

KANDUNGAN N DAN P HASIL DEKOMPOSISI SERASAH DAUN MANGROVE PADA SEDIMEN DI MARON MANGROVE EDU PARK, SEMARANG

The Content of N and P Results of Decomposition of Litter of Mangrove Leaves in Sediments at Maron Mangrove Edu Park, Semarang

Hafidha Murti Kanti, Supriharyono*), Arif Rahman

Progam Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax +6224 7474698
Email: kantihafidha@gmail.com

ABSTRAK

Dekomposisi serasah daun yang disertai pelepasan nutrisi merupakan fungsi yang sangat penting di perairan mangrove. Unsur hara yang diperlukan bagi lingkungan dari hasil proses dekomposisi antara lain N (Nitrogen) dan P (Phospor). Maron Mangrove Edupark merupakan salah satu ekosistem mangrove yang terletak di Tugurejo, Kota Semarang. Kawasan ini terdapat tambak dan dekat dengan pantai sehingga berfungsi sebagai pencegah abrasi. Untuk mengetahui peran vegetasi mangrove bagi lingkungan, dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan N dan P hasil dekomposisi serasah daun mangrove pada sedimen. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai tanggal 25 Maret 2019 sampai 22 April 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kerapatan jenis mangrove yang ada, mengetahui kandungan N dan P pada hasil dekomposisi serasah daun mangrove pada sedimen dan hubungannya dengan tipe sedimen di Maron Mangrove Edupark, Semarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental melalui kontrol, manipulasi perlakuan di lapangan dan observasi di lapangan. Penentuan stasiun berdasarkan jenis substrat, dan terdapat 4 stasiun penelitian. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan data kerapatan mangrove berkisar 2,72 Ind/m² sampai 4,20 Ind/m². Nilai suhu air berkisar 28-30°C, suhu udara berkisar 28-30°C, pH berkisar 6-7, salinitas berkisar 26-29⁰/₀₀, dan nilai DO berkisar 3,543-5,029. Kandungan nitrogen total berkisar 0,004-0,074% dan fosfat berkisar 0,164-1,52%. Tekstur sedimen di stasiun A lempung berpasir, stasiun B lempung liat berpasir, stasiun C dan D substrat liat. Terdapat hubungan korelasi yang tinggi antara tekstur sedimen dengan nitrogen total, dan hubungan korelasi sedang dengan fosfat.

Kata Kunci : Dekomposisi, sedimen, nitrogen, fosfat, mangrove

ABSTRACT

Leaf litter decomposition which accompanied with releasing nutrient have an important function in mangrove waters. Nutrients needed for the environment from the results of decomposition, those are N (Nitrogen) and P (Phospor). Maron Mangrove Edupark is one of the mangrove ecosystems located in Tugurejo, Semarang City. This area has a pond and close to the beach so it serve an abrasion deterrent. To determine the role of mangrove vegetation for the environment, a study was conducted to determine the content of N and P resulting from decomposition of mangrove leaf litter in sediments. The study had been carried at from March 25, 2019 to April 22, 2019. The purpose of this study is to determine the density of existing mangrove species, determine the content of N and P in the decomposition of mangrove leaf litter in sediments and their relationship with sediment types at Maron Mangrove Edupark, Semarang. The method is an experimental method through control, manipulation of treatment in the field and observation. Station determination is based on substrate type, and there are 4 stations. The results of this study are the mangrove densities ranging from 2.72 Ind / m² to 4.20 Ind / m². The temperature of the water ranges from 28-30°C, the air temperature ranges from 28-30°C, pH ranged from 6-7, salinity ranged from 26-29⁰/₀₀, and DO values ranged from 3.543-5.029. The total nitrogen content ranges from 0.004-0.074% and phosphate ranges from 0.164 to 1.52%. Sediment texture in station A is a sandy loam, station B is a sandy clay loam, station C and D is a clay. There is a high correlation between the texture of sediment and total nitrogen, and a moderate correlation with phosphate.

Keywords : Decomposition, sediment, nitrogen, phosphate, mangrove

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove adalah salah satu ekosistem yang berada di wilayah pesisir yang paling subur dan menyumbang produksi primer potensial di Indonesia. Fungsi mangrove sebagai habitat dari berbagai biota laut tidak

terlepas dari peran mangrove sebagai pengekspor bahan pelapukan serasah yang menjadi sumber makanan penting bagi biota akuatik. Tumbuhan mangrove terutama daunnya memberikan banyak manfaat bagi organisme di sekitarnya (Wahyuni, 2016). Dekomposisi merupakan proses penting dalam fungsi ekosistem. Dekomposisi serasah mangrove, terutama serasah daun, mempunyai kontribusi sebagian besar nutrien sedimen dan perairan sekitar. Hanya sebagian kecil daun yang telah busuk dikonsumsi secara langsung oleh hewan herbivora, sedangkan detritus mangrove merupakan ketersediaan sumber bahan organik yang potensial bagi jaring makanan di estuari (Mahmudi *et al.*, 2011).

