

SEBARAN STRUKTUR SEDIMEN, BAHAN ORGANIK, NITRAT DAN FOSFAT DI PERAIRAN DASAR MUARA MORODEMAK

Distribution of Sediment Structure, Organic Material, Nitrate and Phosphate at the Estuary of Morodemak

Yusty Amelia, Max Rudolf Muskananfolo*), Pujiono 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 : yusty.amelia@gmail.com

ABSTRAK

Padatnya aktivitas manusia di muara sungai Tuntang Morodemak dapat memberikan sumbangan terbesar dari proses sedimentasi di muara dan pesisir pantai. Kondisi ekologis ini dikhawatirkan akan semakin menurun, akibatnya keseimbangan dinamika muara, seperti kehidupan biota dasar perairan misalnya gastropoda, bivalvia, dan makrozoobenthos memegang peranan penting dalam proses mendaur ulang bahan organik dan proses mineralisasi serta menduduki beberapa posisi penting dalam rantai makanan akan terganggu. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui sebaran struktur partikel sedimen, bahan organik, nitrat, dan fosfat sedimen serta mengetahui hubungan antara partikel sedimen dengan bahan organik, nitrat, dan fosfat sedimen di perairan muara sungai Tuntang Morodemak. Metode yang digunakan menggunakan metode *purposive sampling*. Analisis data menggunakan metode Regresi Korelasi. Hasil yang diperoleh adalah sebaran struktur partikel sedimen di muara sungai Tuntang Morodemak terdiri dari pasir (0.5-0.0625 mm), lumpur (0.0625-0.0039 mm), dan liat (<0.0039 mm). Kandungan pasir terbanyak diperoleh di stasiun 1 dengan prosentase 4%, lumpur terbanyak diperoleh di stasiun 8 dengan prosentase 80%, dan liat terbanyak diperoleh di stasiun 6 dengan prosentase 61.56%. Sebaran bahan organik dan fosfat sedimen terbanyak di stasiun 1 dengan nilai 13.20% dan 7.13 mg/gr, sebaran nitrat sedimen terbanyak di stasiun 8 dengan nilai 22.13 ppm. Hubungan partikel sedimen dengan bahan organik yang mempunyai hubungan paling kuat adalah fraksi pasir dengan nilai koefisien korelasi 0.88. Hubungan partikel sedimen dengan nitrat tidak ada yang memiliki keeratan yang kuat antara pasir, liat, dan lumpur. Hubungan partikel sedimen dengan fosfat yang memiliki hubungan paling kuat adalah fraksi pasir dengan nilai koefisien korelasi 0.71.

Kata Kunci : Bahan Organik; Nitrat; Fosfat; Sedimen; Muara Sungai Tuntang Morodemak

ABSTRACT

Density of human activities at the estuary of Tuntang Morodemak river is providing the biggest contribution of the sedimentation process in the estuarine and the coastal region. Sedimentation process will affect the ecological condition in the area of the estuary. When the ecological condition is decreasing, it will disrupt the balance of the estuary, for example the condition of aquatic biota, such as gastropods, bivalves, and macrozoobenthos which has the most important role in food chain, recycling process, and mineralization process. The purpose of the research is to find the distribution and the correlation between sediment particles, organic materials, nitrate, and sedimentary phosphate in the estuary of Tuntang Morodemak. The method used in this research was purposive sampling method. The regression and correlation method is used to analyze the data. The results showed that the distribution of sediment particles in Tuntang Morodemak consists of sand (0.5-0.0625 mm), silt (0.0625-0.0039 mm), and clay (<0.0039 mm). Station 1 has the biggest amount of sand, it was 4%. Station 8 has 80% of silt which is the biggest amount of all while station 6 has the highest presentation of clay (61.65%). The distribution of organic material and sedimentary phosphate in station 1 was the highest (13.20% and 7.13 mg/gr), while station 8 has the biggest amount of sediment nitrate (22.13 ppm). The strongest correlation between sediment particle and material organic was sand fraction which has 0.88 of correlation coefficient. Sediment particle and nitrate did not have a strong correlation with sand, silt, and clay while the strongest correlation between sediment particle and phosphate was sand fraction which has 0.71 of correlation coefficient.

Keyword : Organic material; Nitrate; Phosphate; Sediment; The estuary of Tuntang Morodemak river

*) Penulis penanggung jawab

1. PENDAHULUAN

Ekosistem muara merupakan perairan semi tertutup yang berada di bagian hilir sungai dan masih berhubungan dengan daerah daratan dan lautan, sehingga memungkinkan terjadinya pencampuran antara air tawar dan air laut (Dahuri *et al.*, 2004). Muara sungai Tuntang Morodemak merupakan salah satu muara yang terdapat banyak aktivitas manusia seperti pemukiman penduduk, pembukaan lahan, industri rumah tangga, kegiatan bersandarnya kapal, serta digunakan sebagai jalur lalu lintas kapal. Dampak yang diperoleh dari aktivitas di sekitar muara sungai Tuntang Morodemak dapat mempengaruhi kondisi ekologi baik itu secara fisika, kimia, maupun biologidan juga akan memberikan sumbangan terbesar dari proses sedimentasi dan pencemaran di muara dan pesisir pantai. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan serta pemanfaatan lahan belum dilakukan secara bijak. Dikhawatirkan akan mempengaruhi kondisi ekologis di daerah muara sungai Tuntang Morodemak yang akan semakin menurun akibat meningkatnya pemanfaatan disekitar wilayah muara secara intensif.

