

## Produksi Serasah Musiman pada Berbagai Spesies Mangrove di Pesisir Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara

### (Seasonal Litter Production in Various Mangrove Species on the Coast of West Muna Regency, Southeast Sulawesi)

Rahman<sup>1\*</sup>, Yusli Wardiatno<sup>2,4</sup>, Fredinan Yulianda<sup>2</sup>, Iman Rusmana<sup>3</sup>

(Diterima Februari 2020/Disetujui Mei 2020)

#### ABSTRAK

Produksi serasah mangrove merupakan bagian penting dalam transfer bahan organik dari vegetasi mangrove ke perairan. Salah satu faktor yang memengaruhi produksi serasah adalah frekuensi hujan yang merupakan representasi dari musim. Pesisir Kabupaten Muna Barat merupakan salah satu habitat ekosistem mangrove yang memiliki potensi produksi serasah. Penentuan biomassa serasah diperoleh melalui nilai fraksi biomassa terhadap bobot basah serasah. Hasil analisis fraksi biomassa diperoleh bahwa untuk fraksi biomassa serasah daun, spesies dengan nilai fraksi terbesar adalah *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, dan *Sonneratia alba* dengan nilai masing-masing sebesar 31,59; 31,07; dan 30,96%, sedangkan yang terendah adalah *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera cylindrica*, dan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan nilai masing-masing sebesar 30,07; 30,10; dan 31,95%. Spesies dengan produksi serasah daun terbesar adalah *Bruguiera cylindrica*, yakni 1,72 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan April dan terendah adalah *Rhizophora apiculata*, yakni 0,24 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan Agustus. Spesies dengan produksi serasah ranting terbesar adalah *Bruguiera cylindrica*, yakni 1,96 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan Mei dan terendah adalah *Sonneratia alba*, yakni 0,29 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan Agustus. Spesies dengan produksi serasah buah terbesar adalah *Rhizophora apiculata*, yakni 1,76 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan April dan terendah adalah *Sonneratia alba*, yakni 0,32 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan September. Total produksi serasah mangrove, yaitu 18,75 g.m<sup>-2</sup>.hari yang terdiri atas 6,69 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> serasah daun, 6,54 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> serasah ranting, dan 5,52 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> serasah buah. Semakin tinggi frekuensi hujan, semakin tinggi pula produksi serasah.

Kata kunci: fraksi biomassa, Kabupaten Muna Barat, produksi musiman serasah mangrove

#### ABSTRACT

Mangrove litter production is important in the displacement of organic matter from mangrove vegetation to water such as in the coast of West Muna Regency. However, one factor influencing it is the frequency of rainfall. This research, therefore, aims to determine the influence of the frequency of rainfall in mangrove ecosystem by obtaining data through the fractional wet weight. The results showed that the biomass fraction with the largest amount were *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, and *Sonneratia alba* with of 31.59; 31.07; and 30.96%, respectively, while the lowest was *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera cylindrica*, and *Bruguiera gymnorrhiza* with of 30.07; 30.10; and 31.95%, respectively. The species with the largest leaf litter production was *Bruguiera cylindrica*, with of 1.72 g.m<sup>-2</sup>.day<sup>-1</sup> which occurred in April and the lowest was *Rhizophora apiculata*, 0.24 g.m<sup>-2</sup>.day<sup>-1</sup> in August. The species with the largest leaf litter production was *Bruguiera cylindrica*, 1.96 g.m<sup>-2</sup>.day<sup>-1</sup> which occurred in May and the lowest was *Sonneratia alba*, 0.29 g.m<sup>-2</sup>.day<sup>-1</sup> in August. In addition, the species with the largest fruit litter production was *Rhizophora apiculata*, 1.76 g.m<sup>-2</sup>.day<sup>-1</sup> in April and the lowest was *Sonneratia alba*, 0.32 g.m<sup>-2</sup>.day<sup>-1</sup> in September. The total litter production was 18.75 g.m<sup>-2</sup>.day<sup>-1</sup> consisted of 6.69 g.m<sup>-2</sup>.day<sup>-1</sup> leaf litter, 6.54 g.m<sup>-2</sup>.day<sup>-1</sup> branch litter, and 5.52 g.m<sup>-2</sup>.day<sup>-1</sup> fruit litter. The higher the frequency of the rain, the greater the litter production.

Keywords: biomass fraction, seasonal litter production, West Muna Regency

#### PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan tipe ekosistem pesisir yang memiliki sifat yang khas karena kehidupannya dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Bengen 2004). Ekosistem mangrove memiliki fungsi ekologi, yaitu sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), pemijahan (*spawning ground*), dan mencari makan (*feeding ground*), serta mendukung kehidupan berbagai biota seperti ikan, udang, kepiting, kerang, dan biota lainnya (Woldroffe 1982; Nordhaus *et al.* 2006; Abrantes & Sheaves 2009).

<sup>1</sup> Sekolah Pascasarjana, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

<sup>2</sup> Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

<sup>3</sup> Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

<sup>4</sup> Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Jl. Akademik Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

\* Penulis Korespondensi:

Email: rahmanrajaali@gmail.com

Fungsi-fungsi ekologi tersebut diperoleh karena adanya produksi serasah pada mangrove yang berlangsung terus menerus sehingga mencegah penurunan jumlah nutrisi di perairan (Guo *et al.* 2006). Serasah mangrove yang jatuh berupa daun, buah, ranting, dan biomassa lainnya menjadi sumber makanan bagi biota perairan dan menjadi unsur hara yang penting bagi peningkatan produktivitas perairan (Bunt *et al.* 1979; Hossain & Hoque 2008; Zamroni & Rohyani 2008).

Produksi serasah merupakan bagian yang penting dalam transfer bahan organik dari vegetasi ke dalam tanah (Hossain *et al.* 2011). Unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah di dalam tanah sangat penting dalam pertumbuhan mangrove dan sebagai sumber detritus bagi ekosistem laut dan estuari dalam menyokong kehidupan berbagai organisme akuatik. Menurut Kavvadias *et al.* (2001) dan Moran *et al.* (2000) bahwa apabila serasah di hutan mangrove diperkirakan dengan benar dan dipadukan dengan perhitungan biomassa lainnya maka akan diperoleh informasi penting dalam produksi, dekomposisi, dan siklus nutrisi ekosistem hutan mangrove.

Lebih lanjut Vitousek (1982) dan Rahajoe *et al.* (2004) mengatakan bahwa analisis komposisi hara dalam produksi serasah dapat menunjukkan hara yang membatasi dan efisiensi nutrisi yang digunakan sehingga siklus nutrisi dalam ekosistem hutan mangrove akan terpelihara.

Penelitian terkait produksi serasah mangrove dari berbagai wilayah telah banyak dilaporkan baik dari daerah sub-tropis maupun daerah tropis, khususnya kawasan Asia Tenggara. Beberapa laporan penelitian terkait misalnya dengan produksi serasah daun di Florida dan Amerika Tengah sebesar  $2 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$  (Lugo & Snedaker 1974), total produksi serasah di Queensland berkisar  $1,04 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$  hingga  $5,26 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$  (Duke *et al.* 1981) yang merupakan wilayah sub-tropis. Lebih lanjut, total produksi serasah di kawasan Asia Tenggara misalnya di Semenanjung Malaysia berkisar  $3,5 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$  hingga  $5,26 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$  (Sasekumar & Loi 1983; Zhila *et al.* 2013), di pantai Teluk Sepi Lombok Barat, yaitu  $9,9 \text{ ton/ha/tahun}$  atau  $2,75 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$  (Zamroni & Rohyani 2008), di ekosistem mangrove Klong Khone, Thailand sebesar  $132 \text{ g.m}^{-2}.\text{bulan}^{-1}$  atau  $4,4 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$  (Srisunont *et al.* 2017), dan di hutan mangrove Philipina Tengah sebesar  $8,38 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$  (Rafael & Calumpung 2018).