Dekomposisi serasah daun yang disertai pelepasan nutrien merupakan fungsi yang sangat penting di perairan mangrove. Melalui proses dekomposisi, nutrien dilepaskan ke ekosistem estuari dan laut terbuka. Namun, waktu pelepasan bahan organik dari ekosistem mangrove tergantung pada laju dekomposisi serasah mangrove yang tergantung pada tingkat dan frekuensi penggenangan pasang surut, ketersediaan oksigen, suhu, spesies mangrove, dan keberadaan hewan yang mengkonsumsi serasah di dalam hutan (Nga *et al.*, 2004 dalam Mahmudi *et al.*, 2011).

Bahan organik tersebut diperlukan sebagai sumber makanan bagi organisme di ekosistem tersebut, maka ekosistem mangrove berperan sebagai rantai perputaran unsur hara bagi organisme air. Unsur hara yang diperlukan bagi lingkungan tersebut yang termasuk dari hasil proses dekomposisi antara lain N (nitrogen) dan P (phospat). Maron Mangrove Edupark merupakan salah satu ekosistem mangrove yang terletak di Tugurejo, Kota Semarang. Pada kawasan ini terdapat tambak dan dekat dengan pantai sehingga berfungsi sebagai pencegah erosi. Fungsi lainnya sebagai kawasan konservasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan N dan P hasil dekomposisi serasah daun mangrove pada sedimen di ekosistem mangrove Maron Mangrove Edu Park dengan menggunakan metode pada lapangan yang yaitu dengan menggunakan pipa paralon. Metode menggunakan pipa paralon untuk perlakuan proses dekomposisi dengan mencampur serasah daun mangrove dan sedimen.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kerapatan jenis mangrove yang ada, mengetahui kandungan N dan P pada hasil dekomposisi serasah daun mangrove pada sedimen dan mengetahui hubungan antara tipe sedimen dengan kandungan N dan P di Maron Mangrove Edu Park, Semarang

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

2.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sedimen dan serasah daun mangrove. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pipa paralon sebagai wadah sedimen, *litter trap* sebagai penutup pipa paralon, cetok pasir untuk mengambil sampel sedimen, plastik klip sebagai wadah sementara sampel, penggaris, alat tulis, kamera sebagai alat dokumentasi, GPS untuk mengambil titik koordinat, refraktometer sebagai alat pengukur salinitas, pH paper untuk pengukur pH. Botol BOD, erlenmeyer, gelas ukur 100 ml, dan pipet sebagai alat untuk pengukuran DO. Line transek, kuadran transek untuk pengukuran kerapatan mangrove. Timbangan elektrik sebagai alat penimbang sampel, cawan aluminium, nampan, *shieve shaker*, gelas ukur 1000ml, dan pipet gondok sebagai alat untuk tekstur sedimen.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, air sampel, serasah daun mangrove dan sedimen sebagai sampel. Bahan analisis laboratorium antara lain campuran selen, asam sulfat pekat, air bebas ion, NaOH 6%, pereaksi garam *seignette*, pereaksi *nessler*, HNO₃, H₂O, indikator PP, NaOH 40%, pereaksi *vanadat*, dan aquades.

2.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental melalui kontrol, manipulasi perlakuan di lapangan dan observasi di lapangan. Prosedur kerja diawali dengan penentuan lokasi sampling dengan cara *Purposive Sampling* (pengambilan data melalui pertimbangan), observasi langsung di tempat penelitian di kawasan mangrove MMEP. Penentuan stasiun berdasarkan jenis substratnya. Jumlah stasiun yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 stasiun yaitu stasiun A substrat berpasir, stasiun B substrat berpasir, stasiun C substrat liat dan stasiun D substrat liat. Peta lokasi penelitian tersaji pada Gambar 1.

Pengamatan Mangrove

Prosedur pengamatan yang dilakukan antara lain pada setiap stasiun pengamatan, terdapat 4 stasiun berdasarkan jenis sedimennya. Di setiap stasiun dengan simbol A, B, C dan D, transek garis diletakan secara teratur plot berbentuk bujur sangkar dengan ukuran $5 \times 5 \text{ m}^2$ sesuai lebar hutan mangrove. Pada setiap plot yang telah ditentukan, identifikasi jenis mangrove dengan melihat bentuk daun, propagul, dan akarnya. Hitung jumlah pohon mangrove untuk menghitung kerapatan setiap stasiunnya.