Peningkatan buangan sedimen pada ekosistem pesisir yang disebabkan oleh berbagai kegiatan pada daerah atas (*up land*) akan berdampak pada kehidupan lingkungan pesisir yang dapat mengganggu penetrasi cahaya yang masuk ke dalam air (Dahuri *et a.l.*, 2001). Akibat pemanfaatan berlebih terhadap sumberdaya pantai dapat berakibat menurunnya produktifitas perikanan (Budiman, 2006). Menurut Lind (1979), keseimbangan dinamika muara seperti kehidupan biota-biota dasar perairan misalnya gastropoda, bivalvia, dan makrozoobenthos yang memegang peranan penting dalam proses mendaur ulang bahan organik dan proses mineralisasi serta menduduki beberapa posisi penting dalam rantai makanan akan terganggu. Selain itu makrozoobenthos merupakan makanan bagi berbagai jenis ikan terutama ikan demersal, dan masalah yang dapat timbul di daerah muara dan sekitarnya yakni abrasi dan sedimentasi.

Salah satu fungsi dari ekosistem muara yaitu sebagai perangkap zat hara seperti nitrat, fosfat, dan bahan organik yang berasal dari perairan disekitarnya. Nitrat di perairan merupakan makro nutrien yang mengontrol produktivitas primer di daerah eufotik. Kadar nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh asupan nitrat dari badan sungai. Sumber utama nitrat berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia. Sedangkan fosfat merupakan nutrisi yang esensial bagi pertumbuhan suatu organisme perairan, namun tingginya konsentrasi fosfat di perairan mengindikasikan adanya zat pencemar. Senyawa fosfat umumnya berasal dari limbah industri, pupuk, limbah domestik dan penguraian bahan organik lainnya (Makmur *et al.*, 2012).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Sebaran struktur partikel sedimen, bahan organik, nitrat, dan fosfat sedimen; dan
2. Hubungan yang kuat antara partikel sedimen dengan bahan organik, nitrat, dan fosfat sedimen di perairan muara sungai Tuntang Morodemak.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

MATERI PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah substrat dasar yang diambil di perairan muara sungai Tuntang Morodemak. Variabel utama terdiri dari struktur sedimen serta bahan organik, nitrat, dan fosfat sedimen. Sedangkan variabel pendukung adalah parameter fisika dan kimia air yang meliputi suhu, salinitas, pH, kecepatan arus, kedalaman, kecerahan, DO, dan TSS. Parameter fisika dan kimia tanah meliputi suhu, salinitas, dan pH. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah grab, GPS, *cool box*, *secchi disc*, *pH paper*, refraktometer, termometer air raksa, DO meter, oven, kertas saring, pipet, *furnace*, *shieve shaker*, gelas beker, timbangan elektrik, *spectrophotometer*, cawan petri dan gelas ukur.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Metode survey adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual (Nazir, 1999). Lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan menentukan 8 (delapan) stasiun pengukuran, didasarkan pada penggunaan rumus "*Dispersion in Rivers*".

Variabel yang Diukur dan Metode Analisis

Variabel yang diukur meliputi aspek fisika dan kimia sedimen serta fisika kimia air. Variable fisika kimia sedimen dan air yang diukur tersaji pada Tabel 1.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di muara sungai Tuntang Morodemak. Desa Morodemak termasuk wilayah Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak yang terletak pada koordinat 6°49'30"S dan 110°32'40"E. Memiliki luas wilayah 428.362 Ha yang terbagi menjadi 5 RW dan 28 RT serta 5 Dukuh. Adapun batas wilayah desa Morodemak adalah sebagai berikut :

Sebelah Utara : Desa Purworejo
Sebelah Timur : Desa Margolinduk
Sebelah Selatan : Tambak Bulusan Kecamatan Karang Tengah
Sebelah Barat : Laut Jawa

Sekitar perairan muara sungai Tuntang Morodemak terdapat berbagai aktivitas manusia, lalu lintas kapal, tambak-tambak intensif, pabrik pengolah ikan, dan PPI Morodemak yang berlokasi di pinggir muara sungai Tuntang Morodemak. Banyak berbagai kegiatan masyarakat yang berdampak bagi kelangsungan ekosistem baik secara langsung maupun tidak langsung.