Secara umum, laporan hasil penelitian terkait produksi serasah tersebut memiliki kesamaan, yaitu tidak menggambarkan variasi musiman, khususnya di wilayah tropis yang memiliki dua musim, yakni musim kemarau dan musim hujan, sehingga estimasi produksi serasah tiap spesies mangrove tidak dilaporkan dengan jelas. Oleh karena itu, penelitian terkait produksi musiman serasah mangrove di pesisir Indonesia perlu dilakukan.

Salah satu habitat ekosistem mangrove yang masih alami adalah ekosistem mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara. Rahman *et al.*

(2014); Rahman *et al.* (2020) melaporkan bahwa jenis spesies mangrove di wilayah ini terdiri atas *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, dan spesies lainnya. Spesies mangrove tersebut merupakan spesies dominan dan cukup representatif untuk menggambarkan analisis musiman produksi serasah pada berbagai spesies mangrove di ekosistem alami lainnya di Indonesia.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Januari 2019–Desember 2019 di empat wilayah yang merupakan habitat ekosistem mangrove. Wilayah tersebut adalah Kecamatan Maginti, Tiworo Tengah, Tiworo Kepulauan, dan Sawerigadi, Kabupaten Muna Barat (Gambar 1).

### Pengumpulan Data

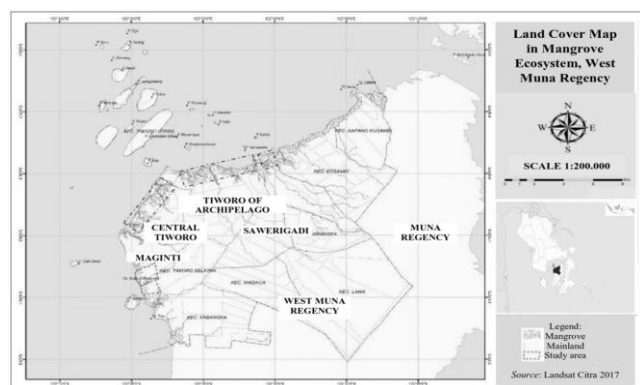
Pengumpulan data pada kajian ekologi mangrove meliputi data struktur komunitas, *Diameter at Breast Height* (DBH), produksi serasah, parameter perairan yang meliputi suhu, salinitas, frekuensi hujan dalam sebulan, dan durasi hujan pada tiap harinya.

### Struktur Komunitas Mangrove

Pengumpulan data ekosistem mangrove dilakukan dengan menggunakan plot berukuran  $10 \times 10 \text{ m}^2$  yang diletakkan pada transek garis sepanjang 100 m (Mendrofa 2017). Selanjutnya, menghitung dan mengidentifikasi tiap jenis spesies mangrove yang ada di dalam plot. Total transek garis adalah 30 dan plot adalah 300 plot yang terdiri atas 6 transek di Kecamatan Maginti, 11 transek di Kecamatan Tiworo Tengah, 9 transek di Kecamatan Tiworo Kepulauan, dan 4 transek di Kecamatan Sawerigadi.

### Produksi Serasah Mangrove

Pendugaan produksi serasah mangrove dilakukan dengan mengumpulkan serasah yang jatuh dari mangrove pada tiap spesies. Pengambilan serasah



Gambar 1 Lokasi penelitian pesisir di Kabupaten Muna Barat ( $4,06^{\circ}5.15'S$   $120,00^{\circ}.123,24' T$ ).

yang dikumpulkan ditentukan atas pertimbangan-pertimbangan studi jatuhnya serasah, seperti persyaratan pemasangan jaring penampung di bawah kanopi tiap spesies mangrove yang bebas dari jangkauan air pasang dan aspek keamanan. Pada setiap zona ekosistem mangrove yang berada di sepanjang transek garis, diletakkan secara acak plot berbentuk bujur sangkar (10 x 10 m<sup>2</sup>). Pada setiap petak contoh yang telah ditentukan, ditempatkan 2 buah *litter trap* berukuran 2 x 3 m<sup>2</sup> secara sistematis di bawah kanopi atau vegetasi mangrove (Zamroni & Rohyani 2008) untuk menampung jatuhnya serasah dan diamati setiap 7 hari selama 12 bulan. Komponen serasah yang tertampung selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik dan ditimbang bobot basahnya. Selanjutnya, diambil sebagian bobot basah dari masing-masing komponen serasah sebanyak 100 g lalu dimasukkan ke dalam plastik dan diberi label, kemudian dibawa ke laboratorium untuk mengetahui bobot keringnya (Hairiah & Rahayu 2007). Total ulangan analisis bobot kering sub-sampel tiap spesies mangrove adalah 4 kali ulangan. Analisis bobot kering tiap sub-sampel pada bulan selanjutnya dilakukan dengan mengalikan bobot basah terhadap nilai fraksi biomassa.

**Pengukuran Frekuensi dan Durasi Hujan**

Pengukuran frekuensi dan durasi hujan dilakukan secara manual berdasarkan observasi lapangan, yaitu dengan mencatat waktu-waktu turunnya hujan dalam sebulan dan mengukur durasi menggunakan *stopwatch* yang dimulai sejak hujan mulai turun hingga berhenti.

**Analisis Data**

Analisis data yang dilakukan meliputi analisis kerapatan mangrove, fraksi biomassa, produksi biomassa, dan hubungan antara frekuensi hujan dan produksi biomassa.

**Kerapatan Mangrove**

Analisis kerapatan mangrove dihitung dengan rumus:

$$K \text{ (ind/ha)} = \frac{\text{Jumlah total individu ke-i}}{\text{Luas area}}$$

**Fraksi Biomassa**

Nilai fraksi biomassa diperoleh melalui pengeringan masing-masing sebesar 100 g sub-sampel bobot basah serasah daun, ranting, dan buah. Fraksi biomass merupakan perbandingan bobot kering terhadap bobot basah serasah. Persamaan untuk menghitung nilai fraksi biomassa dapat dituliskan sebagai berikut:

$$FB \text{ (\%)} = \frac{BKS}{WWL} \times 100\%$$

Keterangan:

- FB = Fraksi biomassa (%)
- BKS = Bobot kering serasah (g)
- BBS = Bobot basah serasah (g)

**Produksi Serasah Mangrove**

Setelah nilai fraksi biomassa diperoleh, maka penentuan bobot kering selanjutnya tidak lagi dilakukan melalui proses pengeringan melainkan diperoleh dari hasil perkalian bobot basah dengan fraksi biomassa. Persamaan untuk menghitung produksi biomassa tiap spesies mangrove adalah sebagai berikut:

$$PB \text{ (g.m}^{-2}\text{.hari}^{-1}\text{)} = \frac{PHBS \times FB}{At}$$

Keterangan:

- PB = Produksi biomassa (g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup>)
- PHBS = Produksi harian bobot basah serasah (g.hari<sup>-1</sup>)
- At = Luas perangkap serasah (m<sup>2</sup>)

**Hubungan antara Musim dan Produksi Serasah**

Hubungan antara musim dan produksi serasah direpresentasikan oleh hubungan antara frekuensi hujan pada tiap bulannya dan produksi serasah. Hubungan antara musim dan produksi serasah dianalisis dengan menggunakan metode regresi. Persamaan umum analisis regresi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y = ax + b$$

Keterangan:

- y = Produksi serasah (g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup>)
- a,b = Konstanta
- x = Frekuensi dan durasi hujan atau parameter perairan

Adapun analisis tingkat korelasi antara musim dan produksi serasah mengacu pada klasifikasi menurut Sarwono (2009) seperti pada Tabel 1.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kerapatan Mangrove**

Berdasarkan hasil identifikasi spesies dengan mengacu pada Noor *et al.* (2006) didapatkan bahwa terdapat sepuluh spesies mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat. Spesies tersebut adalah *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Xylocarpus granatum*, *Ceriops tagal*, *Scyphiphora hydrophyllacea*, dan *Calophyllum inophyllum*.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa secara umum status kerapatan mangrove di pesisir Kabupaten Muna

Tabel 1 Klasifikasi tingkat korelasi

Nilai (R <sup>2</sup> )	Tingkat korelasi
0	Tidak ada korelasi
0,00–0,25	Korelasi sangat lemah
0,25–0,50	Korelasi cukup
0,50–0,75	Korelasi kuat
0,75–0,99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