Pengukuran Parameter Lingkungan

Prosedur pengukuran parameter lingkungan dilakukan antara lain pada setiap stasiun pengamatan. Setiap zona sepanjang line transek, parameter yang diukur antara lain fisika kimia (DO, pH, salinitas, dan suhu) lingkungan. Pengukuran dilakukan pada masing-masing stasiun pengambilan sampel.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel sedimen dilakukan secara horizontal di 4 stasiun yang telah ditentukan. Pengambilan sampel sedimen dilakukan menggunakan pipa paralon ukuran diameter 11 cm dan tinggi 30 cm seperti pada lampiran. 4. Sampel sedimen diambil dengan waktu pengambilan hari ke 0 sebagai t_0 , hari ke 7 sebagai t_1 , dan hari ke 14 sebagai t_3 , pada setiap stasiun. Pada hari ke 0 sebagai t_0 , pengambilan sampel sedimen langsung dari sedimen tanpa menggunakan perlakuan. Untuk pengambilan selanjutnya menggunakan pipa paralon. Pipa paralon yang ditempatkan di

setiap stasiun berjumlah 2, paralon pertama untuk hari ke 7 sebagai t_1 dan paralon kedua untuk pengambilan hari ke 14 sebagai t_2 . Pipa paralon diisi dengan serasah daun mangrove dan sedimen dengan perbandingan 50%:50%, lalu diaduk.

Untuk mengisi 50% serasah daun mangrove, diukur bobotnya pada stasiun A t_1 yaitu 124,52 gram, stasiun A t_2 126,76 gram, stasiun B t_1 128,27 gram, stasiun B t_2 127,84 gram. Stasiun C t_1 112,89 gram, stasiun C t_2 112,48 gram, stasiun D t_1 112,33 gram, dan pada stasiun D t_2 113,02 gram. Kemudian pipa paralon ditutup bagian atas menggunakan *litter trap* agar serasah lain tidak jatuh ke dalamnya. Sampel sedimen dimasukkan ke plastik klip untuk analisa kandungan nitrogen total dan phospat.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Analisis Vegetasi Mangrove

a. Kerapatan Jenis

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan : D_i = kerapatan jenis (individu/m²); n_i = jumlah total tegakan jenis ke-i (pohon, anakan, semai);
 A = luas total area pengambilan contoh (luas total petak contoh/plot) (m²)

b. Kerapatan Relatif Jenis (RD_i)

Kerapatan relatif jenis (RD_i) (%) adalah perbandingan antara jumlah tegakan jenis ke-i dan jumlah tegakan seluruh jenis \sum

$$RD_i = \left(\frac{n_i}{\sum n} \right) \times 100\%$$

Keterangan : RD_i = kerapatan relatif jenis (%); n_i = jumlah total tegakan jenis ke-i ;
 $\sum n$ = jumlah tegakan seluruh jenis

Analisis Kandungan N dan P

a. Analisis nitrogen

Analisis nitrogen total menggunakan metode Kjeldahl. Timbang 0,500 gram tanah ukuran <0,5 mm, masukkan ke dalam tabung digest. Tambahkan 1 gram campuran selen dan 3 ml asam sulfat pekat, didestruksi hingga suhu 350°C (3-4 jam). Destruksi selesai bila keluar uap putih dan didapat ekstrak jernih (sekitar 4 jam). Tabung diangkat, didinginkan kemudian ekstrak diencerkan dengan air bebas ion hingga tepat 50 ml. Kocok sampai homogen, biarkan semalam agar partikel mengendap. Tambahkan NaOH 6% sampai pH netral. Ekstrak air yang jernih 25 ml (atau < 25 ml) ditambahkan 1-2 tetes pereaksi garam *Seignette*. Kemudian tambahkan 0,5 ml pereaksi Nessler, lalu kocok dan biarkan selama 10 menit. Warna kuning yang terjadi diukur intensitasnya dengan *spectrophotometer* pada panjang gelombang 420 nm.

b. Analisis phospat

Analisis phospat menggunakan metode Kjeldahl. Timbang 0,50 gram tanah yang telah dihaluskan ke dalam labu *digestion* / labu Kjeldahl. Tambahkan 5 ml HNO₃, kocok-kocok dan biarkan semalam. Panaskan pada *block digester* mulai dengan suhu 100 °C, setelah uap kuning habis suhu dinaikkan hingga 200 °C. Destruksi diakhiri bila sudah keluar uap putih dan cairan dalam labu tersisa sekitar 0,5 ml. Dinginkan dan encerkan dengan H₂O dan volume

ditepatkan menjadi 50 ml, kocok hingga homogen, biarkan semalam atau disaring dengan kertas saring W-41 agar didapat ekstrak jernih. Ambil 1 ml ekstrak jernih ke dalam labu ukur 10 ml. Tambahkan 1 tetes indikator PP dan tambahkan NaOH 40% sampai timbul warna merah muda. Tambahkan 2 ml pereaksi vanadat ke dalam labu ukur dan encerkan menggunakan aquades sampai tanda tera. Biarkan 15-25 menit, lalu diukur dengan *spectrophotometer* pada panjang gelombang 400 nm dan dicatat nilai absorbansinya. Lakukan perlakuan yang sama menggunakan aquades sebagai blanko.

