmotik.

2.4.5 Oksigen Terlarut

Suwasono (1994) *dalam* Hafidin (2011) menyatakan oksigen sangat mutlak diperlukan untuk pernafasan dan merupakan salah satu unsur utama dalam metabolisme organisme perairan. Sumber utama oksigen terlarut dalam air adalah difusi dari udara dan hasil fotosintesis biota (mahluk hidup). Oksigen terlarut merupakan variabel kimia yang mempunyai peran penting sekaligus menjadi faktor pembatas bagi kehidupan biota air. Connel dan Miller (1995) *dalam* Syamsurisal (2011) menambahkan 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.

2.4.6 Nitrogen

Nitrogen dalam bentuk persenyawaannya merupakan salah satu unsur zat hara yang dibutuhkan sebagai nutrisi bagi biota laut dan merupakan salah satu senyawa kimia yang terdapat dalam air laut. Konsumen senyawa nitrogen dalam

air laut adalah algae benthos dan fitoplankton. Keberadaan senyawa nitrogen dalam air laut selain secara alami, dapat juga berasal dari beberapa sumber pembuangan yang mengalir ke dalam laut. Beberapa sumber nitrogen tersebut di antaranya adalah industri-industri pertanian, kimia, tekstil, kulit, makanan dan kehutanan (Susana, 2004).

2.4.7 Fosfor

Unsur fosfor dalam air laut berfungsi sebagai nutrisi bagi biota di dalamnya. Dalam batas-batas konsentrasi tertentu yang layak untuk keperluan biota, maka keberadaan unsur-unsur nutrisi tersebut tidak bermasalah (Susana, 2004). Sumber fosfor diperairan laut pada wilayah pesisir dan paparan benua adalah sungai, karena sungai membawa hanyutan sampah maupun sumber fosfor daratan lainnya, sehingga sumber fosfor dimuara sungai lebih besar dari sekitarnya. Fosfor merupakan unsur esensial bagi metabolisme dan pembentukan protein (Ohorella dkk., 2011).

2.4.8 Substrat Dasar

Kebanyakan muara didominasi oleh substrat berlumpur yang sering kali sangat lunak (Nybakken, 1992). Ukuran partikel substrat merupakan salah satu faktor ekologis utama dalam mempengaruhi struktur komunitas makrobenthos seperti kandungan bahan organik substrat. Penyebaran makrobenthos dapat dengan jelas berkorelasi dengan tipe substrat. substrat di dasar perairan akan menentukan kelimpahan dan komposisi jenis dari hewan benthos dan jenis

substrat dasar merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan organisme benthos (Wijayanti 2007).

2.5 Kesuburan Perairan

Kesuburan perairan adalah kemampuan perairan untuk menyediakan unsur hara yang sesuai bagi kehidupan fitoplankton sehingga dapat menghasilkan produksi yang optimum. Perairan yang subur adalah perairan yang banyak mengandung unsur hara yang dapat mendukung kehidupan organisme perairan. Perairan dikatakan subur apabila mengandung banyak unsur hara atau nutrisi yang dapat mendukung kehidupan organisme dalam air terutama fitoplankton dan dapat mempercepat pertumbuhannya (Apridayanti, 2006).

2.6 Saprobitas

Saprobitas perairan adalah keadaan kualitas air yang diakibatkan adanya penambahan bahan organik dalam suatu perairan yang biasanya indikatornya adalah jumlah dan susunan spesies dari organisme di dalam perairan tersebut (Zahidin, 2008). Tingkat saprobik akan menunjukkan derajat pencemaran yang terjadi di dalam perairan dan akan diwujudkan oleh banyaknya spesies dari organisme. Nilai indeks keanekaragaman dan TSI dapat dihubungkan dengan tingkat saprobitas dan kondisi pencemaran suatu perairan. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (1995) *dalam* Zahidin (2008) menunjukkan hubungan keanekaragaman dengan indeks saprobik dapat diuraikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan Keanekaragaman Makrobenthos dengan Tingkat Pencemaran Perairan

Nilai TSI	H'	Tingkat Saprobitas	Indikasi
< -3 s/d -2	< 1	Polisaprobik	Pencemaran berat
-2 s/d 0,5	1 – 1,5	α - Mesosaprobik	Pencemaran sedang sampai berat
0,5 s/d 1,5	1,5 – 2	β - Mesosaprobik	Pencemaran ringan sampai sedang
1,5 s/d 2,0	>2	Oligosaprobik	Pencemaran ringan / belum tercemar