Tabel 2 Kriteria status kerapatan mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat

Spesies	Kerapatan pohon (pohon/ha)					Kerapatan semai (ind/ha)				
	St. I	St. II	St. III	S. IV	Rerata	St.I	St.II	St.III	St.IV	Rerata
<i>B. cylindrica</i>	93	38	34	7	43	330	166	67	37	150
<i>B. gymnorrhiza</i>	105	59	34	32	57	467	133	154	87	210
<i>R. apiculata</i>	180	106	144	75	126	667	267	224	179	333
<i>R. mucronata</i>	120	74	121	65	95	543	189	216	155	276
<i>R. stylosa</i>	225	178	137	282	205	736	427	312	584	514
<i>S. alba</i>	156	162	218	302	209	412	315	448	512	317
<i>X. granatum</i>	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>C. tagal</i>	0	0	0	25	6	0	0	0	0	0
<i>S. hydrophyllacea</i>	0	0	0	28	7	0	0	0	0	0
<i>C. inophyllum</i>	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0
Total	879	621	688	821	750	3155	1497	1421	1554	1800

Barat pada stasiun I, II, III, dan IV berada pada kriteria rendah dengan kerapatan masing-masing sebanyak 879 pohon/ha, 621 pohon/ha, 688 pohon/ha, dan 821 pohon/ha, dengan total rata-rata 750 pohon/ha. Adapun kerapatan mangrove kategori semai, yaitu 1800 individu/ha dengan kontribusi terbesar adalah spesies *Rhizophora stylosa* dan *Rhizophora apiculata* masing-masing dengan nilai 514 individu/ha dan 333 individu/ha. Ekosistem mangrove didominasi oleh spesies *Sonneratia alba* dan *Rhizophora stylosa* dengan nilai kerapatan relatif masing-masing 209 pohon/ha (28,51%) dan 190 pohon/ha (25,96%). Spesies dengan kerapatan terendah adalah *Calophyllum inophyllum*, *Xylocarpus granatum*, *Scyphiphora hydrophyllacea*, dan *Ceriops tagal* dengan nilai kerapatan relatif masing-masing sebesar 0,14; 0,55; 0,68; dan 0,77%. Jumlah spesies tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan laporan Kaunang & Timbal (2009) di Taman Nasional Bunaken, Ledheng *et al.* (2009) di Tanjung Bastian, Nusa Tenggara Timur, Darmadi & Ardhana (2010) di hutan mangrove Ngurah Rai, Darmadi *et al.* (2012) di Cantigi-Indramayu, Imanuddin & Simarankir (2012) di Teluk Muara Badak, Fuady *et al.* (2013) di Pulau Anambas, Kupang, Haya *et al.* (2015) di Pulau Jorong, Rahman *et al.* (2017); Rahman *et al.* 2018) di Sungai Tallo Makassar, Saru *et al.* (2017); Saru *et al.* (2019) di mangrove Wonomulyo-Polewali Mandar dan Kabupaten Barru, Auliyah & Blongkod (2018) di Desa Dalapuli Barat, dan lebih rendah dibandingkan dengan laporan JAMILI *et al.* (2009) di Pulau Kaledupa, Ardiansyah *et al.* (2012) di Pulau Sebatik, dan Rizwany *et al.* (2016) di Pulau Sembilan.

Lebih lanjut, hasil analisis Indeks Nilai Penting (INP) pada tiap spesies mangrove menunjukkan bahwa spesies *Rhizophora apiculata* memiliki nilai INP terbesar pada stasiun I, II, dan III dengan nilai masing-masing sebesar 63,69; 60,28; dan 69,17%, sedangkan yang terendah adalah *Calophyllum inophyllum*, *Xylocarpus granatum*, *Scyphiphora hydrophyllacea*, dan *Ceriops tagal* dengan kisaran nilai secara umum sebesar 0–1,42% pada stasiun I–III. Adapun spesies dengan nilai INP terbesar dan terkecil pada stasiun IV ialah *Sonneratia alba* dan *Xylocarpus granatum* dengan nilai masing-masing sebesar 92,62 dan 0% (Tabel 3)

Selain itu, hasil pengukuran DBH menunjukkan bahwa spesies *Sonneratia alba*, *Rhizophora stylosa*, dan *Rhizophora apiculata* memiliki ukuran diameter paling besar dengan rata-rata DBH masing-masing sebesar 20,46; 19,62; dan 19,38 cm. Sementara itu, spesies yang memiliki diameter terendah adalah *Bruguiera cylindrica* dengan rata-rata DBH sebesar 15,8 cm (Gambar 2)

#### Fraksi Biomassa

Hasil analisis fraksi biomassa diperoleh bahwa untuk fraksi biomassa serasah daun, spesies dengan nilai fraksi terbesar adalah spesies *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, dan *Sonneratia alba* dengan nilai masing-masing sebesar 31,59; 31,07; dan 30,96%, sedangkan yang terendah adalah *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera cylindrica*, dan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan nilai masing-masing sebesar 30,07; 30,10; dan 31,95%.

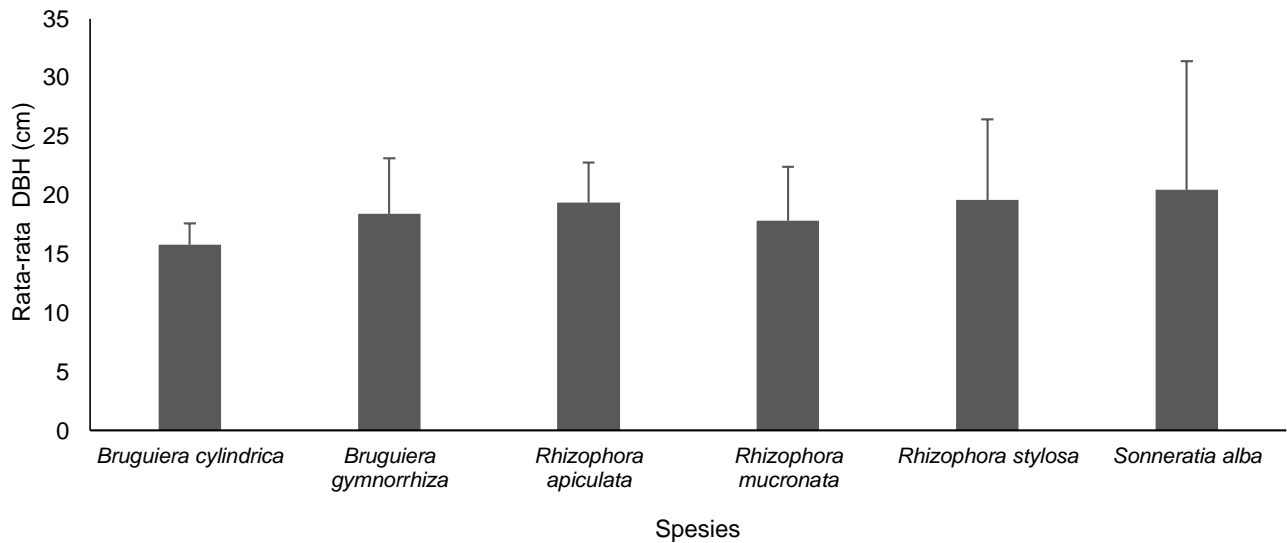
Spesies dengan nilai fraksi biomassa ranting terbesar adalah *Sonneratia alba*, *Bruguiera gymnorrhiza*, dan *Rhizophora stylosa* dengan nilai masing-masing sebesar 65,34; 62,83; dan 62,66%, dan yang terendah adalah *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, dan *Bruguiera cylindrica* dengan nilai masing-masing sebesar 58,03; 59,18; dan 59,93%. Adapun spesies dengan fraksi biomassa buah terbesar adalah *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera gymnorrhiza*, dan *Rhizophora apiculata* dengan nilai fraksi masing-masing sebesar 39,31; 39,19; dan 38,14%, dan yang terendah adalah *Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, dan *Bruguiera cylindrica* dengan nilai masing-masing sebesar 26,83; 30,07; dan 37,75% (Tabel 4).