Analisis Tekstur Sedimen

Analisis tekstur sedimen menggunakan Metode Pipet Buchanan (1971) dalam Sinulingga *et. al.* (2017), mengambil sampel sedimen kemudian dioven untuk mengeringkan kadar air (3-4 jam). Setelah sampel kering dilakukan 2 metode. Metode pipet dengan cara mengambil sampel sebanyak 25 gram. Lalu menuangkan 25 gram sedimen ke *sieve net* ukuran 63 μ m untuk memisahkan pasir dan lumpur. Sedimen diayak pada *sieve net*, tuangkan air secara perlahan sambil diaduk menggunakan kuas. Air dan sedimen yang lolos, dimasukkan ke dalam gelas ukur berukuran 1000 ml. Kemudian didiamkan, lalu digojok sampai tidak ada sedimen yang menimbun di bawah. Melakukan pipet pada setiap waktu yang telah ditentukan. Hasil pipet dimasukkan ke cawan aluminium yang sebelumnya telah ditimbang berat kosongnya, lalu dioven, kemudian catat beratnya. Metode *sieve shaker*, sampel yang tertinggal di *shieve net* ukuran 63 μ m yang sebelumnya sudah diayak, merupakan pasir kemudian di oven. Setelah kering masukkan ke dalam *shieve shaker*, lalu nyalakan selama 2 menit setelah itu matikan. Keluarkan sampel sedimen dari tiap *shieve net* ukuran 2 mm, 1 mm, 500 μ m, 250 μ m, 125 μ m, 63 μ m, lalu timbang beratnya. Lalu dihitung menggunakan beberapa rumus dan digolongkan menggunakan *software* segitiga tekstur sedimen.

Analisis Data

Analisis data menggunakan uji Paired sampel T – Test untuk mengetahui perbandingan dari tiap variabel nitrogen dan fosfat sedimen antar stasiun dan perbedaan waktu pengambilan, apakah mempunyai rata – rata yang sama ataukah berbeda. Pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas dan uji t, syarat :

Jika probabilitas > 0,05 dan t hitung < t tabel maka H₀ diterima

Jika probabilitas < 0,05 dan t hitung > t tabel maka H₀ ditolak

Kemudian menggunakan analisis regresi linier berganda untuk mengetahui hubungan antar kandungan N dan P dengan tekstur sedimen. Dalam pengolahan data menggunakan SPSS. Pengambilan keputusan berdasarkan uji F, syarat :

Jika signifikansi < 0,05 dan f hitung > f tabel maka H₀ ditolak

Jika signifikansi > 0,05 dan f hitung < f tabel maka H₀ diterima

Besarnya hubungan menggunakan koefisien korelasi (r), kemudian untuk mengetahui pengaruh tipe sedimen terhadap N dan P digunakan koefisien determinasi (R²). Analisis menggunakan taraf kepercayaan sebesar 95% ($\alpha=0,05$).

Hipotesis Penelitian

Hipotesis untuk uji Paired sampel T-Test :

H₀ : tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan nitrogen total atau fosfat pada sedimen antar stasiun per waktu pengambilan

H₁ : terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan nitrogen total atau fosfat yang signifikan pada sedimen antar stasiun per waktu pengambilan

Hipotesis untuk uji T analisis regresi linier berganda :

H₀ : tidak terdapat hubungan yang simultan antara tekstur sedimen dengan nitrogen total atau fosfat

H₁ : terdapat hubungan yang simultan antara tekstur sedimen dengan nitrogen total atau fosfat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Kerapatan Vegetasi Mangrove

Berdasarkan hasil pengamatan pada 4 stasiun didapatkan data kerapatan mangrove terendah 2,72 Ind/m² dan tertinggi 4,20 Ind/m² dan ditemukan beberapa jenis mangrove di kawasan Maron Mangrove Edupark yaitu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kerapatan Jenis dan Kerapatan Relatif Jenis Mangrove di Maron Mangrove Edu Park, Semarang

Stasiun	Jenis Mangrove	Di (Ind/m ²)	Rdi (%)
A	<i>Rhizophora mucronata</i>	2,72	100
B	<i>Rhizophora mucronata</i>	4,20	100
C	<i>Rhizophora apiculata</i>	2,60	85,52
	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	0,36	11,84
	<i>Avicennia marina</i>	0,08	2,63
D	<i>Rhizophora apiculata</i>	3,36	100

Kandungan Nitrogen Total Sedimen Mangrove

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan nitrogen total di laboratorium Teknik Lingkungan, Universitas Diponegoro, pada 4 stasiun pengambilan sampel di kawasan Maron Mangrove Edupark yaitu kandungan nitrogen total berkisar 0,004-0,074%, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Nitrogen Total Pada Sedimen

No	Stasiun	Nilai N-total per Waktu Pengambilan (%)		
		t ₀ (Hari ke 0)	t ₁ (Hari ke 7)	t ₂ (Hari ke 14)
1	A	0,004	0,027	0,038
2	B	0,048	0,056	0,052
3	C	0,03	0,074	0,032
4	D	0,051	0,017	0,045

Kandungan Phospat Sedimen Mangrove

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan phospat pada 4 titik pengambilan sampel di kawasan Maron Mangrove Edupark yaitu kandungan phospat berkisar 0,164-1,52%, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Phospat Pada Sedimen

