

DECOMPOSITION RATE OF LITTERFALL MANGROVE *Rhizophora* sp. AT SUNGAI BERSEJARAH MANGROVE AREA, KAYU ARA PERMAI VILLAGE, SUNGAI APIT DISTRICT, SIAK REGENCY, RIAU PROVINCE

Tania Hersa¹, Efriyeldi^{1*}, Bintal Amin¹

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau
Kampus Bina Widya KM. 12,5, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau 28293

[*efriyeldi@lecturer.unri.ac.id](mailto:efriyeldi@lecturer.unri.ac.id)

ABSTRACT

This research was carried out in February 2021 in the Historic River Mangrove Tourism Area, Kayu Ara Permai Village, Sungai Apit District, Siak Regency, Riau Province. This study aims to analyze the rate of decomposition of inter mangrove litter. The method used in this study is a survey method and the determination of the sampling location by purposive sampling. The rate of decomposition of mangrove leaf litter was carried out by placing 10 g of litter in a litter bag on the mangrove forest floor in three zones for 4 weeks and taken every week as a sample. The results showed that the water quality, namely the temperature ranged from 28-30°C, salinity 30-31‰, and pH 6.1-6.4. The results of the calculation of the rate of decomposition of mangrove leaves obtained an average of 0.25–0.11 g/day. The results of the Anova test showed that the rate of decomposition of mangrove leaf litter was higher in zone 1, which is relatively always inundated by tides and is affected by sea waves.

Keywords: Decomposition Rate, Sungai Bersejarah Mangrove Area, *Rhizophora*.

I. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir secara fungsional merupakan wilayah dengan beragam ekosistem yang saling berkaitan dan berinteraksi. Ekosistem tersebut membentuk sebuah sistem ekologi menjadikan wilayah ini memiliki sumber daya alam yang melimpah. Oleh karena itu, diperlukan pola perencanaan yang sistematis dan berkelanjutan untuk pengelolaan sumberdayanya. Indonesia merupakan salah negara dengan wilayah pesisir yang mengelilingi hampir sebagian wilayahnya dengan berbagai ekosistem, di antaranya mangrove.

Mangrove dapat berfungsi sebagai daerah asuhan, pembesaran dan, pemijahan, dan perlindungan bagi berbagai biota perairan di lingkungan, karena mangrove

dapat hidup dalam pengaruh laut dan darat, serta terdapat interaksi antara sifat kimia, fisik dan biologi. Vegetasi mangrove merupakan sumber makanan yang potensial dan memiliki bentuk yang beragam untuk semua biota yang ada di ekosistem mangrove. Berbeda dengan ekosistem pesisir lainnya, komponen dasar rantai makanan pada ekosistem mangrove bukanlah tumbuhan mangrove itu sendiri, melainkan serasah dari tumbuhan mangrove (seperti daun, cabang, buah, batang) [1].

Serasah mangrove didekomposisi, yaitu proses penghancuran atau diuraikan yang dilakukan oleh faktor biologis dan fisik menjadi bahan mineral dan koloid organik humus. Proses penguraian di mulai dari proses penghancuran serasah oleh

biota di perairan terhadap tumbuhan dan sisa bahan organik mati, dan sisa bahan organik mati berukuran lebih kecil. Kemudian dilanjutkan proses biologis yang dilakukan oleh bakteri dan jamur untuk menguraikan partikel organik. Proses penguraian bakteri dan jamur sebagai agen pengurai dibantu oleh enzim yang dapat menguraikan zat organik seperti protein, karbohidrat, dan lain-lain. Menurut [2] serasah yang jatuh di lantai hutan tidak akan langsung diuraikan oleh mikroorganisme, tetapi membutuhkan bantuan makrobentos. Makrobentos merupakan pengurai awal yang prinsip kerjanya adalah memotong daun kecil-kecil kemudian memotongnya menjadi organisme kecil yaitu mikroorganisme (bakteri dan jamur) yang menguraikan bahan organik menjadi protein dan karbohidrat.