*Sonneratia alba* memiliki nilai fraksi biomassa serasah ranting yang lebih besar dan struktur kayunya lebih padat dibandingkan spesies lainnya, namun memiliki fraksi biomassa serasah buah yang lebih rendah karena ukuran buahnya jauh lebih kecil dibandingkan dengan spesies-spesies dari famili Rhizophoraceae. *Rhizophora stylosa* memiliki nilai fraksi biomassa serasah buah yang besar dibandingkan dengan spesies lainnya karena ukuran buah atau propagulnya lebih panjang (35–45 cm) dengan diameter buah mencapai 2–3 cm. Ukuran

Tabel 3 Indeks Nilai Penting (INP) tiap spesies mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat

7	Stasiun I				Stasiun II				Stasiun III				Stasiun IV			
	KR	FR	DR	INP	KR	FR	DR	INP	KR	FR	DR	INP	KR	FR	DR	INP
<i>Bc</i>	10,53	13,46	12,16	36,15	6,08	6,67	7,12	19,87	4,89	8,80	5,23	18,92	0,81	2,38	1,45	4,64
<i>Bg</i>	11,95	14,43	13,87	40,25	9,48	5,78	10,34	25,60	4,89	7,55	6,37	18,81	3,86	10,32	5,12	19,30
<i>Ra</i>	20,49	22,12	21,08	63,69	16,99	24,01	19,28	60,28	20,91	22,64	25,62	69,17	9,15	13,49	14,23	36,87
<i>Rm</i>	13,66	16,35	15,24	45,25	11,99	14,23	13,85	40,07	17,60	17,62	18,33	53,55	7,93	12,70	13,29	33,92
<i>Rs</i>	25,61	17,31	24,19	67,11	28,62	29,78	31,22	89,62	19,98	20,13	22,47	62,58	34,35	22,22	29,17	85,74
<i>Sa</i>	17,76	16,35	13,46	47,57	26,12	19,12	17,94	63,18	31,73	23,27	21,98	76,98	36,78	24,60	31,24	92,62
<i>Xg</i>	0	0	0	0	0,72	0,44	0,25	1,415	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ct</i>	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	3,05	3,17	2,33	8,55
<i>Sh</i>	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	3,46	5,56	2,11	11,13
<i>Ci</i>	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0,61	5,56	1,06	7,23
Total	100	100	100	300	100	100	100	300	100	100	100	300	100	100	100	300

Keterangan: *Bc* = *Bruguiera cylindrica*, *Bg* = *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ra* = *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Rs* = *Sonneratia alba*, *Xg* = *Xylocarpus granatum*, *Ceriops tagal*, *Sh* = *Scyphiphora hydrophyllacea*, dan *Ci* = *Calophyllum inophyllum*.



Gambar 2 Rata-rata ukuran diameter spesies mangrove di pesisir Muna Barat.

propagul tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan buah atau propagul dari spesies lainnya.

**Produksi Serasah**

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata produksi harian serasah sepanjang tahun 2019 relatif berbeda antara spesies yang satu dengan spesies lainnya. *Bruguiera gymnorrhiza* memiliki produksi harian serasah daun terbesar, yaitu 1,16 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup>, sedangkan yang terendah adalah *Sonneratia alba* sebesar 0,96 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup>. Spesies dengan produksi harian serasah ranting terbesar adalah *Rhizophora stylosa*, yakni sebesar 1,21 .m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> dan terendah adalah *Rhizophora apiculata*, yakni sebesar 1,02 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup>. Adapun spesies dengan produksi harian serasah buah terbesar adalah *Rhizophora stylosa*, yakni 1,08 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup>, dan terendah adalah *Sonneratia alba*, yakni sebesar 0,64 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup>. Spesies *Bruguiera gymnorrhiza* menjadi yang terbesar dalam produksi harian serasah daun karena berada pada zona terbuka ke arah darat (Bengen 2004; Noor *et al.* 2006) yang lebih mudah terpapar oleh terpaan angin sehingga dedaunan lebih mudah jatuh, demikian halnya dengan *Rhizophora stylosa* yang juga berada di zona terbuka ke arah laut yang lebih mudah terpapar angin sehingga memiliki produksi harian serasah ranting yang besar.

Rata-rata total produksi serasah mangrove di Muna Barat ialah sebesar 18,75 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terdiri atas 6,69 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> serasah daun, 6, 54 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> serasah ranting, dan 5,52 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> serasah buah. Nilai serasah tersebut lebih besar dibandingkan dengan yang terdapat di Florida dan Amerika Tengah, yaitu 2 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Lugo & Snedaker 1974), di Queensland yang berkisar 1,04 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> hingga 5,26 g. m<sup>-2</sup>. hari<sup>-1</sup> (Duke *et al.* 1981), di Peninsular Malaysia, yaitu 3,5 g.m<sup>-2</sup>. hari<sup>-1</sup> hingga 5,26 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Sasekumar & Loi 1983; Zhila *et al.* 2013), di pantai Teluk Sepi Lombok Barat, yaitu 9,9 ton/ha/tahun atau 2,75 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Zamroni & Rohyani 2008), di ekosistem mangrove Bangkalan yang berkisar antara 4,08–18,38 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Nugraha 2010), di ekosistem mangrove Tanzania yang berkisar 0,55–0,83 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Mchenga & Ali 2017), di ekosistem mangrove Klong Khone, Thailand sebesar 132 g.m<sup>-2</sup>.bulan<sup>-1</sup> atau 4,4 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Srisunont *et al.* 2017), di hutan mangrove Philipina Tengah sebesar 8,38 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Rafael & Calumpung 2018), dan di hutan mangrove Sundarbans, Bangladesh yang berkisar 2,77–2,81 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Kamruzzaman *et al.* 2019).

**Frekuensi dan Durasi Hujan**

Pada tahun 2019–2020, musim hujan mengalami pergeseran waktu dari biasanya pada bulan April–

Tabel 4 Nilai fraksi biomassa serasah daun, ranting, dan buah beberapa spesies mangrove di Muna Barat

Spesies	Serasah	Sub-sampel bobot basah (g)				Sub-sampel bobot kering (g)					Fraksi biomassa (%)				
		Sub-sampel no-i				Sub-sampel no-i				Rerata	Sub-sampel ke-i				Rerata
		1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4	
Bc	Daun	100	100	100	100	29,70	30,20	29,50	31,00	30,10	29,70	30,20	29,50	31,00	30,10
	Ranting	100	100	100	100	58,80	60,20	61,40	59,30	59,93	58,80	60,20	61,40	59,30	59,93
	Buah	100	100	100	100	37,50	37,70	38,00	37,80	37,75	37,50	37,70	38,00	37,80	37,75
Bg	Daun	100	100	100	100	30,60	29,80	31,60	31,80	30,95	30,60	29,80	31,60	31,80	30,95
	Ranting	100	100	100	100	59,40	62,50	65,30	64,10	62,83	59,40	62,50	65,30	64,10	62,83
	Buah	100	100	100	100	40,20	37,30	39,20	40,10	39,19	40,20	37,30	39,20	40,10	39,19
Ra	Daun	100	100	100	100	31,20	30,20	31,70	31,20	31,07	31,20	30,20	31,70	31,20	31,07
	Ranting	100	100	100	100	58,20	58,50	58,90	61,10	59,18	58,20	58,50	58,90	61,10	59,18
	Buah	100	100	100	100	36,50	39,40	39,50	37,20	38,14	36,50	39,40	39,50	37,20	38,14
Rm	Daun	100	100	100	100	30,60	33,40	31,20	31,20	31,59	30,60	33,40	31,20	31,20	31,59
	Ranting	100	100	100	100	60,30	61,20	54,20	56,40	58,03	60,30	61,20	54,20	56,40	58,03
	Buah	100	100	100	100	38,40	38,30	41,30	40,20	39,53	38,40	38,30	41,30	40,20	39,53
Rs	Daun	100	100	100	100	29,20	28,80	31,40	30,90	30,07	29,20	28,80	31,40	30,90	30,07
	Ranting	100	100	100	100	64,40	63,20	60,40	62,70	62,66	64,40	63,20	60,40	62,70	62,66
	Buah	100	100	100	100	37,40	40,20	40,20	39,50	39,31	37,40	40,20	40,20	39,50	39,31
Sa	Daun	100	100	100	100	30,80	30,40	31,20	31,40	30,96	30,80	30,40	31,20	31,40	30,96
	Ranting	100	100	100	100	65,40	65,20	66,10	64,70	65,34	65,40	65,20	66,10	64,70	65,34
	Buah	100	100	100	100	27,10	26,40	26,80	27,00	26,83	27,10	26,40	26,80	27,00	26,83

Keterangan: Bc = *Bruguiera cylindrica*, Bg = *Bruguiera gymnorrhiza*, Ra = *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, dan Rs = *Sonneratia alba*.