No	Stasiun	Nilai P per Waktu Pengambilan (%)		
		t ₀ (Hari ke 0)	t ₁ (Hari ke 7)	t ₂ (Hari ke 14)
1	A	0,481	1,227	0,712
2	B	0,164	1,076	0,384
3	C	0,531	1,447	0,714
4	D	1,52	0,669	0,393

Analisis Tekstur Sedimen

Hasil tekstur sedimen pada Maron Mangrove Edu Park, Semarang yaitu pasa stasiun A lempung berpasir, stasiun B lempung liat berpasir, stasiun C liat, dan stasiun C liat, seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Tekstur Sedimen

Stasiun	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Jenis sedimen
A	84,72	0,5	14,78	Lempung berpasir (<i>sandy loam</i>)
B	64,56	0,5	34,94	Lempung liat berpasir (<i>sandy clay loam</i>)
C	11	0	89	Liat (<i>clay</i>)
D	11,72	0,5	87,78	Liat (<i>clay</i>)

Perbandingan N dan P antar Stasiun dan Perbedaan Waktu Pengambilan

Uji Paired sampel T-Test antar setiap waktu pengambilan untuk variabel nitrogen total di semua stasiun pada t₀ dan t₁ menunjukkan rata-rata yang berbeda, nilai signifikansi 0,578 (P>0,05) dan t hitung < t tabel (-,621<3,182) sehingga H₀ diterima, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan nitrogen total pada sedimen antar stasiun. Variabel nitrogen total t₁ dan t₂ menunjukkan rata-rata yang berbeda, nilai signifikansi 0,914 (P>0,05) dan t hitung < t tabel (0,117<3,182) sehingga H₀ diterima, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan nitrogen total pada sedimen antar stasiun. Dapat diketahui bahwa nilai nitrogen total pada setiap waktu pengambilan berbeda beda.

Pada uji Paired sampel T-Test antar setiap waktu pengambilan untuk variabel phospat di semua stasiun pada t₀ dan t₁ menunjukkan rata-rata yang berbeda, nilai signifikansi 0,389 (P>0,05) dan t hitung < t tabel (-1,004<3,182) sehingga H₀ diterima, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan phospat pada sedimen antar stasiun. Untuk variabel nitrogen total t₁ dan t₂ menunjukkan rata-rata yang berbeda, nilai signifikansi 0,013 (P<0,05) dan t hitung > t tabel (5,325>3,182) sehingga H₀ ditolak, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan phospat pada sedimen antar stasiun. Dapat diketahui bahwa nilai phospat pada setiap stasiun dan waktu pengambilan berbeda beda.

Hubungan N dan P Dengan Tekstur Sedimen

Berdasarkan analisis regresi linier berganda antara nitrogen total dengan tekstur sedimen (*sand*, *silt*, dan *clay*) memiliki nilai signifikansi 0,686>0,05 dan f hitung < f tabel (0,561<199) sehingga H₀ diterima, tidak terdapat hubungan yang simultan antara tekstur sedimen dengan kandungan nitrogen total, sedangkan berdasarkan koefisien korelasi memiliki nilai 0,727, yaitu memiliki hubungan korelasi yang tinggi. Analisis regresi linier berganda antara phospat dengan tekstur sedimen (*sand*, *silt*, dan *clay*) memiliki nilai signifikansi 0,794>0,05 dan f hitung < f tabel

(0,294<199) sehingga H_0 diterima, tidak terdapat hubungan yang simultan antara tekstur sedimen dengan kandungan fosfat, sedangkan berdasarkan koefisien korelasi memiliki nilai 0,608, yaitu memiliki hubungan korelasi yang sedang.

Parameter Lingkungan

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan di lokasi penelitian pada 4 stasiun pengambilan sampel di kawasan Maron Mangrove Edupark yaitu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan Fisika dan Kimia di Maron Mangrove Edu Park, Semarang

No	Waktu Pengambilan	Parameter	Titik Sampling			
			A	B	C	D
1	t_0 (hari ke-0)	Suhu Air ($^{\circ}\text{C}$)	29	29	29	29
		Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	28	28	30	30
		pH	7	7	7	7
		Salinitas ($^{\circ}/_{00}$)	29	29	27	27
		DO	4,578	4,856	5,021	4,564
2	t_1 (hari ke-7)	Suhu Air ($^{\circ}\text{C}$)	28	29	30	29
		Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	30	30	30	31
		pH	6	6	7	7
		Salinitas ($^{\circ}/_{00}$)	27	28	29	29
		DO	4,229	5,029	4,571	4,343
3	t_2 (hari ke-14)	Suhu Air ($^{\circ}\text{C}$)	30	29	30	30
		Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	31	31	30	30
		pH	7	7	6	6
		Salinitas ($^{\circ}/_{00}$)	26	26	29	29
		DO	3,543	4,034	5,029	5,154