Dekomposisi proses penting dari fungsi ekosistem. Pembusukan serasah mangrove, terutama serasah daun, menyumbang sebagian besar unsur hara di perairan sekitarnya, yang diperlukan untuk menentukan siklus hara serasah mangrove. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian mengenai laju dekomposisi serasah mangrove menjadi sangat penting, karena

serasah merupakan kontributor terbesar ekosistem mangrove terhadap muara dan kesuburan perairan. Hutan mangrove yang berada di Kawasan Wisata Mangrove Sungai Bersejarah Desa Kayu Ara Permai Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau sangat terjaga kelestariannya, membuat perairan di wilayah tersebut subur. Berdasarkan hal tersebut tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis laju dekomposisi serasah pada mangrove di Kawasan Wisata Mangrove Sungai Bersejarah Desa Kayu Ara Permai Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari 2021. Sampel serasah mangrove diambil di Kawasan Wisata Mangrove Sungai Bersejarah Desa Kayu Ara Permai Kecamatan Sungai Ara Kabupaten Siak Provinsi Riau. Perhitungan berat serasah yang terdekomposisi pada penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Metode survei dilakukan dengan observasi

langsung, pengukuran dan pengambilan sampel di lapangan, kemudian dilanjutkan dengan analisis kandungan karbon dan nitrogen serasah mangrove di Laboratorium

Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Prosedur Penelitian

Penentuan Stasiun Penelitian

Stasiun pengambilan sampel ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel dilakukan atas dasar pertimbangan tertentu [3]. Pada penelitian ini lokasi peletakan sampel laju dekomposisi diletakkan pada zona yang berbeda (Gambar 1).

Pada lokasi peletakan sampel laju dekomposisi serasah dibagi menjadi 3 zona yaitu: Zona 1 dengan pasang yang selalu terendam air laut, Zona 2 dengan pasang perbani terendam dalam satu siklus pasang harian, apabila surut tidak terendam dan zona 3 dengan pasang purnama terendam apabila pasang paling tinggi

Parameter Kualitas Perairan

Pengukuran parameter kualitas perairan dilakukan pada tiap zona, kualitas perairan yang diukur dalam penelitian ini yaitu suhu, salinitas, dan derajat keasaman (pH).

Pengukuran Laju Dekomposisi Serasah Daun Mangrove

Sampel serasah daun mangrove dikeringkan menggunakan oven, kemudian ditimbang. Kemudian serasah daun yang telah kering dimasukan sebanyak 10 g ke dalam kantong serasah. Penempatan kantong serasah dilakukan pada 3 zona. Pada setiap zona terdapat 3 titik sampling, kemudian di setiap titik sampling pengamatan ditempatkan 4 kantong serasah sehingga jumlah keseluruhan kantong serasah berjumlah 36. Setiap titik sampling diambil 1 kantong serasah, dan itu dilakukan setiap minggu selama 4 minggu. Kantong serasah diikatkan pada akar mangrove agar tidak terbawa air pasang. Setiap selesai pengambilan, serasah dari kantong serasah dikeluarkan dan ditiriskan,

untuk diukur beratnya. Di laboratorium, serasah tersebut dikeringkan pada suhu 105⁰C sehingga beratnya konstan, lalu diukur berat keringnya. Laju dekomposisi serasah dihitung dari penyusutan bobot serasah yang didekomposisikan dalam satu satuan waktu.

Data perubahan massa serasah selama 7 hari dalam 28 hari digunakan untuk menentukan nilai laju dekomposisi serasah menggunakan rumus, yaitu :

$$R = \frac{W_0 - W_t}{T}$$

Keterangan :

R = Laju dekomposisi (g/hari)

T = Waktu pengamatan (hari)

W₀ = Berat kering sampel serasah awal (g)

W_t = Berat kering sampel serasah setelah waktu pengamatan ke-t (g)

Perhitungan presentase penguraian serasah diperoleh dengan menggunakan rumus [5]:

$$Y = \frac{W_0 - W_t}{W_0} \times 100 \%$$

Keterangan :