Tabel 1. Variabel Fisika Kimia Sedimen dan Air

No.	Variabel	Satuan	Metode	Keterangan
A.	Fisika Kimia Sedimen			
	- Tekstur (pasir, lumpur, liat)	%	Buchanan, (1992)	Pengukuran variabel dilakukan di Lab. Manajemen Sumberdaya Ikan dan Lingkungan
	- Bahan Organik	%	Gravimetri, Pedoman Analisis Kualitas Air dan Tanah Sedimen Perairan Payau (Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara, 2004)	Pengukuran dilakukan di Laboratorium Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara
	- Fosfat	mg/gr	Spektrofotometri, Pedoman Analisis Kualitas Air dan Tanah Sedimen Perairan Payau (Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara, 2004)	Pengukuran dilakukan di Laboratorium Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara
	- Nitrat	ppm	Brucine (Balai Penelitian Tanah, 2005)	Pengukuran dilakukan di Laboratorium Wahana, Semarang
B.	Fisika Kimia Perairan			
	- Salinitas	‰	Refraktometer	Pengukuran di lapangan
	- Suhu	°C	Termometer Air Raksa	Pengukuran di lapangan
	- pH	-	pH paper	Pengukuran di lapangan
	- Arus	m/s	Bola Arus	Pengukuran di lapangan
	- DO (Dissolved Oxygen)	mg/l	DO meter	Pengukuran di lapangan
	- Kecerahan	cm	Secchi disc	Pengukuran di lapangan
	- Kedalaman	cm	Secchi disc	Pengukuran di lapangan
	- TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	mg/l	Gravimetri	Pengukuran dilakukan di Laboratorium Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara

Analisis Fisika Kimia Sedimen

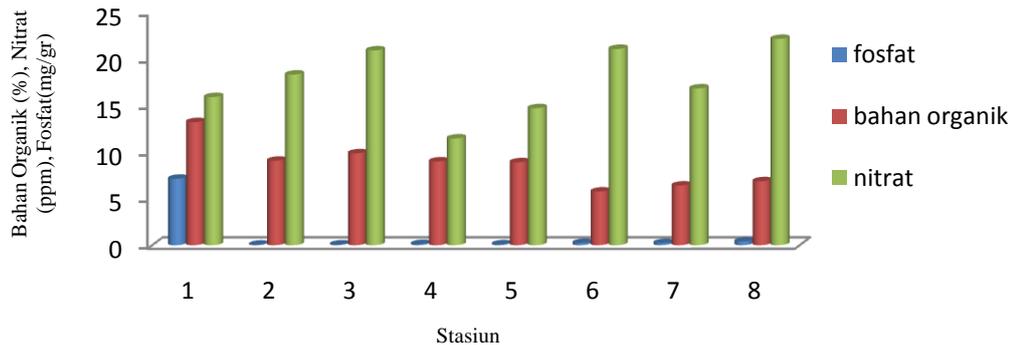
Hasil analisa kandungan bahan organik, nitrat, fosfat sedimen serta fraksi pasir, lumpur, dan liat disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Dari hasil grafik diatas terlihat bahwa kandungan bahan organik, nitrat, dan fosfat sedimen pada muara sungai Tuntang Morodemak mempunyai nilai yang bervariasi. Kandungan bahan organik tertinggi diperoleh pada stasiun 1 sebesar 13.20% dan nilai terendah diperoleh pada stasiun 6 dengan nilai sebesar 5.76%. Hasil kandungan nitrat sedimen tertinggi diperoleh pada stasiun 8 dengan nilai sebesar 22.13 ppm, dan nitrat terendah pada stasiun 4 dengan nilai sebesar 11.45 ppm. Kandungan fosfat tertinggi pada stasiun 1 sebesar 7.13 mg/gr dan hasil fosfat terendah diperoleh pada stasiun 2 dengan nilai 0.06 mg/gr.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium didapatkan gambaran nilai kandungan pasir, lumpur, dan liat pada stasiun 1-8 di muara sungai Tuntang Morodemak diperoleh kandungan fraksi pasir berkisar 0-4%, fraksi lumpur berkisar 38-80%, dan fraksi liat berkisar 19.92-61.56%.