Tabel 5 Produksi harian serasah mangrove pada tahun 2019 di pesisir Kabupaten Muna Barat

Spesies	Serasah	Rerata produksi serasah (g.m <sup>-2</sup> .hari <sup>-1</sup> )												Rerata
		Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	
Bc	Daun	1,64	1,10	1,47	1,72	1,15	1,22	0,87	0,36	0,94	0,51	0,85	0,48	1,03
	Ranting	0,98	2,11	1,88	1,29	1,13	1,43	1,22	0,61	0,64	0,53	0,80	0,78	1,12
	Buah	0,70	0,80	0,82	1,45	0,78	0,73	0,88	0,61	0,44	0,53	0,65	0,52	0,74
Bg	Daun	1,18	1,66	1,44	1,61	1,34	1,19	1,12	0,37	1,16	0,79	1,31	0,76	1,16
	Ranting	0,71	0,97	1,33	1,87	1,20	1,09	0,89	0,75	0,94	0,45	1,10	0,85	1,04
	Buah	0,80	1,12	1,18	1,44	0,94	1,22	1,14	0,45	0,97	0,71	0,78	0,97	0,98
Ra	Daun	1,38	1,22	1,31	1,69	1,62	1,16	1,27	0,24	1,02	0,58	0,89	1,26	1,14
	Ranting	0,96	1,19	1,41	1,19	1,25	1,28	0,81	0,47	1,16	0,65	0,84	1,04	1,02
	Buah	0,72	1,15	1,14	1,76	1,24	0,89	1,12	0,66	0,78	0,77	1,02	0,91	1,01
Rm	Daun	0,86	0,95	0,94	1,49	1,55	1,25	0,95	0,49	1,02	0,72	1,13	0,81	1,01
	Ranting	0,91	1,26	1,14	1,37	1,26	1,25	0,87	0,38	1,05	0,89	1,09	1,24	1,06
	Buah	1,26	1,05	1,38	1,19	1,16	1,28	0,91	0,98	0,75	0,81	0,89	1,12	1,07
Rs	Daun	0,78	1,14	1,19	1,08	1,65	1,57	1,25	0,28	0,75	0,64	1,41	1,43	1,10
	Ranting	1,02	1,67	1,75	1,56	1,46	1,01	1,08	0,41	1,11	0,57	1,41	1,45	1,21
	Buah	1,11	1,24	1,45	1,22	1,17	1,09	1,01	0,87	1,02	0,62	1,05	1,14	1,08
Sa	Daun	0,88	1,31	1,18	1,21	1,26	1,12	1,15	0,32	0,75	0,56	0,58	1,15	0,96
	Ranting	1,03	1,32	1,58	1,74	1,02	1,37	1,02	0,29	0,53	1,12	1,17	1,33	1,13
	Buah	0,53	0,76	0,84	0,59	0,45	0,81	0,72	0,53	0,32	0,67	0,71	0,79	0,64
Total	Daun	6,72	7,38	7,53	8,80	8,57	7,51	6,61	2,06	5,64	3,80	6,17	5,89	6,39
	Ranting	5,61	8,52	9,09	9,02	7,32	7,43	5,89	2,91	5,43	4,21	6,41	6,69	6,54
	Buah	5,12	6,12	6,81	7,65	5,74	6,02	5,78	4,10	4,28	4,11	5,10	5,45	5,52

Keterangan: Bc = *Bruguiera cylindrica*, Bg = *Bruguiera gymnorrhiza*, Ra = *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, dan Rs = *Sonneratia alba*.

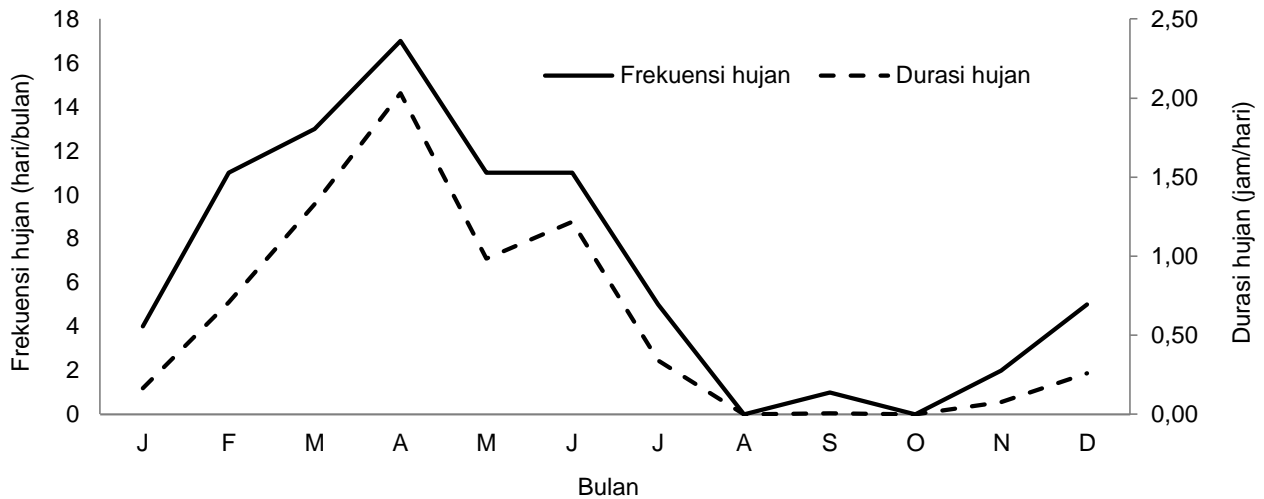
Agustus menjadi pada bulan Januari–Juni 2019, terutama pada beberapa wilayah di Sulawesi (BMKG 2019). Berdasarkan hasil analisis frekuensi dan durasi hujan sepanjang tahun 2019, didapatkan bahwa Pulau Muna, khususnya Kabupaten Muna Barat, merupakan salah satu wilayah yang mengalami pergeseran waktu musim hujan dan musim kemarau. Hujan terjadi pada bulan Januari–Juli kemudian memasuki kemarau pada bulan Agustus. Puncak hujan terjadi pada bulan April dengan frekuensi sebesar 17 hari/bulan dan durasi 2,03 jam/hari, dan terendah terjadi di bulan September dengan frekuensi 1 hari/bulan dan durasi 0,01 jam/hari.