Y = Presentase serasah daun yang mengalami dekomposisi

W₀ = Berat kering sampel serasah awal (g)

W_t = Berat kering sampel serasah setelah waktu pengamatan ke-t (g)

Pendugaan hasil konstanta laju dekomposisi serasah dilakukan menurut persamaan berikut [6].

$$k = \frac{\text{Log } X_0/X_t}{t}$$

Keterangan :

X_t = Berat serasah setelah periode waktu pengamatan ke-t (g)

X₀ = Berat awal serasah awal (g)

k = Laju dekomposisi serasah

t = Periode pengamatan (hari)

Analisis Unsur Hara Karbon (C), dan Nitrogen (N)

Serasah daun *Rhizophora* sp dari setiap titik sampling yang telah diketahui berat keringnya sebanyak 5 g dibawa ke laboratorium untuk dianalisis unsur hara karbon (C), dan nitrogen (N).

Analisis C-Organik

Perhitungan analisis C-organik dengan Metode Walkey-Black dalam [7] bertujuan untuk melihat kandungan karbon yang bersumber dari masukan serasah guguran daun.

Prosedur perhitungan kadar C-organik adalah sebagai berikut: Menimbang 1 g sampel serasah halus <0,5 mm, kemudian sampel serasah dilarutkan dengan 100 mL akuades, lalu dihomogenkan sampel didiamkan hingga sampel serasah mengendap dan terbentuk larutan jernih. Larutan jernih dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 10 mL. Kemudian dimasukkan 10 mL larutan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) 0,1 N lalu dihomogenkan hingga terbentuk larutan berwarna kuning. Kemudian ditambahkan 5 mL asam fosfat pekat (H_3PO_4) lalu dihomogenkan secara perlahan. Kemudian ditambahkan 10 mL asam sulfat pekat (H_2SO_4) secara hati-hati, lalu larutan dihomogenkan secara perlahan kemudian diamkan selama 10 menit hingga terbentuk larutan berwarna kuning kehijauan. Kemudian ditambahkan indikator diphenilamin sebanyak 0,5 mL hingga terbentuk larutan biru tua. Kemudian dilakukan titrasi dengan larutan Ferri Ammonium Sulfat (FAS) sampai terbentuk warna hijau dengan cepat dan hati-hati. Kemudian dilakukan pengerjaan blanko.

$$\text{Karbon (\%)} = \frac{(V_{\text{blk}} - V_{\text{spl}}) \times \text{AR.C}}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

V_{blk} = Volume titrasi FAS terhadap blanko (mL)

V_{spl} = Volume titrasi FAS terhadap

sampel (mL)

N_{FAS} = Konsentrasi larutan FAS (N)

AR.C = Berat atom karbon (g/mol)

W = Berat sampel (g)

Analisis N-total dengan Metode Kjeldahl

Proses pengukuran N-total dengan metode Kjeldahl [8], yaitu Sampel serasah daun diambil dengan berat 0,5 g kemudian dimasukkan ke tabung destruksi, kemudian ditambahkan katalis dan H_2SO_4 pekat, selanjutnya di *heating block* di dalam lemari asam. Kemudian didestruksi hingga terbentuk larutan berwarna hijau lalu didinginkan. Hasil dari destruksi diencerkan dengan akuades di dalam labu kjedahl. Selanjutnya ditambahkan larutan NaOH 40 % dengan indikator pp hingga terbentuk warna merah. Kemudian di dalam Erlenmeyer telah dimasukkan larutan H_3BO_3 2% yang diberi indikator campuran MM: MB sehingga terbentuk warna biru, larutan sampel yang ada di dalam labu kjedahl dan larutan penampung asam borak yang ada ditabung erlenmeyer dipasang pada alat destilasi. Kemudian destilasi sampai larutan penampung yang berwarna biru berubah menjadi warna hijau. Selanjutnya hasil destilasi dititrasi dengan larutan HCl yang telah diketahui konsentrasinya (N) sampai berwarna hijau menjadi warna ungu dengan volume HCl 5 mL. Kemudian hitung N yang didapat menggunakan rumus :

$$\text{Nitrogen (\%)} = \frac{V \times N_{\text{HCl}} \times \text{Ar.N}}{W \text{ (g)} \times 1000} \times 100 \%$$