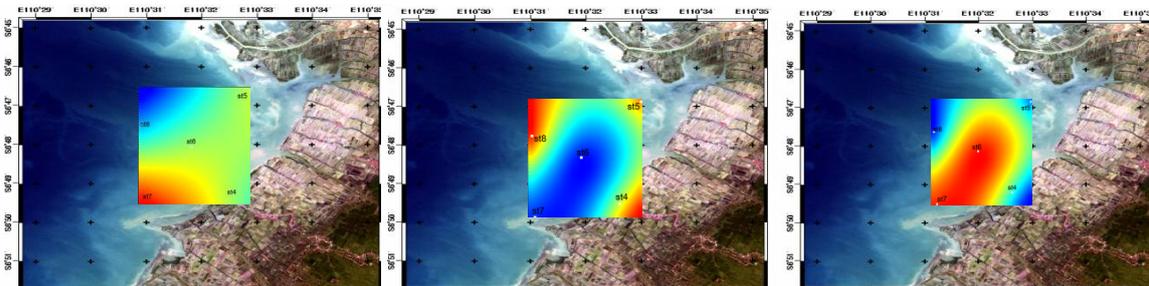
Tabel 2. Hasil pengamatan variabel utama di muara sungai Tuntang Morodemak

Stasiun	Bahan Organik(%)	Nitrat(ppm)	Fosfat(mg/gr)	Pasir(%)	Lumpur(%)	Liat(%)
1	13.20	15.89	7.13	4.00	54.00	42.00
2	9.06	18.30	0.06	2.00	64.00	34.00
3	9.86	20.89	0.08	2.72	54.00	43.28
4	8.98	11.45	0.13	0.44	66.00	33.56
5	8.90	14.70	0.10	0.48	74.00	25.52
6	5.76	21.05	0.24	0.44	38.00	61.56
7	6.40	16.82	0.23	0	40.00	60.00
8	6.86	22.13	0.40	0.08	80.00	19.92



Gambar 1. Kandungan Bahan Organik, Nitrat, dan Fosfat Sedimen di Muara Sungai Tuntang Morodemak

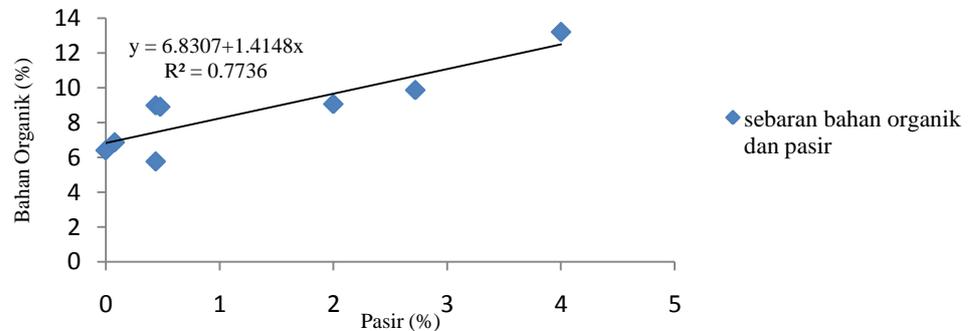
Berikut ini adalah gambaran hasil analisis distribusi spasial kandungan fraksi pasir, lumpur, dan liat pada stasiun 4-8 adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Penyebaran fraksi pasir, lumpur, dan liat di muara sungai Tuntang Morodemak

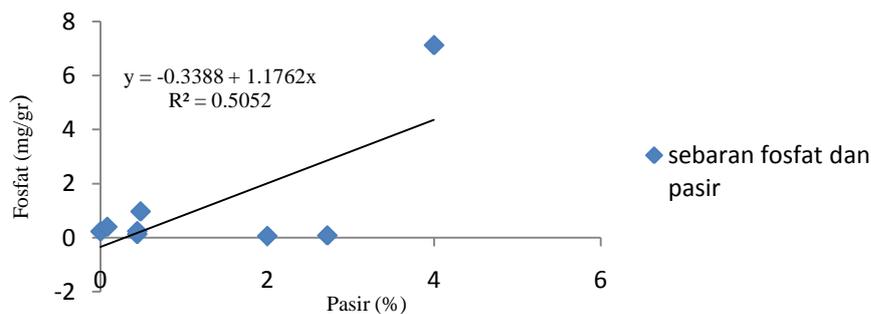
Faktor yang berperan dalam variasi sebaran sedimen perairan yaitu arus. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada bulan Mei saat musim timur, angin dan arus berhembus dari timur ke barat, pada kenyataannya arah arus tidak stabil dan berubah-ubah. Diduga sebaran fraksi pasir yang berada di stasiun 8 dipengaruhi oleh masukan massa sedimen dari muara (stasiun 4 dan 6) yang kemudian menyebar dan mengumpul di stasiun 5. Arus stasiun 6 yang lebih kuat mendorong sisa-sisa pasir, karena memiliki arus yang lebih lemah daripada stasiun 6 maka fraksi pasir yang terdorong mengumpul dan mengendap akibat massa berat jenis yang berat. Selain arus, kecepatan tenggelam juga berpengaruh dalam penyebaran sedimen pasir lebih cepat. Stasiun 8 memiliki kandungan lumpur tertinggi kemudian diikuti stasiun 5 dan 4. Karena arah angin dan arus tidak stabil dari laut bebas, diduga arus dari stasiun 7 dan 6 yang memiliki konsentrasi kandungan lumpur sedikit mendorong sisa-sisa lumpur akibat massa berat jenis yang mengapung dan mengendap di stasiun 8, 5, dan 4. Pada stasiun 4 yang terletak dimulut muara, selain mendapat pengaruh dorongan arus dari stasiun 6 dan 7, juga dipengaruhi masukan fraksi lumpur dari sungai Tuntang yang terdorong keluar. Penyebaran fraksi liat yang didominasi di stasiun 6 dan 7 selain dipengaruhi dari laut bebas juga dipengaruhi dari sungai Tuntang yang memberikan kontribusi terhadap penyebaran liat. Stasiun 6 yang relatif dangkal diantara stasiun lain diduga sebagai salah satu faktor penumpukan fraksi liat. Karena lokasi perairan yang dangkal, proses pengendapan lebih cepat daripada lokasi perairan yang dalam, meskipun liat memiliki massa jenis yang ringan.