Meski terjadi hujan di bulan September, November, dan Desember, dengan frekuensi dan durasi yang sangat rendah, dapat disimpulkan bahwa bulan-bulan

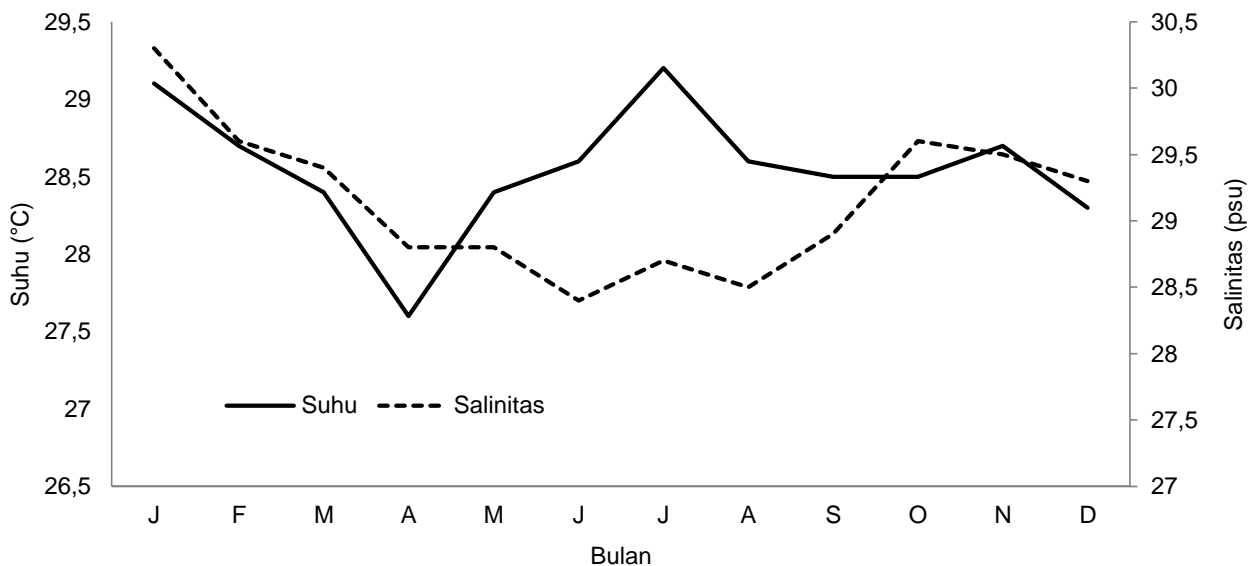
tersebut termasuk musim kemarau, dan biasa dikenal dengan istilah “kemarau basah” (Gambar 3).

**Parameter Perairan**

Hasil pengukuran suhu dan salinitas di Pesisir Kabupaten Muna Barat menunjukkan bahwa suhu tertinggi terdapat pada bulan Juli, yakni sebesar 29,2°C, dan terendah pada bulan April, yakni sebesar 27,6°C. Rata-rata suhu perairan sepanjang tahun 2019 adalah sebesar 28,55°C. Adapun salinitas tertinggi terdapat pada bulan Januari, yaitu sebesar 30,1 psu dan terendah pada bulan Juni, yakni 28,4 psu. Rata-rata salinitas sepanjang tahun 2019 adalah sebesar 29,15 psu (Gambar 4).



Gambar 3 Frekuensi dan durasi hujan sepanjang tahun 2019.



Gambar 4 Suhu dan salinitas pada tahun 2019 di pesisir Kabupaten Muna Barat.

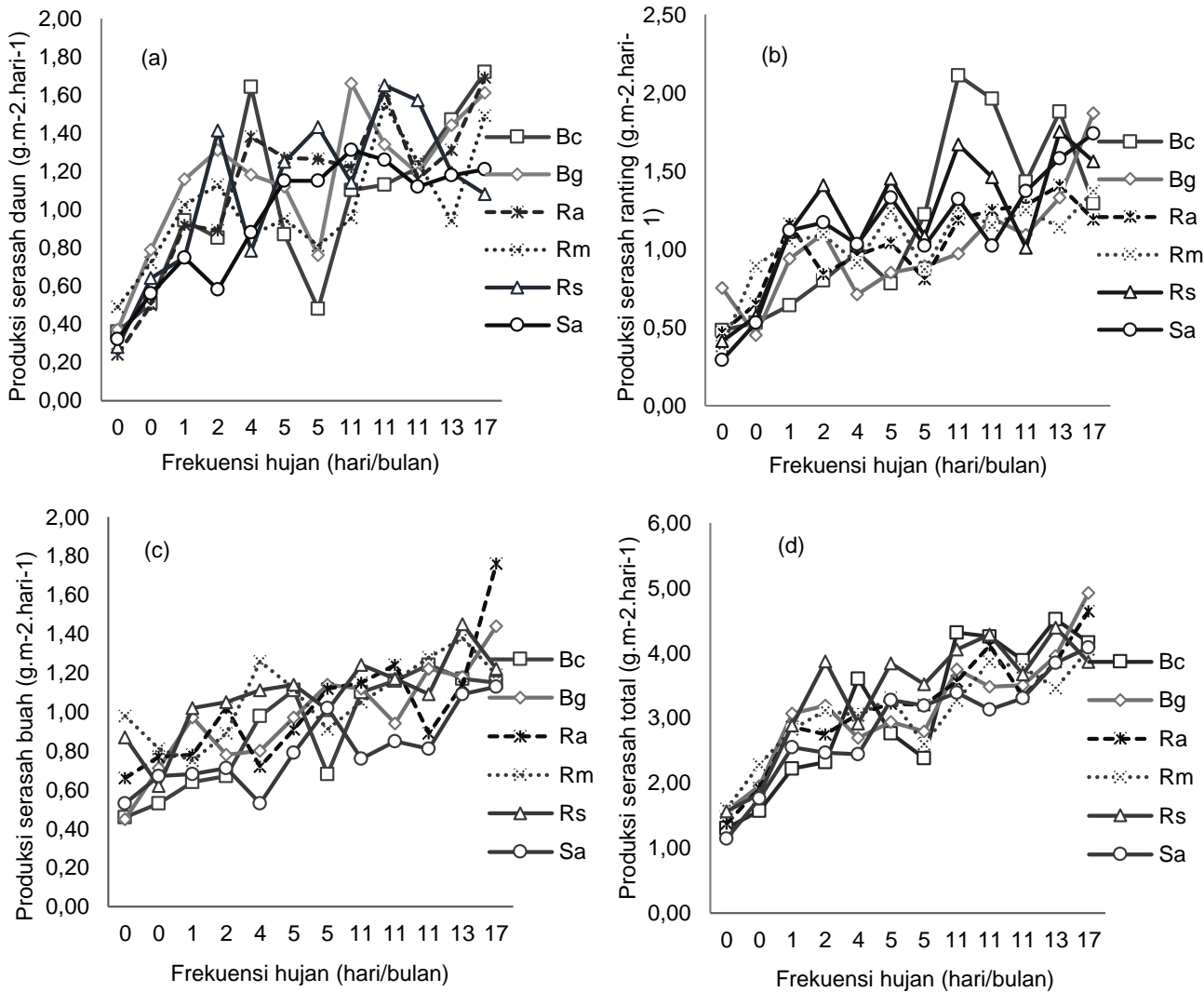
Suhu dan salinitas yang rendah dipengaruhi oleh frekuensi dan durasi hujan yang terjadi dalam kurun waktu 1 bulan. Meski tidak signifikan, fluktuasi grafik pada frekuensi dan durasi hujan relatif sama dengan grafik suhu dan salinitas meski dengan perbandingan terbalik. Semakin tinggi frekuensi dan durasi hujan maka semakin rendah suhu dan salinitas perairan.

**Hubungan antara Musim dengan Produksi Serasah**

Hasil analisis regresi terkait hubungan antara musim dengan produksi serasah menunjukkan bahwa secara umum musim memiliki korelasi yang kuat dengan produksi serasah. Semakin tinggi frekuensi hujan, semakin tinggi pula produksi serasah. Gambar 5 menunjukkan bahwa pada musim kemarau, yakni pada bulan Juli–Desember, produksi serasah daun berkisar antara 0,24–1,43 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup>, dan pada musim hujan, yakni pada bulan Januari–Juni produksi serasah

mencapai sebesar 0,94–1,72 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Gambar 5a). Produksi serasah ranting pada musim kemarau adalah sebesar 0,29–1,45 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> dan pada musim hujan berkisar antara 0,71–1,96 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Gambar 5b). Produksi serasah buah pada musim kemarau adalah sebesar 0,32–1,14 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> dan pada musim hujan berkisar antara 0,53–1,76 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Gambar 5c). Produksi serasah total pada musim kemarau adalah sebesar 1,14–3,87 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> dan pada musim hujan mencapai sebesar 2,44–4,64 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> (Gambar 5d).

Spesies dengan produksi serasah daun terbesar adalah *Bruguiera cylindrica*, yakni sebesar 1,72 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan April dan yang terendah adalah *Rhizophora apiculata*, yaitu sebesar 0,24 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan Agustus. Spesies dengan produksi serasah ranting terbesar adalah *Bruguiera cylindrica*, yakni sebesar 1,96 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan Mei dan yang terendah adalah



Gambar 5 Hubungan antara musim (frekuensi hujan) dan produksi serasah mangrove di pesisir Muna Barat. a) Serasah daun, b) Serasah ranting, c) Serasah buah, dan d) Serasah total.

*Sonneratia alba*, yakni sebesar 0,29 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan Agustus. Spesies dengan produksi serasah buah terbesar adalah *Rhizophora apiculata*, yakni sebesar 1,76 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan April dan terendah adalah *Sonneratia alba*, yakni sebesar 0,32 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan September.

Tabel 6 menunjukkan tingkat korelasi antara musim dengan produksi serasah. Secara umum, hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang kuat antara musim dan produksi serasah. Spesies yang memiliki korelasi yang sangat kuat antara musim dan produksi serasah daun adalah *Sonneratia alba* dengan nilai koefisien korelasi ( $R^2$ ) 0,7562, dan keenam spesies memiliki korelasi yang kuat antara musim dan produksi serasah ranting dengan nilai koefisien korelasi yang berkisar antara 0,5370–0,7022. Spesies yang memiliki korelasi yang sangat kuat antara musim dan produksi serasah buah ialah *Bruguiera cylindrica* dan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan nilai  $R^2$  masing-masing sebesar 0,7649 dan 0,7899. Sementara itu, tingkat korelasi antara musim dan produksi serasah

total menunjukkan hubungan yang sangat kuat pada 5 spesies, yakni *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Sonneratia alba* dengan nilai  $R^2$  masing-masing sebesar 0,7955; 0,7816; 0,8405; 0,7516; dan 0,8663, dan memiliki korelasi yang kuat pada spesies *Rhizophora stylosa* dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,6581.

### KESIMPULAN

Spesies dengan nilai fraksi biomassa serasah daun terbesar adalah *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, dan *Sonneratia alba* dengan nilai masing-masing sebesar 31,59; 31,07; dan 30,96%, sedangkan yang terendah adalah *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera cylindrica*, dan *Bruguiera gymnorrhiza* dengan nilai masing-masing sebesar 30,07; 30,10; dan 31,95%. Spesies dengan produksi serasah daun terbesar adalah *Bruguiera cylindrica*, yakni sebesar 1,72 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup>



Tabel 6 Tingkat korelasi antara musim dan produksi serasah mangrove di Muna Barat

Serasah	Spesies	Persamaan	R	Korelasi
Daun	<i>Bruguiera cylindrica</i>	$y = 0,0871x + 0,4581$	0,4978	Cukup
	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	$y = 0,0732x + 0,6849$	0,5076	Kuat
	<i>Rhizophora apiculata</i>	$y = 0,0982x + 0,4837$	0,6946	Kuat
	<i>Rhizophora mucronata</i>	$y = 0,0587x + 0,6324$	0,4832	Cukup
	<i>Rhizophora stylosa</i>	$y = 0,0767x + 0,5995$	0,4503	Cukup
	<i>Sonneratia alba</i>	$y = 0,0792x + 0,4409$	0,7562	Sangat kuat
Ranting	<i>Bruguiera cylindrica</i>	$y = 0,1216x + 0,3952$	0,6183	Kuat
	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	$y = 0,0791x + 0,4986$	0,6337	Kuat
	<i>Rhizophora apiculata</i>	$y = 0,0633x + 0,6092$	0,6591	Kuat
	<i>Rhizophora mucronata</i>	$y = 0,0543x + 0,6973$	0,5477	Kuat
	<i>Rhizophora stylosa</i>	$y = 0,0853x + 0,6538$	0,5370	Kuat
	<i>Sonneratia alba</i>	$y = 0,0943x + 0,5139$	0,7022	Kuat
Buah	<i>Bruguiera cylindrica</i>	$y = 0,0697x + 0,4545$	0,7649	Sangat kuat
	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	$y = 0,0657x + 0,5494$	0,7899	Sangat kuat
	<i>Rhizophora apiculata</i>	$y = 0,0657x + 0,5861$	0,6145	Kuat
	<i>Rhizophora mucronata</i>	$y = 0,0408x + 0,8$	0,5433	Kuat
	<i>Rhizophora stylosa</i>	$y = 0,0443x + 0,7945$	0,6103	Kuat
	<i>Sonneratia alba</i>	$y = 0,0451x + 0,5041$	0,6763	Kuat
Total	<i>Bruguiera cylindrica</i>	$y = 0,2784x + 1,3078$	0,7955	Sangat kuat
	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	$y = 0,218x + 1,733$	0,7816	Sangat kuat
	<i>Rhizophora apiculata</i>	$y = 0,2273x + 1,679$	0,8405	Sangat kuat
	<i>Rhizophora mucronata</i>	$y = 0,1538x + 2,1297$	0,7516	Sangat kuat
	<i>Rhizophora stylosa</i>	$y = 0,2063x + 2,0479$	0,6581	Kuat
	<i>Sonneratia alba</i>	$y = 0,2186x + 1,4589$	0,8663	Sangat kuat

<sup>2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan April dan terendah adalah *Rhizophora apiculata* sebesar 0,24 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan Agustus. Spesies dengan produksi serasah ranting terbesar adalah *Bruguiera cylindrica*, yakni sebesar 1,96 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan Mei dan terendah adalah *Sonneratia alba*, yakni sebesar 0,29 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan Agustus. Spesies dengan produksi serasah buah terbesar adalah *Rhizophora apiculata*, yakni sebesar 1,76 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan April dan yang terendah adalah *Sonneratia alba*, yakni sebesar 0,32 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terjadi pada bulan September. Rata-rata total produksi serasah mangrove adalah sebesar 18,75 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> yang terdiri atas 6,69 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> serasah daun; 6,54 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> serasah ranting; dan 5,52 g.m<sup>-2</sup>.hari<sup>-1</sup> serasah buah. Hal ini menunjukkan bahwa musim (frekuensi hujan) berpengaruh signifikan pada produksi biomassa. Semakin tinggi frekuensi hujan, semakin tinggi pula produksi serasah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan Republik Indonesia selaku pemberi dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Ucapan terima kasih juga saya haturkan kepada rekan-rekan yang telah membantu selama proses pengambilan data di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrantes K, Sheaves M. 2009. Food web structure in a near-pristine mangrove area of the Australia Wet Tropics. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*. 82(4): 597–607. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2009.02.021>
- Ardiansyah WI, Pribadi R, Nirwani S. 2012. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove pada zona pesisir Pulau Sebatik, Kabupaten Nunukan. Kalimantan Timur. *Journal of Marine Research*. 2(1): 203–215.
- Auliyah N, Blongkod A. 2018. Struktur Komunitas Mangrove di Pesisir Desa Dalapuli Barat, Bolaang Mongondow Utara. *Gorontalo Fisheries Journal*. 1(1): 1–11. <https://doi.org/10.32662/v1i1.92>
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). 2019. Prakiraan musim hujan 2019/2020 di Indonesia. Jakarta (ID). BMKG. 142p.
- Bengen DG. 2004. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Bogor (ID): PKSPL-IPB. pp 4–10.
- Bunt JS, Boto KG, Boto G. 1979. A survey method for estimating potential levels of mangrove forest primary production. *Marine biology*. 52: 123–128. <https://doi.org/10.1007/BF00390419>
- Darmadi AAK, Ardhana IPG. 2010. Komposisi spesies mangrove pada hutan mangrove Ngurah Rai Desa Pemogan, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota

- Denpasar, Provinsi Bali. *Journal of Basic Science* 11(2): 167–171.
- Darmadi, Lewaru MW, Khan AMA. 2012. Struktur komunitas vegetasi mangrove berdasarkan karakter substrat di estuari Harmin Desa Cangkring, Kecamatan Cantigi, Kabupaten Indramayu. *Journal of Fisheries and Marine*. 3(3): 347–358.
- Duke NC, Bunt JS, Williams WT. 1981. Mangrove litter fall in northeastern Australia. I. Annual totals by component of selected species. *Australian Journal of Botany*. 29: 547–553. <https://doi.org/10.1071/BT9810547>
- Fuady I, Pribadi R, Nirwani. 2013. Struktur komunitas mangrove di pulau Mejala, Kabupaten Kepulauan Anambas, dan Pulau Liran Kabupaten Maluku Tenggara. *Journal of Marine Research*. 2(2): 94–102.
- Guo LB, Sims REH, Horne DJ. 2006. Biomassa production and nutrient cycle in *Eucalyptus* short rotation energy forest in New Zealand: II. Litter fall and nutrient return. *Biomassa and Bioenergy*. 30: 393–404. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2005.11.017>
- Hairiah K, Rahayu S. 2007. *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. Malang (ID): World Agroforestry Centre. pp 36–38.
- Haya N, Zamani NP, Soedharma D. 2015. Analisis komunitas ekosistem mangrove di desa Pulau Joronga, Kabupaten Kukupang. *Journal of Fisheries and Marine Technology*. 6(1): 79–89. <https://doi.org/10.24319/jtpk.6.79-89>
- Hossain M, Hoque AKF. 2008. Litter production and decomposition in mangroves-a review. *Indian Journal of Forestry*. 31(2): 227–238. <https://doi.org/10.1007/s11676-011-0175-7>
- Hossain M, Siddique MRH, Rahman MDS, Hossain MDZ, Hasan MM. 2011. Nutrient dynamics associated with leaf litter decomposition of three agroforestry tree species (*Azadirachta indica*, *Dalbergia sissoo*, and *Melia azedarach*) of Bangladesh. *Journal of Forestry Research*. 22(4): 577–582.
- Imanuddin, Simarankir BDAS. 2012. Analisis vegetasi hutan mangrove di teluk Pangempang Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kertanegara. *Journal of Humida Tropical Forest*. (5)1: 15–24.
- Jamili, Setiadi D, Qayim I, Guhardja E. 2009. Struktur dan komposisi mangrove di Pulau Kaledupa Taman Nasional Wakatobi, Sulawesi Tenggara. *Marine Science*. 14(4): 197–206.
- Kaunang TD, Kimbal JD. 2009. Analisis komposisi dan struktur hutan mangrove di Taman Nasional Bunaken, Sulawesi Utara. *Argitek*. 17(6): 1163–1171.
- Kavvadias VA, Alifragis D, Tsiontsis A, Brofas G, Stamatelos G. 2001. Litterfall, litter accumulation and litter decomposition rates in four forest ecosystem in Northern Greece. *Forest Ecology and Management*. Oxford (EN): Blackwell Scientific. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00365-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00365-0)
- Kamruzzaman MD, Basak K, Paul SK, Ahmed S, Osawa A. 2019. Litterfall production, decomposition, and nutrient accumulation in Sundarbans mangrove forests, Bangladesh. *Forest Science and Technology*. 15(1): 24–32. <https://doi.org/10.1080/21580103.2018.1557566>
- Ledheng L, Ardhana IPG, Sundra IK. 2009. Komposisi dan struktur vegetasi mangrove di Pantai Tanjung Bastian, Kabupaten Timor Tengah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Ecotrophic*. 4(2): 80–85.
- Lugo AE, Snedaker C. 1974. The ecology of mangrove. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematic*. 5: 39–64. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.05.110174.000351>
- Mchenga ISS, Ali AI. 2017. Mangrove litter production and seasonality dominant species in Zanzibar, Tanzania. *Journal of East African Natural History*. 106(1): 5–18. <https://doi.org/10.2982/028.106.0103>
- Mendrofa S. 2017. Potensi dan strategi pengelolaan ekosistem mangrove di Kecamatan Sawo, Kabupaten Nias Utara, Provinsi Sumatera Utara. [Thesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. 63p.
- Moran JA, Barker MG, Becker P. 2000. A Comparison of the soil water, nutrient status, and litterfall characteristics of tropical heath and mixed-dipterocarp forest sites in Brunei. *Biotropica*. 32: 2–13. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00442.x>
- Noor YR, Khazali M, Suryadiputra INN. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor (ID): PHKA/WI-PI.
- Nordhaus I, Wolff M, Diele K. 2006. Litter processing and food intake of the mangrove crab *Ucides cordatus* in a high intertidal forest in northern Brazil. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*. 67(1–2): 239–250. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2005.11.022>
- Nugraha WA. 2010. Produksi serasah (guguran daun) pada berbagai jenis mangrove di Bangkalan. *Jurnal Kelautan*. 3(1): 66–69.
- Rafael A, Calumpang HP. 2018. Comparison of litter production between natural and reforested mangroves areal in Central Philippines. *AACL Bioflux Aquaculture, Aquarium, Conservation, & Legislation*. 11(4): 1399–1414.
- Rahajoe JS, Simbolon H, Kohyama T. 2004. Variasi musiman produksi serasah jenis-jenis dominan

- hutan pegunungan rendah di Taman Nasional Gunung Halimun. *Berita Biologi*. 7(1): 65–71.
- Rahman, Yanuarita D, Nurdin N. 2014. Mangrove community structure in Muna Regency. *Torani*. 24(2): 29–36.
- Rahman, Efendi H, Rusmana I, 2017. Estimasi stok dan serapan karbon pada mangrove di Sungai Tallo, Makassar. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 11: 19–28.
- Rahman, Yulianda F, Effendi H, Rusmana I, Wardiatno Y. 2018. Fluks gas rumah kaca CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O pada lahan ekosistem mangrove di Sungai Tallo Makassar. *Jurnal Biologi Tropis*. 18(2): 149–158.
- Rahman, Wardiatno Y, Yulianda F, Rusmana I. 2020. Socio-ecological system of carbon-based mangrove ecosystem on the coast of West Muna Regency, Southeast Sulawesi, Indonesia. *AACL Bioflux*. 13(2): 518–528.
- Rizwany Y, Yunasfi, Muhtadi A. 2016. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove di dusun II Desa Pulau Sembilan, Kecamatan Pangkalan Susu, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. *Journal of Aquacoastmarine*. 13(3): 1–11.
- Saru A, Amri K, Mardi. 2017. Konektivitas struktur vegetasi mangrove dengan keasaman dan bahan organik total pada sedimen di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar. *Spermonde*. 3(1): 1–6.
- Saru A, Idrus R, Ilham M. 2019. The mangrove ecosystem potential for educational tour development around pond education of Hasanuddin Univeristy (UNHAS) in Mallusteasi District, Barru Regency. *Jurnal Ilmu Kelautan Spermonde*. 5(2): 70–76.
- Sarwono J. 2009. *Statistik Itu Mudah: Panduan Lengkap untuk Belajar Komputasi Statistik Menggunakan SPSS 16*. Yogyakarta (ID): Atma Jaya University. pp 34–36.
- Sasekumar A, Loi JJ. 1983. Litter production in three mangrove forest zones in the Malay Peninsula. *Aquatic Botany*. 17: 283–290. [https://doi.org/10.1016/0304-3770\(83\)90063-3](https://doi.org/10.1016/0304-3770(83)90063-3)
- Srisunont C, Jaiyen T, Tenrung M, Likitchaikul M. 2017. Nutrient accumulation by litterfall in mangrove forest at Klong Khone, Thailand. *Thammasat International Journal of Science and Technology*. 22(1): 9–18.
- Vitousek PM. 1982. Nutrient cycling and nutrient use efficiency. *American Naturalist*. 119: 53–72. <https://doi.org/10.1086/283931>
- Woodroffe CD. 1982. Litter production and decomposition in the New Zealand mangrove, *Avicennia marina* var. *Resinifera*. *New Zealand Journal of marine and Freshwater research*. 16 (2): 170–188. <https://doi.org/10.1080/00288330.1982.9515961>
- Zamroni Y, Rohyani IS. 2008. Litterfall production of mangrove forest in the beach waters of Sepi Bay, West Lombok. *Biodiversitas*. 4: 284–287. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d090409>
- Zhila H, Hossain M, Rozainah MZ. 2013. Litter production in both natural and degraded mangrove forest of Peninsular Malaysia. *International Conference on Materials, Architecture, and Engineering Technology*. 1–6.