Keterangan :

V_{HCl} = Volume titrasi (mL)

N_{HCl} = Konsentrasi HCl (N)

Ar.N = Berat atom nitrogen 14,007 g/mol

W = Berat sampel (g)

1000 = Mengubah g ke mg

100 = dalam 100 g

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Siak merupakan salah satu wilayah yang kaya akan potensi alam,

khususnya mangrove yang salah satunya terdapat di Desa Kayu Ara Permai. Desa Kayu Ara Permai Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau memiliki luas wilayah 12.000 ha, dengan topografi wilayah datar dan rawa. Kawasan Wista Mangrove Sungai Bersejarah Desa Kayu Ara Permai terletak dengan titik koordinat geografinya 102°11'29,142' BT dan 1°6'6,501' LU. Desa Kayu Ara Permai berbatasan langsung dengan beberapa wilayah, sebelah Utara berbatasan dengan perairan laut Kabupaten Bengkalis, sebelah Selatan: berbatasan dengan Kampung Sungai Kayu Ara, sebelah Barat berbatasan dengan Kelurahan Sungai Apit, Teluk Batil, Tanjung Keras, dan sebelah Timur berbatasan dengan perairan laut Kabupaten Meranti.

Desa Kayu Ara Permai ini terletak di pesisir yang memiliki hutan mangrove yang lebat dan panjang di pinggir sungai ataupun selatnya. Adanya organisasi lingkungan yang bergerak di bidang mangrove yaitu organisasi Kelompok Konservasi Laskar Mandiri yang dibentuk oleh masyarakat Kampung Kayu Ara Permai sangat

menentukan mangrove yang ada saat ini. Organisasi ini mengelola hutan mangrove menjadi pusat ekowisata pendidikan, yang telah melakukan konservasi mulai dari tahun 2012 dengan melakukan penanaman bibit mangrove untuk mencegah abrasi. Sebagian besar garis pantai di Desa Kayu Ara Permai ditutupi oleh mangrove yang memiliki tinggi pohon yang beragam. Tidak banyaknya kegiatan masyarakat di sekitaran kawasan mangrove menyebabkan luas hutan mangrove semakin lebat.

Hutan mangrove memiliki sumber daya alam yang memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Desa Kayu Ara Permai memiliki potensi kawasan mangrove yang tersebar di sekitaran pesisirnya, daerah ini termasuk daerah yang strategis karena jalur perairannya dimanfaatkan sebagai jalur pelayaran dan adanya Pelabuhan Tanjung Buton, dan jalur transportasi umum antar pulau.

Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian pada setiap zona diperoleh rata-rata seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Pengukuran Kualitas Perairan

No	Parameter	Satuan	Zona		
			1	2	3
1.	Salinitas	‰	30	31	31
2.	pH	-	6,2	6,1	6,4
3.	Suhu	°C	28	30	29

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa rata-rata parameter kualitas perairan di setiap zona berbeda-beda. Pengukuran kualitas perairan merupakan salah satu faktor fisik yang mudah untuk diteliti pada penelitian ini didapatkan rata-rata. Parameter kualitas air di perairan Desa Kayu Ara Permai dapat diketahui bahwa salinitas pada perairan berkisar antara 30-31‰, suhu perairan 28-30 °C dan pH 6,1-6,4. Nilai salinitas, suhu dan pH perairan

ini menunjukkan perairan dapat mendukung kehidupan mangrove dengan baik [9].

Laju Dekomposisi Serasah

Proses laju dekomposisi serasah mangrove 28 hari belum menunjukkan bahwa serasah terdekomposisi secara sempurna. Perbedaan rata-rata laju dekomposisi mangrove pada setiap zona dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Laju Dekomposisi Serasah Mangrove *Rhizophora* sp.