Berdasarkan variabel utama, hubungan antara partikel sedimen (pasir, lumpur, dan liat) dengan bahan organik yang memiliki hubungan paling kuat adalah fraksi pasir. Hubungan antara partikel sedimen (pasir, liat, dan lumpur) dengan nitrat tidak ada yang memiliki keeratan yang kuat. Sedangkan hubungan antara partikel sedimen (pasir, lumpur, dan liat) dengan fosfat yang memiliki hubungan paling kuat adalah fraksi pasir. Berikut merupakan grafik yang mempunyai hubungan paling kuat yaitu pasir dengan bahan organik dan pasir dengan bahan organik tersaji pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Hubungan antara fraksi pasir dengan bahan organik

Grafik hubungan antara pasir dengan fosfat tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara fraksi pasir dengan fosfat

Hasil uji kandungan bahan organik sedimen di muara sungai Tuntang Morodemak pada 8 stasiun berkisar antara 5.76–13.20%. Kandungan bahan organik sedimen terendah diperoleh stasiun 6, dan kandungan bahan organik sedimen tertinggi diperoleh pada stasiun 1, hal ini menunjukkan bahwa sungai Tuntang memberikan kontribusi terhadap penyediaan bahan organik yang ada di laut. Stasiun 1 berada pada kawasan yang paling dekat dengan air tawar sehingga mendapat banyak masukan seperti sumbangan dari daratan melalui aliran sungai. Menurut Effendi (2003), bahan organik yang ada di perairan dapat berasal dari tumbuhan atau biota akuatik, baik yang hidup maupun yang mati menjadi detritus atau berasal dari limbah industri dan domestik. Bengen (2000) menyebutkan bahwa bahan organik di perairan terdapat sebagai partikel tersuspensi, bahan organik yang mengalami perubahan dan bahan organik yang berasal dari daratan dan terbawa oleh aliran sungai. Adapun perairan yang banyak mendapat masukan dalam hal ini adalah estuaria karena adanya pencampuran air tawar dan air laut. Menurut Widyastuti *et al.*, (1998), kondisi tanah dengan kandungan bahan organik 1-5% sesuai untuk upaya konservasi pantai (mendukung pertumbuhan mangrove) sedangkan pada kondisi di bawah 1% atau lebih besar dari 5%, maka lahan tersebut kurang sesuai untuk konservasi pantai. Struktur sedimen pada muara sungai Tuntang Morodemak terdiri atas 3 jenis yaitu pasir, lumpur, dan liat. Hal ini berkaitan dengan kandungan bahan organik sedimen yang ada di dasar perairan. Hal tersebut diperkuat oleh hasil analisis statistik dengan uji regresi menggunakan MS. Excel 2010. Analisis regresi itu sendiri merupakan analisis hubungan keeratan antara pasir, lumpur, dan liat sebagai variabel tak bebas dengan parameter unsur hara yaitu bahan organik. Sudjana (2002) mengatakan bahwa variabel bebas dikatakan mempunyai pengaruh apabila koefisien regresi berbeda nyata pada taraf uji yang ditentukan. Hubungan kandungan pasir, lumpur, dan liat dengan bahan organik, yang mempunyai keeratan paling kuat adalah fraksi pasir dengan koefisien korelasi 0.88 yang artinya tingginya kandungan pasir disertai meningkatnya kandungan bahan organik. Secara linier menunjukkan hubungan yang signifikan dengan nilai $y = 6.8307 + 1.4148x$ (Gambar 3).