3.2. Pembahasan

Kerapatan Jenis Mangrove

Jenis mangrove yang memiliki kerapatan jenis tertinggi yaitu *Rhizophora mucronata* yaitu 4,20 Ind/m² pada stasiun B dan *Rhizophora apiculata* kerapatan jenis 3,36 Ind/m² pada stasiun D kerapatan relatif 100%. Pada stasiun A jenis mangrove *Rhizophora mucronata* memiliki nilai rata-rata nitrogen total 0,023% dan nilai rata-rata fosfat 0,806%. Pada stasiun B jenis mangrove *Rhizophora mucronata* memiliki nilai rata-rata nitrogen total 0,052% dan nilai rata-rata fosfat 0,541%. Pada stasiun C jenis mangrove *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Avicennia marina* memiliki nilai rata-rata nitrogen total 0,045% dan nilai rata-rata fosfat 0,897%. Pada stasiun D jenis mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki nilai rata-rata nitrogen total 0,037% dan nilai rata-rata fosfat 0,860%. Stasiun dengan jenis mangrove *Rhizophora* sp. memiliki kandungan nitrogen total dan fosfat pada sedimen yang cukup tinggi. Jenis mangrove dan kerapatan mangrove mempengaruhi ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfat pada sedimen. Menurut Usman *et al.* (2013) *Rhizophora* memiliki kerapatan mangrove tertinggi, kondisi ini disebabkan karena jenis *Rhizophora* ini merupakan jenis mangrove yang pertumbuhannya toleran terhadap kondisi lingkungan, terutama terhadap kondisi substrat, serta penyebaran bijinya yang sangat luas. Pada stasiun B memiliki kerapatan yang tinggi, sedangkan pada stasiun A memiliki kerapatan yang rendah. Semakin tinggi kerapatan mangrove, semakin tinggi serasah yang di produksi sehingga terjadi dekomposisi yang menghasilkan unsur hara yang berguna bagi lingkungan.

N dan P Hasil Dekomposisi Serasah Daun Mangrove

Berdasarkan hasil penelitian di 4 stasiun dengan waktu pengambilan berbeda, nilai nitrogen di setiap stasiun berbeda-beda, pada stasiun A terdapat kenaikan dari t_0 , t_1 , dan t_2 , nilai tertinggi yaitu 0,038% pada pengambilan hari ke 14. Pada stasiun B nilai N-total naik dari t_0 ke t_1 lalu turun di t_2 dengan nilai tertinggi yaitu 0,056% pada hari ke 7 atau t_1 . Pada stasiun C nilai N-total naik dari t_0 ke t_1 lalu turun di t_2 dengan nilai tertinggi yaitu 0,074% pada pengambilan hari ke 7 atau t_1 . Pada stasiun D, N-total turun dari t_0 ke t_1 kemudian naik di t_2 dengan nilai tertinggi 0,045% juga pada pengambilan hari ke 14 atau t_0 . Faktor waktu dalam pengukuran dekomposisi serasah daun berpengaruh sangat nyata terhadap laju penghancuran serasah, serta proses dekomposisi bahan organik di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan (Andrianto *et al.*, 2015).

Nilai fosfat pada stasiun A naik dari t_0 ke t_1 lalu turun di t_2 dengan nilai tertinggi 1,227% pada hari ke 7 atau t_1 . Pada stasiun B naik dari t_0 ke t_1 lalu turun di t_2 dengan nilai tertinggi 1,076% pada hari ke 7 atau t_1 . Stasiun C naik dari t_0 ke t_1 lalu turun di t_2 dengan nilai tertinggi 1,447% pada hari ke 7 atau t_1 . Stasiun D nilai fosfat turun dari t_0 ke t_1 , dan ke t_2 nilai tertinggi pada hari ke 0 1,52%. Hal tersebut terjadi dikarenakan stasiun C dan D, pengambilan sampel dekat sungai bersebelahan dengan lokasi tambak. Seperti yang dikatakan Hutagalung dan Rozak (1997) dalam Budiasih *et al.*, (2015) bahwa keberadaan fosfat yang tinggi disebabkan oleh masuknya limbah domestik, pertanian, industri, dan

perikanan yang mengandung fosfat. Konsentrasi fosfat terjadi karena suatu proses ekskresi oleh ikan dalam bentuk feces, sehingga fosfor dalam bentuk ini dapat mengendap di dasar perairan dan terakumulasi di sedimen (Chrisyariati *et al.*, 2014)

Nilai kandungan nitrogen total dan fosfat di setiap waktu pengambilan sampel bergerak naik dan turun. Hal tersebut dikarenakan di awal waktu serasah masih baru dan banyak persediaan unsur-unsur yang akan terdekomposisi. Serasah yang masih baru masih banyak persediaan unsur-unsur yang merupakan makanan bagi mikroba tanah atau bagi organisme pengurai, sehingga serasah cepat hancur. Laju dekomposisi tertinggi terjadi pada tahap awal, hal ini diduga berhubungan erat dengan kehilangan bahan organik dan anorganik yang mudah larut (pelindihan) dan juga hadirnya mikroorganisme yang berperan dalam perombakan beberapa zat yang terkandung dalam daun mangrove. Semakin lama waktu proses, semakin turun kecepatan per harinya (Apdhan *et al.*, 2013 dalam Sari *et al.*, 2017). Nilai salinitas yang tinggi di stasion C dan D mempengaruhi proses dekomposisi, sehingga kandungan nitrogen dan fosfat di stasion C dan D tinggi. Menurut Dix dan Webster (1995) dalam Siska *et al.* (2016) mengatakn pada salinitas 20-30 psu ditemukan lebih banyak cacing, menunjukkan bahwa laju dekomposisi tercepat pada salinitas 20-30 psu. Cacing memiliki peran memecah serasah lebih cepat dan mempengaruhi laju dekomposisi yang lebih cepat.

Hubungan N dan P dengan Tekstur Sedimen

Tekstur sedimen yang terdapat pada stasiun A yaitu lempung berpasir (*Sandy loam*). Tekstur sedimen pada stasiun B yaitu lempung liat berpasir (*Sandy clay loam*). Tekstur sedimen pada stasiun C yaitu liat (*Clay*). Tekstur sedimen pada stasiun D adalah liat (*Clay*). Kandungan nitrogen total dan fosfat tertinggi berada di stasiun C dan D yang memiliki jenis substrat yang halus. Fosfat secara efisiensi teradsorpsi oleh sedimen halus daerah berlumpur daripada sedimen berpasir. Ini mungkin adalah alasan sehingga mangrove tumbuh subur di lingkungan berlumpur (Budiasih *et al.*, 2015). Ukuran partikel sedimen yang halus akan mengandung bahan organik yang lebih tinggi daripada sedimen yang lebih kasar. Sedimen perairan dangkal bahan organik dan amoniak lebih banyak ditemukan pada ukuran partikel sedimen yang halus dibandingkan dengan partikel sedimen yang berukuran lebih kasar (Silvia *et al.*, 2014).

Dari analisis regresi linier berganda antara nitrogen total dengan tekstur sedimen (*sand*, *silt*, dan *clay*) memiliki f hitung $< f$ tabel ($0,561 < 3,6$) sehingga H_0 diterima, tidak terdapat hubungan yang simultan antara tekstur sedimen dengan kandungan nitrogen total, sedangkan berdasarkan koefisien korelasi memiliki nilai 0,727, yaitu memiliki hubungan korelasi yang tinggi. Sehingga tekstur sedimen mempengaruhi kandungan nitrogen total di setiap stasiun. Analisis regresi linier berganda antara fosfat dengan tekstur sedimen (*sand*, *silt*, dan *clay*) memiliki f hitung $< f$ tabel ($0,294 < 3,6$) sehingga H_0 diterima, tidak terdapat hubungan yang simultan antara tekstur sedimen dengan kandungan fosfat, sedangkan berdasarkan koefisien korelasi memiliki nilai 0,608, yaitu memiliki hubungan korelasi yang sedang. Sehingga tekstur sedimen mempengaruhi kandungan fosfat di setiap stasiun.

Pengukuran parameter fisika dan kimia yang telah dilakukan, didapatkan hasil suhu air pada setiap stasiun dan waktu pengamatan berkisar antara 28-30°C. Sedangkan suhu udara selama pengamatan berkisar 28-31°C. Peningkatan suhu dapat merangsang kegiatan metabolisme flora mikro untuk mempercepat lajunya proses mineralisasi (perombakan bahan organik menjadi CO₂ dengan demikian akan terdapat suatu peningkatan di dalam laju arus energi di dalam sistemnya) (Andrianto *et al.*, 2015). Nilai pH yang didapatkan yaitu 7 pada hari ke 0, 6-7 pada hari ke 7, dan 6-7 pada hari ke 14. Nilai salinitas yaitu berkisar 27-29⁰/₀₀ pada hari ke 0, pada hari ke 7 berkisar 27-29⁰/₀₀ pada hari ke 14 berkisar 26-29⁰/₀₀. Nilai salinitas lebih rendah di stasiun A dan B pada hari ke 7 dan ke 14, namun pada hari ke 0 nilainya tinggi, pada stasiun C dan D nilai salinitas tinggi. Hal tersebut dikarenakan stasiun A dan B dekat dengan sungai sehingga mendapat suplai air tawar. Hal ini diperkuat oleh Hamuna *et al.* (2018) yang mengatakan rendahnya salinitas disebabkan karena adanya suplai air tawar yang melalui aliran sungai yang bermuara di perairan laut. Pada stasiun C dan D memiliki salinitas yang lebih tinggi, dan dikarenakan adanya intrusi air laut. Seperti yang dikatakan oleh Armis *et al.* (2017) bahwa intrusi air laut pada sungai dapat menyebabkan sungai memiliki kadar salinitas yang tinggi sehingga air terasa asin. Pada saat pasang tinggi maka air laut akan masuk ke sungai dengan jarak yang cukup jauh. Hasil pengukuran DO yaitu berkisar 4,564-5,021 pada hari ke 0, pada hari ke 7 berkisar 4,229-5,029, pada hari ke 14 berkisar 3,543-5,154. Nilai DO yang di dapat yaitu naik turun atau berfluktuasi hal tersebut dikarenakan beberapa faktor. Kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musiman tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah yang masuk ke badan air (Effendi, 2003 dalam Schaduw, 2018).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah kerapatan mangrove tertinggi di stasiun B dengan jenis *Rhizopora mucronata* dengan kerapatan jenis 4,20 Ind/m². Kerapatan mangrove terendah terdapat di stasiun A ditemukan jenis *Rhizopora mucronata* dengan kerapatan jenis 2,72 Ind/m². Kandungan nitrogen total hasil dekomposisi berkisar antara 0,004 – 0,074%. Tertinggi pada stasiun C yaitu 0,074%, terendah pada stasiun A nilai nitrogen total yaitu 0,004%. Rata-rata nilai fosfat berkisar antara 0,164 – 1,52%. Tertinggi pada stasiun D yaitu 1,52%. Terendah pada stasiun B yaitu 0,164%. Berdasarkan koefisien korelasi tekstur sedimen dengan nitrogen total memiliki nilai 0,727, yaitu memiliki hubungan korelasi yang tinggi. Sedangkan koefisien korelasi tekstur sedimen dengan fosfat 0,608, yaitu memiliki hubungan korelasi yang sedang. Sehingga jenis sedimen mempengaruhi kandungan nitrogen total dan fosfat di setiap stasiun.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis meyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkenan memberikan arahan, bimbingan, kritik dan saran dalam penelitian ini, terutama kepada Dr. Ir. Max R. Muskananfola, M.Sc dan Nurul Latifah, S.Kel, M.Si.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, F., A. Bintoro dan S. B. Yuwono. 2015. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove (*Rhizophora* sp.) di Desa Durian dan Desa Batu Menyan Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sylva Lestari*. 3(1) : 9-20.
- Armis, A., M. P. Hatta, dan A. Sumakin. 2017. Analisis Salinitas Air Pada *Down Stream* dan *Middle Stream* Sungai Pampang Makassar. [Tugas Akhir]. Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Budiasih, R., Supriharyono, dan M. R. Muskananfola. 2015. Analisis Kandungan Bahan Organik Nitrat, Fosfat Pada Sedimen di Kawasan Mangrove Jenis *Rhizophora* dan *Avicennia* Di Desa Timbulsloko, Demak. *Diponegoro Journal of Maquares*. 4(3) : 66 -75.
- Chrisyariati, I., B. Hendrarto dan Suryanti. 2014. Kandungan Nitrogen Total Dan Fosfat Sedimen Mangrove Pada Umur Yang Berbeda di Lingkungan Pertambakan Mangunharjo, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*. 3(3) : 65-72.
- Hamuna, B., R. H. R. Tanjung, Suwito, H. K. Maury, dan Alianto. 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 16(1) : 35-43.
- Mahmudi, M., Soemarno, Marsoedi dan D. Arfiati. 2011. Produksi dan Dekomposisi Serasah *Rhizophora mucronata* Serta Kontribusinya Terhadap Nutrien Di Hutan Mangrove Reboisasi, Nguling Pasuruan. *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus*. 6C : 19–24.
- Sari, K. W., Yunasfi dan A. Suryanti. 2017. Dekomposisi Serasah Daun Mangrove *Rhizophora apiculata* di Desa Bagan Asahan, Kecamatan Tanjungbalai, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara. *Acta Aquatica*. 4(2) : 88-94.
- Schaduw, J. N. W. 2018. Distribusi dan Karakteristik Kualitas Perairan Ekosistem Mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken *Majalah Geografi Indonesia*. 32(1) : 40 – 49.
- Silvia, M., V. M. A. Tiwow, dan I. Said. 2014. Distribusi Unsur Hara N dan P Dalam Sedimen di Ekosistem Lamun (*Seagrass*) Di Wilayah pesisir Desa Kabonga Besar Kabupaten Donggala. *Jurnal Akademika Kimia*. 3(2) : 279-287.
- Sinulingga, H. A., M. R. Muskananfola, dan S. Rudiyaniti. 2017. Hubungan Tekstur Sedimen dan Bahan Organik Dengan Makrozoobentos Di Habitat Mangrove Pantai Tirang Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*. 6(3) : 247-254.
- Siska, F., Sulistijorini, dan C. Kusmana. 2016. Produktivitas Dan Laju Dekomposisi Serasah *Avicennia Marina* Dan *Rhizophora Apiculata* Di Cagar Alam Pulau Dua Banten. *The Journal of Tropical Life Science*. 6(2) : 91-96.
- Usman, L., Syamsuddin, dan S. N. H. 2013. Analisis Vegetasi Mangrove di Pulau Dudepo Kecamatan Angrek Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(1) : 11-17.
- Wahyuni, I. 2016. Analisis Produksi Dan Potensi Unsur Hara Serasah Mangrove Di Cagar Alam Pulau Dua Serang, Banten. *Biodidaktika*. 11(2) : 66-67.