Zona	Titik Sampling	Rata-rata Laju Dekomposisi	Rata-rata Laju Dekomposisi (g/hari) ±st.dev
1	1	0,24	0,25±0,01
	2	0,25	
	3	0,27	
2	1	0,20	0,19±0,01
	2	0,18	
	3	0,19	
3	1	0,14	0,11±0,02
	2	0,11	
	3	0,09	

Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata laju dekomposisi serasah daun mangrove *Rhizophora* sp di Kawasan Wisata Hutan Mangrove Sungai Bersejarah Desa Kayu Ara Permai didapatkan berkisar 0,11-0,25 g/hari dengan rata-rata 0,18 g/hari. Nilai paling tinggi diperoleh pada zona 1 sebanyak 0,25 g/hari, dan paling sedikit di zona 3 sebanyak 0,11 g/hari. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh [10], dengan laju dekomposisi sebesar 0,96-0,54 g/hari di Kawasan Hutan Mangrove Sicanang Belawan Medan. Pada penelitian ini laju dekomposisi juga lebih rendah dibandingkan pada penelitian [11] sebesar 0,22-0,26 g/hari di Hutan Mangrove Cagar Alam Leuweung Sancang, Kabupaten Garut, Jawa Barat. Namun nilai yang diperoleh relatif sama atau lebih tinggi dibandingkan yang diperoleh oleh penelitian [12] di Ekosistem Mangrove Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur laju dekomposisi didapatkan sebesar 0,27-0,09 g/hari.

Proses dekomposisi serasah dipengaruhi oleh pasang surut air laut, kondisi lingkungan dan substrat. Hasil uji anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata dekomposisi serasah antar zona. Pada zona 1 proses dekomposisi lebih cepat dibandingkan dengan zona 3 hal ini dikarenakan faktor dari substrat dan gelombang, pada zona 1 peletakan kantong serasah di substrat yang berlumpur dan

selalu tergenang oleh yang membuat pembusukan cepat terjadi. Sedangkan pada zona 3 kantong serasah terkena air apabila terjadi pasang purnama, hal ini yang menyebabkan proses dekomposisi di zona 3 lambat. Menurut [13] kelimpahan mikroba banyak terdapat di kawasan muara sungai yang bersubstrat lumpur yang banyak mengandung bahan organik. Derajat keasaman (pH) yang telah diukur dalam penelitian ini berkisar 6,1-6,4. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi derajat keasamaan pada perairan ini cenderung netral dikarenakan pada ekosistem mangrove akan terjadi pengasamaan karena adanya aktivitas mikroba.

Serasah daun mangrove diuraikan oleh mikroorganisme dan menghasilkan bahan organik yang kemudian akan diserap oleh tanaman dan sebagian lagi akan dan terbawa larut ke perairan sekitar [10]. [12] menyatakan bahwa mikroorganisme merupakan salah satu yang berperan dalam proses dekomposisi. Bakteri yang ditemukan pada serasah mangrove merupakan bakteri yang berasal dari perairan laut, tanah dan dari serasah daun mangrove itu sendiri. Hasil penelitian [14] menunjukkan keberadaan bakteri yang terdapat pada serasah daun mangrove sebelum dan sesudah terdekomposisi didapatkan 7 koloni bakteri yaitu genus *Bacillus* sp., ada pula *Micrococcus* sp., *Xanthomonas* sp., *Pseudomonas* sp., *Vibrio* sp., *Escherichia* sp.

Rasio C/N pada Serasah Daun *Rhizophora* sp.