Kandungan nitrat pada sedimen yang diperoleh di perairan muara sungai Tuntang Morodemak yaitu berkisar antara 11.45–22.13 ppm. Kandungan nitrat terendah diperoleh pada stasiun 4, kandungan nitrat tertinggi

diperoleh pada stasiun 8. Salah satu faktor yang mempengaruhi variasi kandungan nitrat pada sedimen yaitu variabel kedalaman. Karena letak stasiun 8 berada di laut dan jauh dari daratan, mempunyai kedalaman paling tinggi yaitu sebesar 260 cm. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Risamasu *et al.* (2011) yang mengatakan bahwa kadar nitrat semakin tinggi bila kedalaman bertambah, sedangkan untuk distribusi horizontal kadar nitrat semakin tinggi menuju arah pantai. Selain faktor variabel kedalaman, konsentrasi nitrat yang sedikit lebih tinggi di dekat dasar perairan juga dipengaruhi oleh sedimen. Di dalam sedimen, nitrat diproduksi dari biodegradasi bahan-bahan organik menjadi ammonia yang selanjutnya dioksidasi menjadi nitrat. Hubungan antara kandungan pasir, lumpur, dan liat dengan nitrat mempunyai koefisien korelasi 0.02, 0.96 dan 0.14 yang artinya secara keseluruhan hubungan antara pasir, lumpur, dan liat dengan nitrat mempunyai keeratan yang lemah.

Kadar fosfat diperoleh hasil kandungan fosfat pada sedimen muara sungai Tuntang Morodemak dengan kisaran 0.06–7.13 mg/gr. Secara umum, nilai kandungan fosfat yang diperoleh dalam penelitian pada stasiun 1-8 dapat dikatakan cukup pekat. Menurut Hidayat (2001), kandungan fosfor dalam air merupakan karakteristik kesuburan perairan yang bersangkutan. Pada umumnya perairan yang mengandung ortofosfat antara 0.03-0.1 mg/l adalah perairan yang oligotrofik. Kandungan antara 0.11-0.3 mg/l perairan yang mesotrofik dan kandungan antara 0.31–1.0 mg/l adalah perairan eutrofik. Kandungan fosfat tertinggi diperoleh pada stasiun 1, karena di lokasi tersebut terjadi proses sedimentasi serta penumpukan limbah domestik yang berlebih. Kandungan fosfat terendah diperoleh pada stasiun 2 hal ini dikarenakan pada lokasi, muara sungai dipenuhi dengan tanaman air eceng gondok sehingga dimungkinkan kandungan fosfat pada sedimen juga dimanfaatkan dan digunakan oleh tanaman eceng gondok untuk proses metabolisme. Bengen (2004) mengatakan, rendahnya konsentrasi fosfat disebabkan karena pemanfaatan senyawa fosfor oleh mikroorganisme untuk metabolisme atau diserap oleh tanaman. Menurut pernyataan Saleh (2003), pada sedimen sumber utama fosfor adalah dari endapan terestrial yang mengalami erosi dan pupuk pertanian yang dibawa oleh aliran sungai. Fraksi lain dari fosfat yang terlarut yang sebagian berbentuk koloid berasal dari ekskresi organisme dan juga terbentuk dari hasil autolisis organisme yang mati. Hubungan antara kandungan pasir, lumpur, dan liat dengan fosfat yang mempunyai keeratan paling kuat adalah fraksi pasir dengan koefisien korelasi 0.71 yang artinya hubungan antara pasir dan fosfat memiliki keeratan yang kuat, tingginya kandungan pasir disertai meningkatnya kandungan fosfat. Jika probabilitas nilai t atau signifikansi < 0.05 , maka dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh antara variabel bebas terhadap variabel terikat secara parsial. Jika probabilitas nilai t atau signifikansi > 0.05 , maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat. Fosfat merupakan unsur yang sangat esensial sebagai bahan nutrisi bagi berbagai organisme akuatik. Fosfat merupakan unsur hara yang sangat penting dalam pertukaran energi dari organisme yang sangat dibutuhkan dalam jumlah sedikit (mikronutrien), sehingga fosfat berfungsi sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme. Peningkatan fosfat akan menyebabkan timbulnya proses eutrofikasi di suatu ekosistem perairan yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut, diikuti dengan timbulnya kondisi aerob yang menghasilkan berbagai senyawa toksik misalnya metan, nitrit dan belerang (Barus, 2004).

Analisis Kualitas Air

Hasil analisa kualitas air disajikan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil analisa kualitas air

Stasiun	1	2	3	4	5	6	7	8
Suhu (°C)	34	31	31	32	32	32	32	29
pH	7	6	6	7	6	7	6	6
Salinitas (‰)	7	9	15	29	30	30	30	30
DO (mg/l)	1.93	2.75	3.74	3.61	3.64	3.38	3.86	3.89
Arus (m/s)	-	-	1.62	3.78	5.68	7.77	3.91	4.96
Kecerahan (cm)	21.5	42	31.5	39	50.5	48.5	65	59.5
Kedalaman (cm)	30	81	203	136	94	60	236	260
TSS (mg/l)	150	132	114.66	113.33	74.25	63.80	78.66	59

Hasil pengukuran parameter fisika-kimia merupakan faktor pendukung dalam penelitian ini. Pengukuran suhu di muara sungai Tuntang Morodemak diperoleh kisaran antara 29 °C–34 °C. Effendi (2003) mengatakan, suhu sangat dipengaruhi oleh banyak hal seperti lintang, musim, ketinggian dari permukaan laut, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman air. Suhu sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Kenaikan suhu air akan menimbulkan beberapa akibat yaitu jumlah oksigen terlarut di dalam air menurun, kecepatan reaksi kimia meningkat, kehidupan ikan dan hewan air lainnya terganggu, meningkatkan viskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatilisasi atau menurunkan kelarutan gas dalam air seperti misalnya gas N₂. Perubahan suhu suatu badan air perairan pesisir juga berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi perairan. Hasil pH yang diperoleh pada lokasi muara sungai Tuntang Morodemak berkisar 6–7. pH

tersebut masih dikatakan optimum, menurut Effendi (2003) juga menjelaskan bahwa pada umumnya pH air laut nilainya relatif stabil, namun perubahan nilainya sangat berpengaruh terhadap proses kimia maupun biologis dari jasad hidup yang berada dalam perairan tersebut. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. Pengukuran salinitas perairan menggunakan refraktometer. Dilakukan saat perairan mengalami pasang. Hasil pengukuran salinitas didapatkan kisaran 7–30‰. Salinitas paling rendah didapat pada stasiun 1 dengan nilai 7 ‰. Variasi salinitas di daerah estuaria menentukan kehidupan organisme laut atau payau. Biota di perairan payau rata-rata hidup pada kisaran salinitas 0.5–30 ‰, biota air payau biasanya mempunyai toleransi terhadap kisaran salinitas yang lebih besar dibandingkan dengan biota yang hidup di air laut atau air tawar (Effendi, 2003). Kisaran hasil yang diperoleh yaitu 1.93–3.89 mg/l. Oksigen terlarut dalam laut dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk respirasi dan penguraian zat-zat organik oleh mikro-organisme. Sumber utama oksigen dalam air laut adalah udara melalui proses difusi dan dari proses fotosintesis fitoplankton. Oksigen terlarut merupakan salah satu penunjang utama kehidupan di laut dan indikator kesuburan perairan. Kadar oksigen terlarut semakin menurun seiring dengan semakin meningkatnya limbah organik di perairan (Simanjuntak, 2012).

Pengukuran arus di muara sungai Tuntang Morodemak pada stasiun 1 dan 2 tidak terdapat arus karena kondisi perairan yang dipenuhi sampah serta tumbuhan air eceng gondok. Arus paling kuat diperoleh pada stasiun 6 dengan nilai 7.77 m/s, hal ini dikarenakan hembusan angin. Pada penelitian Korwa *et al.* (2013), transpor sedimen pada kawasan litoral pantai Sindulang Satu dipengaruhi oleh arus dan gelombang yang berfluktuasi dan bekerja secara lemah sehingga mampu menyortir setiap ukuran butiran sedimen yang halus. Hasil yang diperoleh dalam pengukuran kecerahan pada muara sungai Tuntang Morodemak bervariasi, yaitu diperoleh kisaran 21.5–65 cm. Faktor cahaya matahari yang masuk ke dalam air akan mempengaruhi sifat-sifat optis air. Sebagian cahaya matahari tersebut akan diabsorpsi dan sebagian lagi akan dipantulkan keluar dari permukaan air. Dengan bertambahnya lapisan air, intensitas cahaya akan mengalami perubahan yang signifikan baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif (Barus, 2004). Hasil yang diperoleh pada muara sungai Tuntang Morodemak berkisar antara 30–260 cm. Menurut Barus *et al.* (2008), kedalaman 2.5 meter merupakan kedalaman yang ideal bagi terjadinya proses fotosintesis yang optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Sebaran struktur partikel sedimen di muara sungai Tuntang Morodemak terdiri dari 3 jenis yaitu pasir (*sand*), lumpur (*silt*), liat (*clay*). Sebaran struktur partikel sedimen mengalami fluktuasi yang berbeda-beda. Kandungan pasir paling banyak diperoleh di stasiun 1 dengan prosentase 4%, lumpur paling banyak diperoleh di stasiun 8 dengan prosentase 80%, dan liat paling banyak diperoleh di stasiun 6 dengan prosentase 61.56%;
2. Sebaran bahan organik, nitrat, dan fosfat sedimen dari stasiun 1–8 mengalami fluktuasi. Sebaran bahan organik sedimen paling banyak pada stasiun 1 dengan nilai 13.20%, sebaran nitrat sedimen paling banyak pada stasiun 8 dengan nilai 22.13 ppm, dan sebaran fosfat sedimen paling banyak pada stasiun 1 dengan nilai 7.13 mg/gr; dan
3. Hubungan antara partikel sedimen dengan bahan organik yang memiliki hubungan paling kuat adalah fraksi pasir dengan nilai koefisien korelasi 0.88, Hubungan antara partikel sedimen dengan nitrat tidak ada yang memiliki keeratan yang kuat antara pasir, liat, dan lumpur. Dan hubungan antara partikel sedimen dengan fosfat yang memiliki hubungan paling kuat adalah fraksi pasir, secara linier menunjukkan keeratan yang tinggi dengan nilai koefisien korelasi 0.71.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Ir. M. Syahrul Latief, MSi; Sri Sugiyanti, ST; dan Ibu Purwanah yang telah memberikan izin, bimbingan, serta arahan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian di lapangan, Prof. Dr. Ir. Sahala Hutabarat, MSc; Dr. Ir. Agung Suryanto, MS; Dr. Ir. Bambang Sulardiono, MSi; dan Dr. Ir. Suryanti, MPi selaku tim penguji dan panitia yang telah memberikan masukan, serta arahan kepada penulis, serta ucapan terima kasih kepada Faizal Bachtiar Effendi, ST, Fatimah Hassha, S.Hum, Nurwinda Hikmawati, S.Pi, Aswin Dani dan Arif Ardianto yang telah membantu penulis dalam penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. 2004. Kumpulan Materi. Pelatihan Petugas Teknis Inbudkan. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. BPAP, Jepara.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Pertanian. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 27 (6).
- Barus, T.A. 2004. Pengantar Limnologi, Studi tentang Ekosistem Sungai dan Danau. Jurusan Biologi, Fakultas MIPA. USU Press. Medan.
- Barus, T.A., S. Sinaga., dan T. Rosalina. 2008. Produktivitas Primer Fitoplankton dan Hubungan dengan Faktor Fisika Kimia di Perairan Parapat, Danau Toba. Jurnal Biologi Sumatera, 3(1) : 11-16.
- Bengen, D.G. 2000. Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor. 58 hlm.
- Boyd, C.E. 2002. *Water Quality Management in Ponds for Aquaculture Alabamat*. Teluk Kuta. Lombok Selatan.
- Buchanan, J.I. 1992. *Numerical Methods and Analysis*. McGraw-Hill International Editions.
- Budiman. 2006. Analisis Sebaran Ikan Demersal sebagai Basis Pengelolaan Sumberdaya Pesisir di Kabupaten Kendal. [Tesis]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Czernuszka, W. 1987. *Dispersion of Pollutan in Rivers*. Hydrological Sciences-Journal-des Sciences Hydrologiques, 32, 1, 3/last. Institute of Meteorology and Water Management. Polandia.
- Dahuri, R., Y. Rais, S.G. Putra, M.J. Sitepu. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 328 hlm.
- . 2004. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 328 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hidayat, Y. 2001. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kandungan Unsur Hara N dan P serta Struktur Komunitas Fitoplankton di Situ Tonjong, Bojonggede, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Korwa, J., E. Opa., dan R. Djamaludin. 2013. Karakteristik Sedimen Litoral di Pantai Sindulang Satu. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, 1 (1) : 48-54.
- Lind, O.T. 1979. *Handbook of Common Method in Limnology*. The C.V. Mosby Company. St. Louis, Missouri. 199 hlm.
- Makmur, M., H. Kusnoputranto., S.S. Moersidik. dan D. Wisnubroto. 2012. Pengaruh Limbah Organik dan Rasio N/P terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Kawasan Budidaya Kerang Hijau Cilincing. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah, 15 (2) : 6-7.
- Nazir, M. 1999. Metode Penelitian, Cetakan Ketiga. Jakarta.
- Nybakken, J.W., and M.D. Bertness. 2005. *Marine Biology an Ecological Approach Sixth Edition*. San Francisco: Pearson Education, Inc.
- Risamasu., J.L. Fonny, dan H.B. Prayitno. 2011. Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. Jurnal Ilmu Kelautan, 16 (3) : 135-142.
- Saleh, P., dan H. Arfah. 2003. Produktivitas Biomassa Makroalga di Perairan Pulau Ambalau, Kabupaten Buru Selatan. Jurusan Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, UPT Balai Konservasi Biota Laut. Ambon.
- Simanjuntak, M. 2012. Kualitas Air Laut Ditinjau dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 4 (2) : 290-303.
- Soemarmo. 2011. Temperatur Tanah : Karakteristik dan Kualitas Lahan. Dasar Ilmu Tanah. Jurusan Tanah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudjana. 2002. Metoda Statistika. Tarsito. Bandung.
- Sugiyono. 2007. Statistika untuk Penelitian. CV. Alfabeta. Bandung. 107 hlm.
- Widyastuti, M. dan S.L. Wahyu. 1998. Identifikasi dan Pengukuran Parameter Fisik di Lapangan. Kerjasama Fakultas Geografi-UGM dengan Bakosurtanal BANGDA dalam Rangka Proyek MREP Sulawesi Selatan.