

HUBUNGAN ANTARA TEKSTUR VERTIKAL SEDIMEN DENGAN BAHAN ORGANIK DAN KEANEKARAGAMAN MAKROBENTOS DI MUARA SUNGAI TUNTANG MORODEMAK

The Relationship of Vertical Tekstur of Sediments with Organic Matter and Diversity of Makrobentos in Tuntang Estuary Morodemak

Kharisma Aji Winarto, Max Rudolf Muskananfola*), Pudjiono Wahyu Purnomo

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : kharismaaji20@gmail.com

ABSTRAK

Perairan Morodemak merupakan daerah muara yang diduga mengalami perubahan kondisi ekologi perairan disebabkan karena pengaruh sedimentasi dan masuknya bahan organik yang berasal dari akumulasi aktivitas masyarakat. Makrobentos merupakan salah satu hewan yang dapat dijadikan indikator. Hewan ini sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan distribusinya. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan mengetahui tekstur vertikal sedimen dan kandungan bahan organik serta keanekaragaman makrobentos di Muara Sungai Tuntang, Morodemak. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif, pengambilan sampel dilakukan di 8 titik sampling di sekitar muara. Pengambilan sampel meliputi sedimen dasar perairan dan makrobentos, kemudian dilakukan analisa di laboratorium. Hasil penelitian dari 8 titik sampling di Muara Sungai Tuntang, Morodemak struktur sedimen mempunyai kriteria lumpur dan liat. Kandungan bahan organik pada lapisan atas berkisar antara 5,36 – 8,16%, lapisan tengah berkisar antara 4,7 – 9,06%, dan lapisan bawah antara 4,13 – 8,58%. Keanekaragaman makrobentos dari 8 titik sampling ditemukan sebanyak 10 spesies dari 3 kelas yang termasuk dalam 2 filum yaitu moluska (5 spesies) dan polychaeta (5 spesies). Nilai kelimpahan makrobentos pada seluruh pengambilan sampel berkisar antara 0 – 1232 individu/m². Indeks keanekaragaman berkisar antara 0 – 1,33. Indeks keseragaman 0 – 1. Parameter kualitas perairan menunjukkan variasi dan dinamika yang masih dalam toleran dan mendukung kehidupan makrobentos.

Kata kunci: Struktur Vertikal Sedimen; Bahan Organik; Kelimpahan Makrobentos

ABSTRACT

Morodemak waters is an estuary area which is suspected of changing ecological water conditions due to the influence of sedimentation and organic matter that enter from the accumulation of society activities. Makrobentos is one of the animals that can be used as an indicator. These organisms are very sensitive to changes of water quality where they live that will affect their composition and distribution. This research was conducted with the purpose of knowing the vertical structure of sediment and organic matter content as well as diversity of makrobentos in the estuary of Tuntang, Morodemak. The methods of this research is descriptive, sampling was performed in 8 sampling points around the estuary. Sampling includes the bottom sediment and makrobentos, then analyzed in the laboratory. The results of the 8 sampling points in Tuntang estuary Morodemak, sedimentary structures has mud and clay criteria. The content of organic matter in the upper layer ranges between 5,36 to 8,16%, the middle layer ranges from 4,7 to 9,06%, and the bottom layer between 4,13 to 8,58%. Diversity of makrobentos of 8 sampling points are found as many as 10 species of 3 classes included in the phylum mollusk 2 (5 species) and Polychaeta (5 species). The abundance values of Makrobentos across all samples ranged from 0 – 1232 ind/m². Diversity index ranged from 0 – 1,33. Uniformity index of 0 - 1. Water quality parameters showed variations and dynamics which are still in a tolerant and support makrobentos life.

Keywords: Vertical Structure of Sediments; Organic Matter; Makrobentos Abundance

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Sungai Tuntang adalah saluran alamiah di permukaan bumi yang menampung dan menyalurkan air hujan dari daerah yang tinggi ke daerah yang lebih rendah dan akhirnya bermuara di laut. Di dalam aliran air terangkut juga material-material sedimen yang berasal dari proses erosi yang terbawa oleh aliran air dan dapat menyebabkan pengkayaan unsur-unsur kimia atau bahkan menyebabkan terjadinya pendangkalan akibat

sedimentasi dimana aliran air tersebut akan bermuara yaitu di laut (Mokonio *et al.*, 2003). Adanya aktivitas di sekitar aliran sungai Tuntang seperti pemukiman, industri, pertanian dan sebagainya juga akan menyebabkan pengkayaan atau bahkan pencemaran perairan.

Sedimen dan semua material terendapkan yang dihasilkan oleh proses erosi atau masukan non alami dari aliran sungai Tuntang dan terbawa oleh aliran air akan diendapkan pada suatu tempat yang kecepatannya melambat atau terhenti. Menurut Sembiring *et al.* (2014) peristiwa pengendapan ini dikenal dengan peristiwa atau proses sedimentasi. Proses sedimentasi berjalan sangat kompleks, dimulai dari jatuhnya hujan yang menghasilkan energi kinetik yang merupakan permulaan dari proses erosi. Begitu tanah menjadi partikel halus, lalu menggelinding bersama aliran, sebagian akan tertinggal di atas tanah sedangkan bagian lainnya masuk ke sungai terbawa aliran menjadi angkutan sedimen.

Menurut Sudardjat *et al.* (2009) sedimentasi di suatu lingkungan teluk terjadi karena terdapat suplai muatan sedimen yang tinggi di lingkungan teluk. Suplai muatan sedimen yang sangat tinggi yang menyebabkan sedimentasi itu hanya dapat berasal dari daratan yang dibawa ke muara melalui aliran sungai Tuntang. Pembukaan lahan di daerah aliran sungai Tuntang yang meningkatkan erosi permukaan meningkatkan suplai muatan sedimen ke muara. Selain itu, sedimen dalam skala yang lebih kecil dapat terjadi karena transportasi sedimen sepanjang sungai.

Muara Sungai Tuntang Morodemak merupakan salah satu muara yang alirannya mendapatkan masukan material sedimen yang dibawa oleh aliran sungai dan masukan bahan organik dari kegiatan rumah tangga, perikanan, pelabuhan, pertanian dan lain-lain. Aktivitas masyarakat di sekitar aliran sungai memegang andil dalam penurunan kualitas perairan. Bahan organik yang berasal dari akumulasi aktivitas masyarakat dalam perairan dapat meningkatkan kesuburan perairan tersebut, namun apabila jumlahnya melebihi batas, maka dapat menyebabkan ledakan populasi suatu organisme dan berpengaruh terhadap kehidupan biota perairan, salah satunya adalah hewan bentos. Bentos merupakan salah satu hewan yang dapat dijadikan indikator. Hewan ini sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan distribusinya. Kelompok hewan tersebut dapat lebih mencerminkan adanya perubahan faktor - faktor lingkungan dari waktu ke waktu, karena hewan bentos terus menerus terdedah oleh air yang kualitasnya berubah-ubah.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui sebaran vertikal tekstur sedimen dan kandungan bahan organik antar lokasi. Mengetahui hubungan antara sebaran struktur sedimen dengan bahan organik. Mengetahui hubungan bahan organik dengan kelimpahan makrobentos.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi

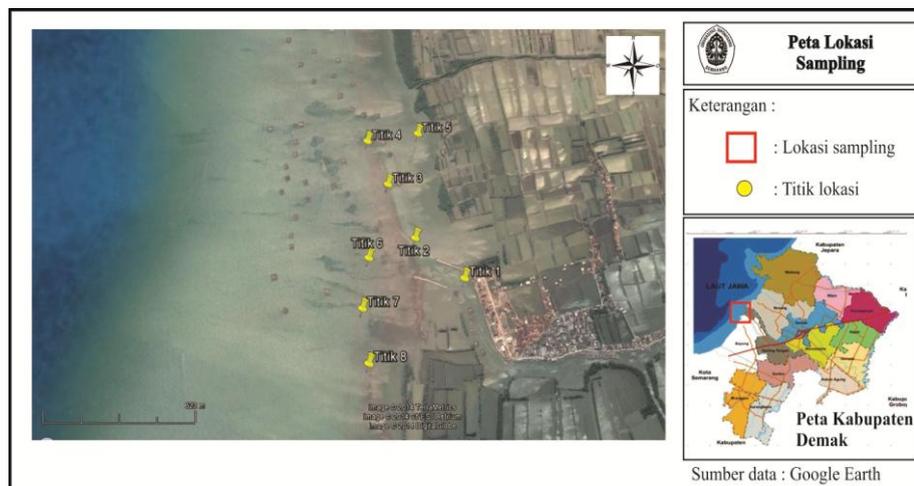
Materi utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sedimen dasar dan sampel hewan makrobentos, dengan peralatan yang mendukung adalah pipa paralon, oven, timbangan digital, *sieve sasher*, *furnace*, mikroskop dan *objek glass*, pinset, buku identifikasi hewan makrobentos.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yang dilakukan untuk memperoleh fakta – fakta dari gejala yang terdapat di lapangan dan mencari informasi yang faktual (Hasan, 2004).

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah sebagaimana diperlihatkan pada gambar berikut :



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini ditentukan 8 titik pengamatan, yaitu :

1. Koordinat 6°49'12,04" LS dan 110°32'38,2" BT terletak di titik I
2. Koordinat 6°49'0,09" LS dan 110°32'40,35" BT terletak di titik II
3. Koordinat 6°48'49,04" LS dan 110°32' 45,25" BT terletak di titik III
4. Koordinat 6°48'51,34" LS dan 110°32'50,14" BT terletak di titik IV
5. Koordinat 6°48'56,67" LS dan 110°32'48,05" BT terletak di titik V
6. Koordinat 6°48'58,67" LS dan 110°32'41,16" BT terletak di titik VI
7. Koordinat 6°49' 0,49" LS dan 110°32'36,26" BT terletak di titik VII
8. Koordinat 6°49'15,38" LS dan 110°32'21,47" BT terletak di titik VIII

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer menggunakan metode *purposive sampling*, pengambilan sampel sedimen, bahan organik, makrobentos dilakukan 1 kali ulangan pada 8 titik lokasi, setiap lokasi dilakukan pengambilan sampel pada 3 lapisan. Kualitas air dilakukan 3 kali ulangan pada 8 titik lokasi.

Teknik Pengambilan Sampel

Kecerahan diukur di setiap titik lokasi sampling dengan menggunakan *Secchi disc*, kedalaman diukur dengan menggunakan tongkat bersekala, suhu air diukur dengan menggunakan termometer, arus diukur dengan menggunakan bola arus, derajat keasaman diukur (pH) diukur menggunakan kertas pH, salinitas air diukur salino refraktometer, oksigen terlarut diukur dengan menggunakan DO meter. Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan pipa paralon berdiameter 4 inchi dan panjang 30 cm pada setiap titik, dimana setiap titik dilakukan 1 kali pengambilan sampel sedimen. Setelah mengambil sedimen disetiap titik, sedimen diletakkan di balok kayu dan kemudian dipisahkan bagian atas, tengah dan bawah masing-masing 10 cm. Sedimen yang sudah dipisahkan ditempatkan di plastik yang sudah diberi label kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis struktur sedimennya. Pengambilan sampel makrobentos ini dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel sedimen. Sampel makrobentos diambil dengan menggunakan pipa paralon berdiameter 4 inchi dan panjang 30 cm pada setiap titik, dimana setiap titik dilakukan 1 kali pengambilan, kemudian sampel makrobentos yang bercampur dengan sedimen diletakkan di balok kayu lalu makrobentos yang masih bercampur dengan sedimen dipisahkan dari sedimen dengan menggunakan saringan tepung dan ember. Sampel makrobentos yang sudah terpisah dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah diberi tanda dan kemudian diberi larutan formalin 4% dan *Rose bengale* selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisa dan diidentifikasi.

Analisis Data

Analisis tekstur sedimen menggunakan metode dari Buchanan (1992), analisis bahan organik menggunakan metode dari Dirjen Perikanan Balai budidaya Air Payau Jepara (1994), analisa struktur komunitas makrobentos dilakukan dengan menentukan :

1. Kelimpahan Makrobentos

Untuk Mendapatkan contoh biota makrobentos maka diambil contoh substrat dasar perairan dengan menggunakan pralon berdiameter 4 inchi (10,16 cm). Contoh sedimen kemudian dilakukan pengayakan dengan ukuran penyaring 1 mm (Ruswahyuni *et al.*, 2012). Hasil penyaringan dilanjutkan dengan penyortiran (n), untuk selanjutnya dilakukan identifikasi. Identifikasi menggunakan pedoman Fauchald (1977), Carpenter dan Niem (1998).

Perhitungan biota makrobentos (ni) dihitung tiap genus yang didapat dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kelimpahan makrobentos} = \sum ni \times 123,29$$

Keterangan :

$$Ni = \text{Jumlah individu spesies/genus ke - i didapat pada penyortiran}$$
$$123,29 = (1 \text{ m}^2 / \text{luas alat sampling})$$

2. Indeks Keanekaragaman

Perhitungan keanekaragaman ini dilakukan dengan menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener yang didasarkan pada logaritma basis dua (Wilhm dan Doris, 1986) dengan formula :

$$H' = - \sum pi \ln pi$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener;

Pi = ni/N;

Ni = Jumlah individu jenis ke-i; dan

N = Jumlah total Individu seluruh jenis.

Dengan kriteria :

H' < 1 = Keanekaragaman jenis rendah;

1 < H' < 3 = Keanekaragaman jenis sedang; dan

H' > 3 = Keanekaragaman jenis tinggi.

3. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman (*Evenness index*) yang digunakan berdasarkan fungsi Shannon-Wiener untuk mengetahui sebaran tiap jenis makrozoobentos dalam luasan area pengamatan (Krebs, 1985 dalam Simamora, 2009).

$$e = \frac{H'}{H_{Max}}$$

Keterangan :

- e = Indeks Keseragaman;
- H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener; dan
- H_{max} = ln S.

Data utama yang didapat yaitu tekstur sedimen, bahan organik dan makrobentos, dievaluasi hubungannya menggunakan analisis regresi korelasi (Sugiyono, 2007). Sementara itu data lainnya adalah kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas dianalisis secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Lokasi penelitian terletak pada kabupaten Demak, yang merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Tengah dengan koordinat 6°43'26" – 7°09'43" LS dan 110°48'47" BT. Kabupaten ini berbatasan dengan Laut Jawa dan Semarang di sebelah barat, Kabupaten Jepara di sebelah utara, Kabupaten Kudus di sebelah timur, Kabupaten Grobogan di sebelah tenggara. Penelitian ini dilakukan pada muara sungai Tuntang yang merupakan wilayah Desa Morodemak Kecamatan Bonang Kabupaten Demak.

Tekstur Vertikal Sedimen

Hasil analisis tekstur vertikal sedimen pada muara sungai Tuntang Morodemak tersaji pada tabel berikut:

Tabel 1. Tekstur Vertikal Sedimen pada Muara Sungai Tuntang Morodemak

Lapisan	Fraksi Sedimen (%)	Titik sampling								Rata-Rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Atas	Pasir	9,24	3,72	1,04	2,52	2,8	1,6	8,92	17,76	5,95
	Lumpur	26	22	32	66	54	20	14	28	32,75
	Liat	64,76	74,28	66,96	31,48	43,2	78,4	77,08	54,24	61,3
Tengah	Pasir	9,96	0,64	1,12	1,8	4,12	4,16	7,84	15,32	5,62
	Lumpur	24	78	34	80	54	18	22	14	40,5
	Liat	66,04	21,36	64,88	18,2	41,88	77,84	70,16	70,68	53,88
Bawah	Pasir	4,44	0,88	1	0,56	3	2,08	6,88	12,96	3,975
	Lumpur	26	40	78	88	56	94	18	80	60
	Liat	69,56	59,12	21	11,44	41	3,92	75,12	7,04	36,025

Bahan Organik

Hasil analisis bahan organik pada muara sungai Tuntang Morodemak tersaji pada tabel berikut ini :

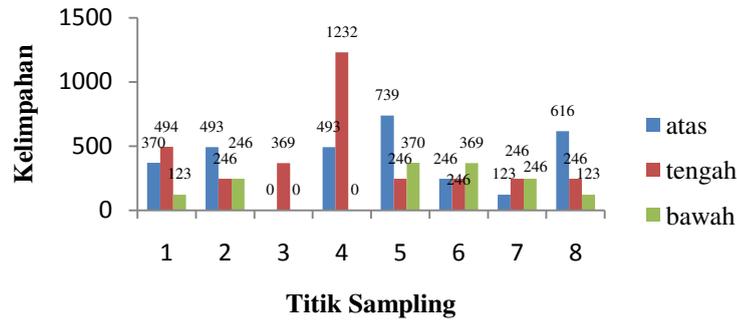
Tabel 2. Bahan Organik Sedimen pada Muara Sungai Tuntang Morodemak

Lapisan	titik sampling								Rata-Rata	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Atas	5,36	6,69	6,71	6,66	8,16	7,53	5,85	5,94	6,6125	Tinggi
Tengah	5,88	6,71	6,31	9,04	9,06	6,23	5,81	4,7	6,7175	Tinggi
Bawah	5,31	5,94	6,58	8,58	8,47	6,26	5,81	4,13	6,385	Tinggi

Makrobentos

Hasil penelitian yang dilakukan pada beberapa titik di lokasi pengambilan sampel pada lapisan atas teridentifikasi 6 spesies makrozoobentos yang tersebar pada lokasi penelitian. Hasil identifikasi didapatkan jenis yang muncul hampir pada setiap titik pengambilan yaitu jenis dari Bivalvia yaitu *Anadara* sp. Jenis yang muncul di satu titik pengambilan sampel selama penelitian adalah dari Gastropoda yaitu *Cerithium* sp. dan *Turricula* sp. dan dari jenis polychaeta yaitu *Platynereis* sp. Pada lapisan tengah teridentifikasi 6 spesies makrozoobentos yang tersebar pada lokasi penelitian. Jumlah makrozoobentos pada lokasi penelitian terdiri dari 3 jenis Bivalvia (Filum Moluska), 1 jenis Gastropoda (Filum Moluska), dan 2 jenis Polychaeta (Filum Annelida). Hasil identifikasi didapatkan jenis yang muncul hampir pada setiap titik pengambilan adalah jenis dari Bivalvia yaitu *Anadara* sp. sedangkan jenis yang muncul di satu titik pengambilan sampel selama penelitian adalah jenis dari Bivalvia yaitu *Tellina* sp. Jenis dari Gastropoda yaitu *Cerithium* sp. dan dari jenis polychaeta yaitu *Capitella* sp. dan *Lumbriculla* sp. Pada lapisan bawah teridentifikasi 5 spesies makrozoobentos. Jumlah makrozoobentos pada lokasi penelitian terdiri dari 3 jenis Bivalvia (Filum Moluska), 1 jenis Gastropoda (Filum Moluska) dan 2 jenis Polychaeta (Filum Annelida). Hasil identifikasi didapatkan jenis yang muncul hampir pada setiap titik pengambilan sampel selama penelitian adalah jenis dari Bivalvia yaitu *Corbula* sp. sedangkan jenis

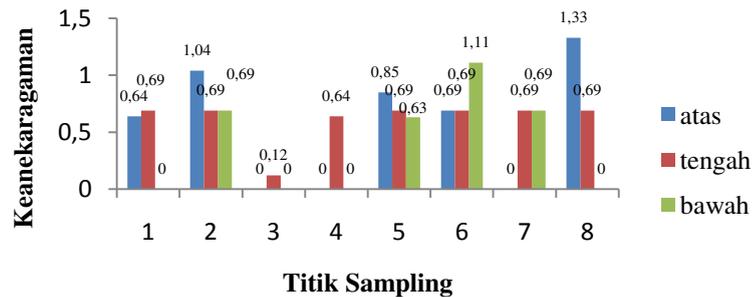
yang muncul di satu titik pengambilan adalah jenis dari Gastropoda yaitu *Cerithium* sp. dan dari jenis polychaeta yaitu *Nereis* sp. dan *Cossura* sp. Histogram kelimpahan makrobentos seperti tersaji pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. Kelimpahan Makrobentos (m^2)

Kelimpahan makrobentos pada lapisan atas berkisar antara 0 – 739 individu/ m^2 . Kelimpahan terendah terdapat pada titik sampling III sebesar 0 individu/ m^2 sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada titik sampling V sebesar 739 individu/ m^2 . Kelimpahan makrobentos pada lapisan tengah berkisar antara 246 – 1232 individu/ m^2 . Kelimpahan terendah terdapat pada titik sampling II, V, VI, VII, VIII sebesar 246 individu/ m^2 sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada titik sampling V sebesar 1232 individu/ m^2 . Kelimpahan makrobentos pada lapisan bawah berkisar antara 0 – 370 individu/ m^2 . Kelimpahan terendah terdapat pada titik sampling III dan IV sebesar 0 individu/ m^2 sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada titik sampling V sebesar 370 individu/ m^2 .

Indeks keanekaragaman dari biota makrobentos seperti tersaji pada gambar di bawah ini :

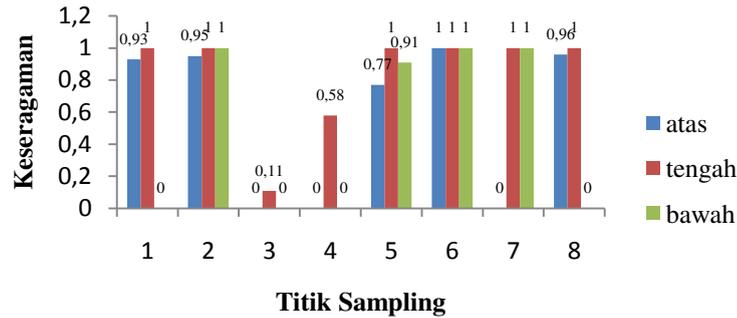


Gambar 3. Indeks Keanekaragaman

Nilai indeks keanekaragaman pada lapisan atas berkisar antara 0 – 1,33. Indeks keanekaragaman terendah terdapat pada titik sampling III dan IV sebesar 0 sedangkan indeks keanekaragaman tertinggi pada titik sampling VIII sebesar 1,33. Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener $H' < 1$ dikategorikan keanekaragaman jenis rendah terdapat pada titik I, III, IV, V, VI, VII sedangkan $1 < H' < 3$ dikategorikan keanekaragaman jenis sedang terdapat pada titik sampling II dan VIII. Nilai indeks keanekaragaman pada lapisan tengah berkisar antara 0,12 – 0,69. Indeks keanekaragaman terendah terdapat pada titik sampling III sebesar 0,12 sedangkan indeks keanekaragaman tertinggi pada titik sampling I, II, V, VI, VII, VIII sebesar 0,69. Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener $H' < 1$ dikategorikan keanekaragaman jenis rendah terdapat pada semua titik sampling.

Nilai indeks keanekaragaman pada lapisan bawah berkisar antara 0 – 1,11. Indeks keanekaragaman terendah terdapat pada titik sampling I, III, IV, VIII sebesar 0 sedangkan indeks keanekaragaman tertinggi pada titik sampling VI sebesar 1,11. Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener $H' < 1$ dikategorikan keanekaragaman jenis rendah terdapat pada titik I, II, III, IV, V, VII, VIII sedangkan $1 < H' < 3$ dikategorikan keanekaragaman jenis sedang terdapat pada titik sampling VI.

Indeks keseragaman dari biota makrobentos adalah seperti tersaji pada gambar di bawah ini :



Gambar 4. Indeks Keseragaman

Nilai indeks keseragaman pada lapisan atas berkisar antara 0 – 0,96 dengan indeks keseragaman terendah pada titik sampling III, IV, VII sebesar 0 dan tertinggi pada titik sampling VIII sebesar 0,96. Nilai indeks keseragaman pada lapisan tengah berkisar antara 0,11 – 1 dengan indeks keseragaman terendah pada titik sampling III sebesar 0,11 dan tertinggi pada titik sampling I, II, V, VI, VII, VIII sebesar 1. Nilai indeks keseragaman pada lapisan bawah berkisar antara 0 – 1 dengan indeks keseragaman terendah pada titik sampling I, III, IV, VIII sebesar 0 dan tertinggi pada titik sampling I dan VII sebesar 1. Menurut Krebs (1985) dalam Yeanny (2007) indeks keseragaman (e') berkisar 0 – 1. Bila nilai mendekati 0 berarti keseragaman rendah karena adanya jenis yang mendominasi dan bila mendekati 1, keseragaman tinggi yang menunjukkan tidak ada jenis yang mendominasi.

Kualitas Perairan

Hasil parameter kualitas air pada muara sungai Tuntang Morodemak tersaji pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air pada Muara Sungai Tuntang Morodemak

Kualitas Air	Titik sampel								Pustaka
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Parameter Fisika									
Kecerahan (cm)	72,5	78	99,7	65,3	67,7	59,5	63,5	55,3	60 - 90 ^{b)}
Kedalaman (cm)	92	90,3	126	125,7	127,3	86	86,7	85,7	-
Kecepatan Arus (m/s)	0,16	0,19	0,14	0,62	0,35	0,71	0,31	0,41	-
Suhu (°C)	32,7	33	32,7	32,3	32,7	32,7	32,7	32,7	28 - 32 ^{a)}
Parameter Kimia	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
pH	8	8	7,7	7,7	8	7,7	7,7	7,7	7 - 8,5 ^{a)}
DO (ppm)	7,3	8,1	7,4	8,1	9,5	8,2	8,9	8,8	>5 ^{a)}
Salinitas (‰)	27,7	27	25,7	27,3	25	25,7	27,7	29	-

Keterangan :

^{a)} Kepmen LH No. 51 Tahun 2004

^{b)} Boyd, C. E. 1982

b. Pembahasan

Tekstur sedimen dasar pada Muara Sungai Tuntang Morodemak berupa lumpur dan liat. Substrat dasar muara umumnya memiliki tipe substrat dasar perairan berliat karena muara mendapatkan masukan dari Sungai Tuntang yang membawa sedimen hasil dari pengikisan dari badan sungai yang akan mengendap di muara. Hal ini sependapat dengan pernyataan Astrini *et al.* (2014) bahwa tipe substrat dasar muara umumnya berupa lumpur (silt). Substrat yang berupa lumpur menunjukkan bahwa di daerah muara mempunyai tingkat sedimentasi yang cukup tinggi. Sedimen ini berasal dari daerah hulu. Adanya abrasi yang cukup tinggi memberikan kontribusi sedimen yang terbawa ke muara. Pada lapisan atas tekstur sedimen fraksi pasir berkisar antara 1,04 – 17,76%. Pada lapisan atas fraksi pasir terendah terdapat pada titik sampling III sebesar 1,04% sedangkan fraksi pasir tertinggi terdapat pada titik sampling VIII sebesar 17,76%. Pada lapisan tengah tekstur sedimen fraksi pasir berkisar antara 0,64 – 15,32%. Pada lapisan tengah fraksi pasir terendah terdapat pada titik sampling II sebesar 0,64% sedangkan fraksi pasir tertinggi terdapat pada titik sampling VIII sebesar 15,32%. Pada lapisan bawah tekstur sedimen fraksi pasir berkisar antara 0,56 – 12,96%. Pada lapisan bawah fraksi pasir terendah terdapat pada titik sampling IV sebesar 0,56% sedangkan fraksi pasir tertinggi terdapat pada titik sampling VIII sebesar 12,96%.

Penyebaran sedimen fraksi pasir mendominasi titik sampling VIII, hal ini disebabkan karena pada titik sampling VIII berada di sebelah kiri muara dan berhadapan dengan laut sehingga masukkan partikel-partikel pasir berasal dari laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Maslukah (2006) dalam Roswaty (2014) bahwa lokasi laut cenderung mempunyai arus yang kuat dan material yang berukuran besar (pasir) yang dapat mengendap. Pada lapisan atas tekstur sedimen fraksi lumpur berkisar antara 14,00 – 66,00%. Pada lapisan atas fraksi lumpur terendah terdapat pada titik sampling VII sebesar 14,00% sedangkan fraksi lumpur tertinggi terdapat pada titik

sampling IV sebesar 66,00%. Pada lapisan tengah tekstur sedimen fraksi lumpur berkisar antara 14,00 – 80,00%. Pada lapisan tengah fraksi lumpur terendah terdapat pada titik sampling VIII sebesar 14,00% sedangkan fraksi lumpur tertinggi terdapat pada titik sampling IV sebesar 80,00%. Pada lapisan bawah tekstur sedimen fraksi lumpur berkisar antara 18,00 – 94,00%. Pada lapisan bawah fraksi lumpur terendah terdapat pada titik sampling VII sebesar 18,00% sedangkan fraksi lumpur tertinggi terdapat pada titik sampling VI sebesar 94,00%. Penyebaran sedimen fraksi lumpur mendominasi pada titik sampling IV, hal ini mungkin lokasi pada titik IV dekat dengan mangrove dan biasanya sedimen dasar disekitar mangrove didominasi lumpur dan dekat dengan anak sungai Tuntang, sehingga masukkan partikel-partikel lumpur berasal dari sungai. Hal ini sesuai dengai pernyataan Maslukah (2006) dalam Roswaty (2014) lumpur yang mempunyai ukuran butir yang lebih kecil dari pasir dapat mengendap bila arus pada perairan mulai lemah seperti di daerah muara sungai. Pada lapisan atas tekstur sedimen fraksi liat berkisar antara 31,48 – 78,40%. Pada lapisan atas fraksi liat terendah terdapat pada titik sampling IV sebesar 31,48% sedangkan fraksi liat tertinggi terdapat pada titik sampling VI sebesar 78,40%. Pada lapisan tengah tekstur sedimen fraksi liat berkisar antara 18,20 – 77,84%. Pada lapisan tengah fraksi liat terendah terdapat pada titik sampling IV sebesar 18,20% sedangkan fraksi liat tertinggi terdapat pada titik sampling VI sebesar 77,84%. Pada lapisan bawah tekstur sedimen fraksi liat berkisar antara 3,92 – 75,12%. Pada lapisan bawah fraksi liat terendah terdapat pada titik sampling VI sebesar 3,92% sedangkan fraksi liat tertinggi terdapat pada titik sampling VII sebesar 75,12%. Penyebaran sedimen fraksi liat mendominasi pada titik sampling VI dan VII hal ini mungkin dikarenakan pada lokasi tersebut terdapat di sekitaran bibir muara sehingga mendapat pengaruh dari lautan dan sungai yang membawa partikel penyusun fraksi liat hasil dari pengikisan atau pelapukan yang mengendap karena arus yang lemah pada muara. Hal ini sesuai dengai pernyataan Maslukah (2006) dalam Roswaty (2014) fraksi liat yang mempunyai ukuran butir yang lebih kecil dari pasir dan lumpur dapat mengendap bila arus pada perairan mulai lemah seperti di daerah muara sungai seperti fraksi lumpur.

Pada hasil uji normalitas kandungan bahan organik pada muara sungai Tuntang Morodemak, tidak terdapat perbedaan sebaran bahan organik baik antara lapisan atas, tengah dan bawah maupun antar lokasi ($\alpha < 0,05$). Ini berarti bahan organik menyebar secara seragam baik antar stasiun maupun antar kedalaman. Pada lapisan atas sebaran bahan organik berkisar antara 5,36 – 8,16%. Bahan organik terendah terdapat pada titik sampling I yaitu 5,36%. Bahan organik tertinggi terdapat pada titik sampling V yaitu 8,16%. Pada lapisan tengah bahan organik berkisar antara 4,7 – 9,06%. Bahan organik terendah terdapat pada titik sampling VIII yaitu 4,7%. Bahan organik tertinggi terdapat pada titik sampling V yaitu 9,06%. Pada lapisan bawah bahan organik berkisar antara 4,13 – 8,58%. Bahan organik terendah terdapat pada titik sampling VIII yaitu 4,16%. Bahan organik tertinggi terdapat pada titik sampling IV yaitu 8,58%. Penyebaran sedimen bahan organik di dominasi pada titik sampling V dan VI hal ini dikarenakan karena pada lokasi tersebut sedimen dasar berupa lumpur. Lumpur mempunyai luas permukaan yang kecil sehingga dapat mengikat bahan organik yang banyak dan bahan organik tidak mudah lepas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Riniatsih dan Edi (2009) bahwa pada tekstur substrat dasar lumpur memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dibandingkan tekstur substrat dasar pasir karena semakin halus tekstur substrat dasar maka kemampuan dalam menjebak bahan organik akan semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran butir sedimen turut mempengaruhi kandungan bahan organik dalam sedimen atau dapat dikatakan semakin kecil ukuran partikel sedimen semakin besar kandungan bahan organiknya.

Hubungan antara fraksi pasir dengan kandungan bahan organik dilakukan dengan uji regresi linier didapatkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,655 maka memiliki korelasi cukup dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,430 dengan persamaan $Y = -0,104x + 7,236$. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi fraksi pasir maka bahan organik cenderung turun. Hubungan antara fraksi lumpur dengan kandungan bahan organik dilakukan dengan uji regresi linier didapatkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,415 maka memiliki korelasi cukup dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,173 dengan persamaan $Y = 0,021x + 5,918$, menunjukkan bahwa semakin tinggi fraksi lumpur maka bahan organik cenderung naik. Hubungan antara fraksi liat dengan kandungan bahan organik dilakukan dengan uji regresi linier didapatkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,216 menurut Sugiyono (2007) kriteria $0,2 < r \leq 0,39$ maka memiliki korelasi rendah dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,047 dengan persamaan $Y = -0,011x + 7,334$, menunjukkan bahwa semakin tinggi fraksi liat maka bahan organik cenderung turun. Berdasarkan perhitungan hubungan antara sedimen dengan bahan organik terlihat bahwa keduanya mempunyai korelasi yang sedang dengan kecenderungan meningkat pada lokasi lumpur. Menurut Foth (1998) dalam Tangkertasik *et al.* (2012) mengatakan bahwa terdapat kecenderungan suatu korelasi antara kandungan lumpur dengan kandungan bahan organik. Semakin besar kandungan liat maka semakin tinggi kandungan bahan organik, karena molekul-molekul organik yang diadsorpsi oleh lumpur dilindungi secara parsial dari perombakan oleh mikroorganisme.

Selanjutnya terkait dengan keberadaan biota maka dapat dibandingkan hubungan seperti tersebut di atas dalam hal ini hubungan antara kelimpahan makrobentos dengan bahan organik lapisan atas dilakukan dengan uji regresi linier didapatkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,286 maka memiliki korelasi rendah dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,082 dengan persamaan $y = 0,001x + 6,209$, menunjukkan bahwa semakin tinggi kelimpahan makrobentos maka bahan organik cenderung naik. Hubungan antara kelimpahan makrobentos dengan bahan organik dilakukan dengan uji regresi linier didapatkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,545 maka memiliki korelasi cukup dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,298 dengan persamaan $y = 0,002x +$

5,685, menunjukkan bahwa semakin tinggi kelimpahan makrobentos maka bahan organik cenderung naik. Hubungan antara kelimpahan makrobentos dengan bahan organik dilakukan dengan uji regresi linier didapatkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,031 maka memiliki korelasi sangat rendah dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,001 dengan persamaan $y = 0,000x + 6,306$, menunjukkan bahwa semakin tinggi kelimpahan makrobentos maka kelimpahan cenderung naik.

Berdasarkan perhitungan hubungan antara kelimpahan makrobentos dengan bahan organik terlihat bahwa keduanya mempunyai korelasi yang sedang dengan kecenderungan meningkat pada lapisan tengah yang memiliki hubungan cukup kuat. Menurut Pariwono (1996) dalam Manengkey (2010) bahan organik merupakan pencemar perairan yang paling umum dijumpai, dan dampak yang ditimbulkannya tidak langsung. Masalah yang ditimbulkannya adalah menurunkan kandungan oksigen terlarut proses bertumbuhkembangnya organisme perairan karena kesuburan yang meningkat ditandai dengan keberadaan hewan bentos.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Sebaran tekstur vertikal sedimen fraksi pasir disebelah kiri muara, fraksi lumpur disebelah kanan muara dan fraksi liat di bibir muara sedangkan sebaran bahan organik disebelah kanan muara akibat pergerakan arus. Hubungan antara struktur sedimen fraksi pasir dengan bahan organik memiliki hubungan cukup erat, hubungan antara fraksi lumpur dengan bahan organik memiliki hubungan cukup erat, hubungan antara fraksi liat dengan bahan organik memiliki hubungan rendah. Hubungan antara bahan organik dengan kelimpahan makrobentos lapisan atas memiliki hubungan rendah, lapisan tengah memiliki hubungan cukup erat dan lapisan bawah memiliki hubungan sangat rendah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Anhar Sholichin, M.Si, Dr. Ir. Bambang Sulardiono, M.S, Dra. Niniek Widyorini, MS, Dr. Ir. Suryanti, M.Pi selaku tim penguji dan panitia dalam perbaikan jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

- Astrini, A. D. R., Muh. Yusuf dan S. Adi. 2014. Kondisi Perairan terhadap Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Muara Sungai Karanganyar dan Tapak, Kecamatan Tugu, Semarang. *Journal of Marine Research*, 3(1): 27-36.
- Boyd, C. E. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 585 p.
- Buchanan, J. B. 1992. *Sediment Analysis*. In : Holme and McIntyre. *Method for Study of Marine Benthos*. Blackwell Scientific Publication, London.
- Carpenter, K.E. and V. H. Niem. 1998. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes*. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific.
- Dirjen Perikanan Balai Budidaya Air Payau. 1994. Pedoman Analisis Kualitas Air dan Tanah Sedimen Perairan Payau. Balai Budidaya Air Payau, Jepara.
- Fauchald, K. 1977. *The Polychaete Worms Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera*. Natural History Museum of Los Angeles County, California.
- Hasan, M. I . 2004. Analisis Data Penelitian dengan Statistik. Bumi Aksara: Jakarta.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. Baku Mutu Air Laut. Menteri Negara Lingkungan Hidup, No. 51.
- Manengkey, H. W. K. 2010. Kandungan Bahan Organik pada Sedimen di Perairan Teluk Buyat dan Sekitarnya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis, Manado*, 6 (3) : 114-119.
- Mokonio, O., T. Mananoma, L. Tanudjaja dan A. Binilang. 2013. Analisis Sedimentasi di Muara Sungai Saluwangko Desa Tounalet Kecamatan Kakas Kabupaten Minahasa. *Jurnal Sipil Statik*, 1(6): 452-458.
- Riniatsih, I. dan W. K. Edi. 2009. Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda dan Bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro*, 14(1): 50-59.
- Roswaty S., M. R. Muskananfolo dan P. W. Purnomo. 2014. Tingkat Sedimentasi di Muara Sungai Wedung Kecamatan Wedung, Demak. *Journal of Maquares, Universitas Diponegoro*, 3(2): 129-137.
- Ruswahyuni, Supriharyono dan D. Suprpto. 2012. Petunjuk Praktikum Produktivitas Perairan. FPIK Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sembiring, A.E., T. Mananoma, F. Halim dan E. M. Wuisan. 2014. Analisis Sedimentasi di Muara Sungai Panasen. *Jurnal Sipil Statik*, 2(3): 148-154.
- Simamora, D. R. 2009. Studi Keanekaragaman Makrozoobentos di Aliran Sungai Padang Kota Tebing Tinggi. [Thesis]. FMIPA USU, Medan, 56 hlm.



- Sudardjat, C., M. Syahril B. K. dan Hadi K. 2009. Kajian Sedimentasi di Sekitar Muara Sungai Wanggu Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. Magister Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Air, Institut Teknologi Bandung, hlm. 10.
- Sugiyono. 2007. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R dan D. Alfabeta, Bandung, 103 hlm.
- Tangketasik, A., N. M. Wikarniti, N. N. Soniari dan I. N. Wayan. 2012. Kadar Bahan Organik Tanah pada Tanah Sawah dan Tegalan di Bali serta Hubungannya dengan Tekstur Tanah. AGROTROP, 2 (2) : 101-107.
- Wilhm, JL. and T. C. Dorris. 1986. *Biological Parameter of Water Quality Criteria*. Biology Scientific Publication, Oxford.
- Yeanny M. S. 2007. Keanekaragaman Makrozoobentos di Muara Sungai Belawan. Jurnal Biologi Sumatra, 2 (2) : 73-41.