Hasil analisis kandungan C dan N pada serasah daun mangrove *Rhizophora* sp

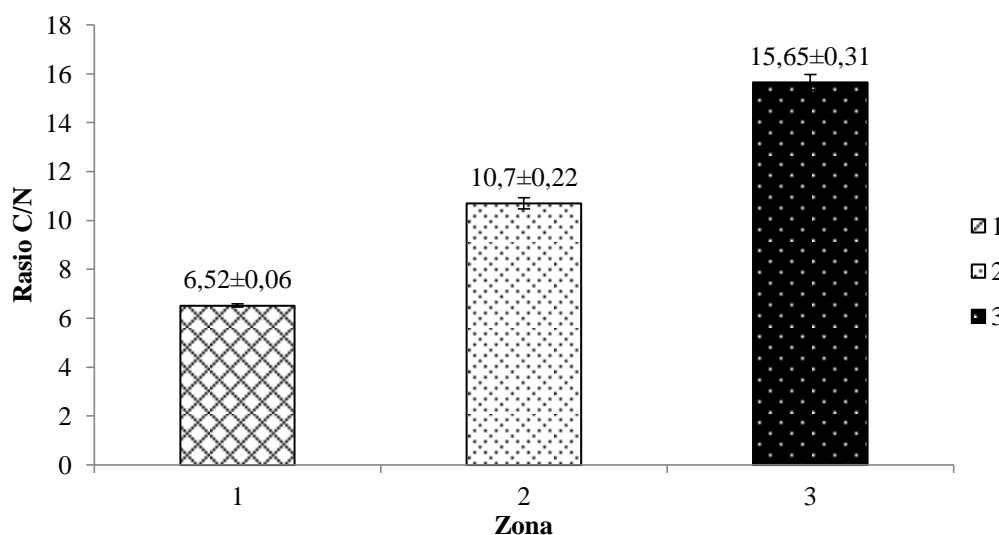
di Kawasan Wisata Mangrove Sungai Bersejarah Desa Kayu Ara Permai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Carbon dan Nitrogen Serasah Mangrove *Rhizophora* sp

Zona	Titik Sampling	C (%)	N(%)	Rasio C/N Mangrove	Serasah
1	1	10,20	1,57	6,50	
	2	10,37	1,57	6,59	
	3	10,37	1,60	6,47	
2	1	9,90	0,91	10,93	
	2	9,98	0,95	10,48	
	3	9,94	0,93	10,69	
3	1	9,60	0,61	15,71	
	2	9,55	0,60	15,92	
	3	9,60	0,63	15,31	

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat kandungan Carbon dan Nitrogen serasah daun mangrove Sungai Bersejarah tertinggi pada Zona 1, diikuti Zona 2 dan terendah

pada Zona 3. Untuk lebih jelasnya rata-rata rasio C/N serasah daun mangrove *Rhizophora* sp berdasarkan zona dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2.** Rata-rata Rasio C/N serasah daun mangrove *Rhizophora* sp di Kawasan Mangrove Sungai Bersejarah

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa rata-rata rasio C/N serasah mangrove *Rhizophora* sp. di Kawasan Wisata Hutan Mangrove Sungai Bersejarah Desa Kayu Ara Permai paling tinggi terdapat pada zona 3 sebanyak 15,65 dan paling sedikit di zona 1 sebanyak 6,52. Proses dekomposisi pada daun mangrove

memberikan sumbangan unsur hara secara langsung maupun secara tidak langsung pada ekosistem hutan mangrove, hal ini disebabkan kandungan kimia dan bahan organik yang terdapat di dalam daun dapat mempengaruhi tingkat kesuburan yang ada di perairan. Menurut [15], apabila nilai C/N pada serasah mangrove < 25, maka serasah

cepat terdekomposisi. Jika nilai C/N tinggi maka penyusun belum terurai secara sempurna dan mengalami pembusukan lebih lama dibandingkan nilai C/N yang rendah. C/N merupakan salah satu yang menentukan cepat atau lambatnya proses dekomposisi dan mineralisasi bahan organik dalam membebaskan unsur hara yang terkandung. Pada analisis C/N pada serasah mangrove *Rhizophora* sp dapat dikatakan bahwa serasah daun cepat terdekomposisi, serasah daun menjadi lebih mudah mengalami penguraian. Menurut [16] proses penguraian serasah dibantu oleh mikroorganisme dan makroorganisme yang berperan penting dalam proses dekomposisi serasah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bengen, D.G. (2002). *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. PKSPL IPB. Bogor.
2. Kuriandewa. (2003). *Produksi Serasah Mangrove di Kawasan Suaka Margasatwa Sambilang Provinsi Sumatera Selatan*. Pesisir dan Pantai Indonesia – Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Penelitian Indonesia. Jakarta.
3. Fachrul, M.F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
4. Williams, S.T & T.G.R. Gray. (1974). *Decomposition of Litter on the Surface*. In *Biology of Plant Litter Decomposition* (Dicteinson, C.H and G.I.F Pulg Eds). Vol 2. Academic Press. London.
5. Boonruang, P. (1984). The rate of degradation of mangrove leaves, *Rhizophora apiculata* bl and *Avicennia marina* (forsk) vierh at Phuket Island, Western Peninsula of Thailand. In Soepadmo, E., A.N. Rao and D.J. Macintosh. 1984. *Proceedings of The Asian Symposium on Mangrove Environment Research and Management*. University of Malaya and UNESCO. Kuala Lumpur. 200-208 p
6. Subkhan. (1991). *Produksi dan Penguraian Serasah Mangrove di sungai Talidendan Besar, HPH PT. Bina Lestari, Riau*. Skripsi. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
7. Fauzi, A. (2008). *Analisa Kadar Unsur Hara Karbon Organik dan Nitrogen didalam Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
8. Usman. (2012). Teknik Penetapan Nitrogen Total pada Contoh Tanah Secara Destilasi Titrimentri dan Kolorimetri Menggunakan Autoanalyzer. *Buletin Teknik Pertanian* 17 (1) : 41-44.
9. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut. Menteri negara Lingkungan Hidup, Jakarta.
10. Dewi, R. (2017). Laju Dekomposisi Serasah Daun *Sonneratia alba* dan Analisis Unsur Hara C, N dan P di Perairan Desa Sei Sakat Kecamatan Pana Hilir Kabupaten LabuhanBatu Provinsi Sumatra Utara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Rata-rata laju dekomposisi serasah daun mangrove *Rhizophora* sp. di kawasan mangrove Sungai Bersejarah berkisar 0,25-0,11 g/hari. Laju dekomposisi serasah daun mangrove antar zona berbeda secara nyata, lebih tinggi pada zona yang relatif lebih sering mendapat genangan dan pengaruh gelombang atau arus. C/N tertinggi diperoleh pada zona yang lebih dekat ke darat yang hanya mendapat genangan air laut saat pasang purnama.

Penelitian selanjutnya perlu dilakukan mengenai analisis kelimpahan mikroorganisme dan makroorganisme pada setiap zona yang membantu penguraian serasah daun mangrove.

11. Ramadhani, M.H. (2020). *Laju Dekomposisi Serasah Daun Rhizophora apiculata di Hutan Mangrove Cagar Alam Leuweung Sancang, Kabupaten Garut, Jawa Barat. Skripsi.* Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
12. Yulma. B. Ihsan., Sunarti, E. Malasari., N. Wahyuni., Mursyban. (2017). Identifikasi Bakteri pada Serasah Daun Mangrove yang Terdekomposisi di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) Kota Tarakan. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology.* 2: 28-33.
13. Syamsurisal. (2011). *Studi Beberapa Indeks Komunitas Makrozoobenthos di Hutan Mangrove Kelurahan Coppo Kabupaten Barru. Skripsi.* Universitas Hassanudin. Makassar.
14. Simanjuntak, I.R. Nursyirwani, & D. Yoswaty. (2015). Produksi, Laju Dekomposisi dan identifikasi Bakteri Pada Serasah *Avicennia alba* di Wilayah Pesisir Kuala Indragiri Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau,* 2 (2) : 1-13.
15. Adimara, L.S. (2014). *Produksi dan C/N Ratio Serasah Mangrove di Kelurahan Mangunharjo Kota Probolinggo. Skripsi.* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang
16. Yunasfi. (2006). *Dekomposisi Serasah Daun Avicennia marina oleh Bakteri dan Fungi pada Berbagai Tingkat Salinitas. Disertasi.* Sekolah Pascasarjana. Program Studi Biologi. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor