

Produksi Lamun *Thalassia hemprichii* di Perairan Pantai Tanjung Tiram, Poka, Teluk Ambon Dalam

Production of Seagrass *Thalassia hemprichii* in Tanjung Tiram Coastal
Waters, Poka, Inner Ambon Bay

Charlothia Irenny Tupan^{1*}, dan Mintje Wawo²

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura
Jalan Mr. Chr. Soplanit, Poka, Ambon
*e-mail: lotjetupan@yahoo.com

ABSTRAK

Lamun memiliki produktivitas organik yang tinggi sehingga mampu menunjang keanekaragaman biota suatu perairan. Produktivitas lamun berhubungan erat dengan laju pertumbuhan, dimana laju pertumbuhan yang tinggi akan menghasilkan produktivitas yang tinggi pula. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan, produksi dan biomassa lamun *T. hemprichii* pada substrat yang berbeda di perairan pantai Tanjung Tiram, Poka, Teluk Ambon Dalam. Penelitian ini dilakukan pada 2 stasiun penelitian yaitu stasiun 1 dengan substrat dasar perairan campuran pasir dan kerikil dan stasiun 2 dengan substrat dasar pasir berlumpur. Metode yang digunakan adalah metode penandaan pada daun. Penandaan dilakukan pada 30 tegakan *T. hemprichii* dalam selang waktu 5 hari selama 20 hari pada masing-masing stasiun. Laju pertumbuhan lamun *T. hemprichii* diperoleh berkisar antara 0.24 ± 0.24 – 0.38 ± 0.45 cm.hr⁻¹. Produksi berkisar antara 10.13 - 19.55 gbk.m⁻²hr⁻¹ dan biomassa berkisar antara 11.88 – 21.70 gbk.m⁻². Pertumbuhan, produksi dan biomassa *T. hemprichii* lebih tinggi pada substrat pasir berlumpur (St 2) yang didukung dengan tingginya kandungan fosfat dan nitrat sedimen, serta memiliki kecepatan pulih yang berkisar antara 9.0 – 9.16 %.

Kata kunci: Biomassa, Pertumbuhan, Penandaan, Substrat.

Pendahuluan

Lamun merupakan tanaman tingkat tinggi yang memiliki struktur tubuh lengkap dan dapat dibedakan dengan jelas antara akar, rhizoma, daun, bunga dan buah. Tanaman ini tumbuh pada daerah pasang surut dan memiliki keunikan karena dapat berfungsi secara normal dalam keadaan terbenam. Lamun tumbuh membentuk padang sehingga dikenal dengan istilah padang lamun dan memiliki sejumlah fungsi dan manfaat yang penting. Padang lamun merupakan ekosistem yang tinggi produktivitas organiknya, sehingga mampu menunjang keanekaragaman hayati perairan. Beranekaragam organisme yang berasosiasi dengan padang lamun mengakibatkan padang lamun dapat dimanfaatkan sebagai tempat pemancingan, wisata bahari, area marikultur, bahan baku pakan buatan untuk ikan dan biota lainnya. Selain memiliki produktivitas yang tinggi, lamun juga memiliki kecepatan pertumbuhan yang tinggi (Wood, *et al.*, 1969). Kedua aspek ini (pertumbuhan dan produktivitas) memiliki keterkaitan dimana laju pertumbuhan yang tinggi akan menghasilkan produktivitas yang tinggi pula. Beberapa peneliti melaporkan bahwa produktivitas primer komunitas lamun mencapai 1 kg/C/m²/tahun, namun hanya sebagian kecil yang dimanfaatkan langsung oleh herbivora (Kirman and Reid, 1979 *dalam* Supriharyono, 2007). Pertumbuhan lamun dibatasi oleh kondisi substrat dasar perairan, dimana sebagai media tumbuh, substrat berperan dalam menentukan stabilitas kehidupan lamun dan sebagai sumber unsur hara. Perbedaan komposisi jenis substrat tersebut dapat

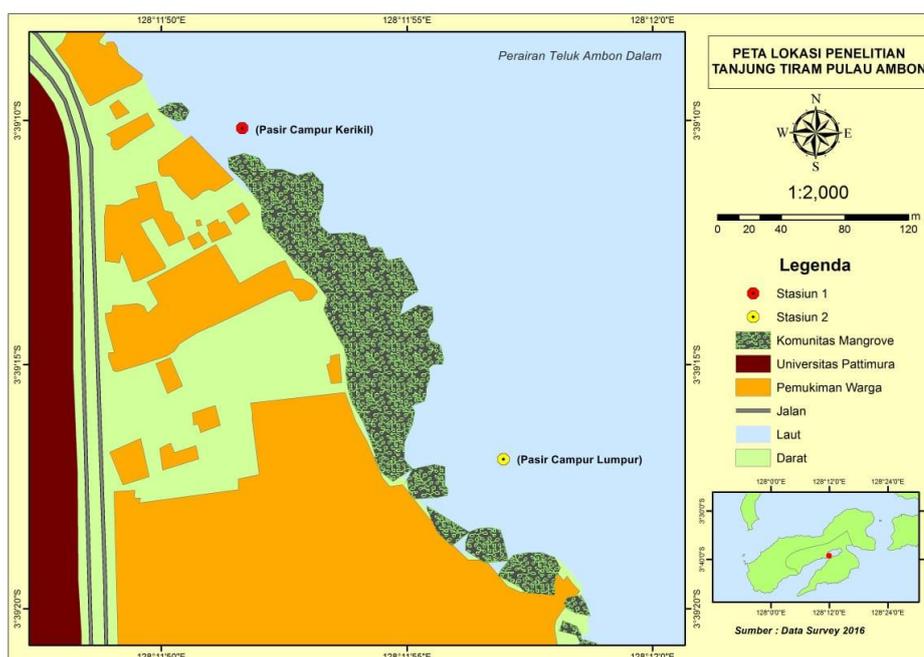
menyebabkan perbedaan komposisi jenis lamun, dan juga dapat mempengaruhi perbedaan kesuburan dan pertumbuhan lamun.

Perairan Tanjung Tiram, Poka merupakan salah satu perairan yang berada di Teluk Ambon Dalam, Pulau Ambon, memiliki ekosistem lamun yang cukup baik dimana spesies *T. hemprichii* memiliki persentaseutupan tertinggi (Tupan, 2016). Namun demikian belakangan ini telah terjadi berbagai aktivitas pemanfaatan yang mengarah kepada kerusakan ekosistem tersebut. Aktivitas pemanfaatan seperti pembuangan sampah, tempat pendaratan perahu dan *speed boat*, dermaga, tempat penginapan terapung, pemukiman, dan area jalur transportasi kapal yang masuk dan keluar Teluk Ambon dikuatirkan akan mengganggu pertumbuhan sekaligus produktivitas lamun tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pertumbuhan, produksi dan biomassa lamun *T. hemprichii* pada substrat yang berbeda di Perairan Pantai Tanjung Tiram, Teluk Ambon Dalam.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2019, di Perairan Pantai Tanjung Tiram, Desa Poka, Teluk Ambon Dalam, Pulau Ambon (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan sampel lamun diawali dengan penentuan lokasi sampling berdasarkan perbedaan substrat. Diperoleh 2 stasiun pengamatan yaitu stasiun 1 dengan substrat dasar perairan campuran pasir dan kerikil dan stasiun 2 dengan substrat dasar perairan pasir berlumpur. Pengamatan dilakukan pada 2 kuadrat pengamatan pada masing-masing stasiun dengan ukuran 1 x 1 m yang diletakkan

secara acak. Metode yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan daun adalah metode penandaan (Zieman, 1974 ; Short and Duarte, 2001). Daun lamun diberi tanda dengan cara melobangi pada batas selundang dengan menggunakan jarum dan benang sebagai penanda. Penandaan dilakukan pada 30 tegakan lamun *T. hemprichii* mewakili masing-masing stasiun setiap 5 hari selama 20 hari. Setelah itu tegakan-tegakan lamun tersebut dipanen dan dibersihkan dari organisme penempel. Panjang daun yang mengalami pertumbuhan dipotong dan dipisahkan dari daun lama. Daun-daun tersebut kemudian dikeringkan di oven pada suhu 60°C selama 24 jam dan ditimbang untuk mendapatkan berat kering (Azkab, 1999). Untuk memperoleh biomassa, bagian keseluruhan daun dan selundang dipotong dan dikeringkan kemudian ditimbang untuk memperoleh berat kering. Beberapa parameter lingkungan yang diukur adalah suhu, salinitas, pH serta kandungan fosfat dan nitrat

Analisis Data

Data pertumbuhan, produksi, biomassa dan kerapatan dihitung menurut Short dan Coles (2001)

1. Pertumbuhan

Pertumbuhan daun *T. hemprichii* diperoleh dengan rumus:

$$Kt = \frac{Lt-L0}{\Delta t} \quad (1)$$

Keterangan : Kt = Pertumbuhan *T. hemprichii* (mm.hari⁻¹)
 T = Lama waktu pengamatan (hari)
 L0 = Panjang awal daun *T. hemprichii* (cm)
 Lt = Panjang akhir daun *T. hemprichii* pada hari ke t (cm)

2. Produksi

Produksi daun *T. hemprichii* dihitung berdasarkan rumus:

$$Pt = P \times D \quad (2)$$

Keterangan :
 Pt = Produksi daun per area (gbk.m⁻².hari⁻¹)
 P = Produksi daun tiap tegakan (gbk.tegakan⁻¹.hari⁻¹)
 D = Kerapatan *T. hemprichii* (tegakan.m⁻²)

3. Biomassa

Biomassa dihitung dengan rumus :

$$B = W \times D \quad (3)$$

Keterangan :
 B = Biomassa *T. hemprichii* (gbk.m⁻²)
 W = Berat kering tegakan (gbk)
 D = Kerapatan (teg.m⁻²)

4. Kerapatan

Kerapatan diperoleh dengan rumus :

$$D = ni/A \quad (4)$$

Dimana:

- D = Kerapatan (teg.m⁻²)
 ni = Jumlah tegakan *T. hemprichii* (teg)
 A = Luas area pengamatan (m²)

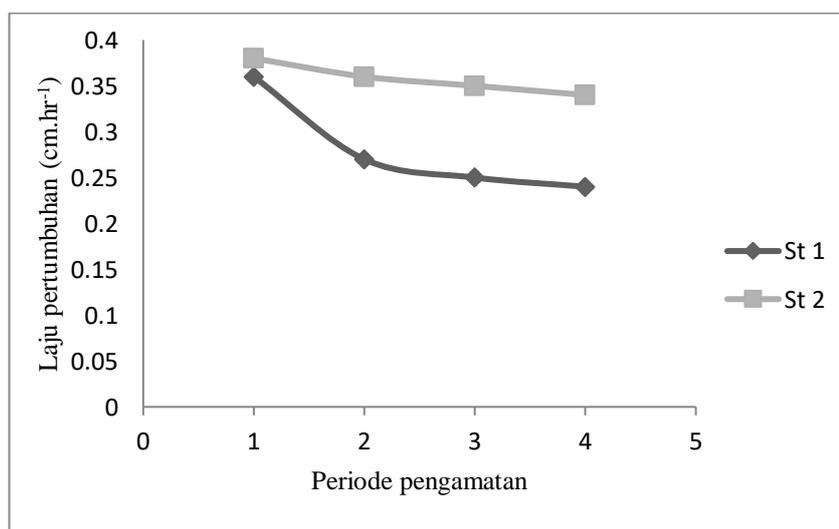
5. Analisis Statistik

Analisis ragam dilakukan untuk melihat perbedaan pertumbuhan lamun *T. hemprichii* pada kedua stasiun pengamatan. Data dianalisis dengan bantuan program SPSS.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan

Pertumbuhan lamun dapat diketahui dari penambahan panjang bagian-bagian tertentu seperti daun dan rhizoma dalam kurun waktu tertentu. Namun pertumbuhan rhizoma lebih sulit diukur terutama pada jenis-jenis tertentu yang umumnya berada di bawah substrat dibanding pertumbuhan daun yang berada di atas substrat, sehingga pertumbuhan lamun relatif lebih banyak mengacu pada pertumbuhan daun. Laju pertumbuhan lamun *T. hemprichii* pada setiap periode pengamatan dapat dilihat pada Gambar 2. Laju pertumbuhan berkisar antara 0.24±0.24 – 0.36±0.40 cm.hr⁻¹ dengan rata-rata 0.28±0.35 (St 1) dan 0.34±0.44 – 0.38±0.45 cm.hr⁻¹ dengan rata-rata 0.36±0.46 cm.hr⁻¹ (St 2).



Gambar 2. Laju pertumbuhan daun *T. hemprichii* pada lokasi penelitian

Hasil penelitian ini dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh beberapa peneliti tertera pada Tabel 1. Hasil penelitian ini memperoleh nilai sedikit lebih rendah dibandingkan hasil penelitian oleh Tupan dan Uneputty (2018) yang menemukan pertumbuhan *T. hemprichii* pada perairan Suli, Pulau

Ambon berkisar antara $0.27 \pm 0.45 - 0.46 \pm 0.53 \text{ cm.hr}^{-1}$ demikian juga dengan hasil penelitian Azkab dan Kiswara (1994) yang memperoleh laju pertumbuhan daun lamun *T. hemprichii* di Teluk Kuta, Lombok Selatan sebesar 0.45 cm.hr^{-1} untuk daun muda dan 0.41 cm.hr^{-1} untuk daun tua. Sedangkan Amiyati *dkk* (2016) menemukan laju pertumbuhan *T. hemprichii* di Desa Rebong Perek, Bintan berkisar antara $0.11 \text{ cm.hr}^{-1} - 0.25 \text{ cm.hr}^{-1}$ dan Asmiarti *dkk* (2018) menemukan laju pertumbuhan untuk jenis yang sama pada perairan Tanjung Batu Wawonii Barat sebesar $0.08 \text{ cm.hr}^{-1} - 0.20 \text{ cm.hr}^{-1}$. Kedua nilai tersebut lebih rendah dari hasil penelitian ini. Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan lamun *T. hemprichii* perairan Tanjung Tiram masih tergolong cukup baik.

Tabel 1. Pertumbuhan *T. hemprichii* pada beberapa lokasi di Indonesia

Lokasi	Laju pertumbuhan (cm.hr^{-1})	Sumber
Tanjung Batu, Wawonii barat	0.08 – 0.20	Asmiarti <i>dkk</i> (2018)
Sebong Perek, Bintan	0.11 – 0.25	Amiryati <i>dkk</i> (2016)
Teluk Kuta, Lombok selatan	0.41 - 0.45	Azkab dan Kiswara (1994)
Suli, Pulau Ambon	0.27 – 0.46	Tupan dan Unepetty (2018)
Tanjung Tiram, Teluk Ambon Dalam (Penelitian ini)	0.24 – 0.38	Tupan dan Wawo (2019) (Penelitian ini)

Laju pertumbuhan lamun pada Gambar 2 memperlihatkan kecenderungan yang semakin menurun dari periode ke periode. Hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah umur maka pertumbuhan akan semakin lambat. Hal ini mirip dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Brouns (1985) pada jenis yang sama yaitu *T. hemprichii* yang memiliki rata-rata laju pertumbuhan daun dari hari ke -3 sampai pada hari ke-13 (minggu 1 sampai minggu ke 2) konstan sebesar $4,8 \text{ mm.hari}^{-1}$ dan berikutnya menurun $8,4\%$ per hari sampai akhirnya pertumbuhan terhenti pada hari ke-24 (masuk minggu ke 4). Menurut Erftemeijer and Middelburg (1993) bahwa aktivitas fotosintesis akan semakin menurun bila daun semakin tua. Dengan demikian bahwa kemampuan membuat makanan atau memproduksi bahan organik menurun pada daun yang telah tua sehingga pertumbuhannya menurun dan akhirnya terhenti. Laju pertumbuhan juga terlihat berbeda pada kedua stasiun penelitian. Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara laju pertumbuhan pada kedua stasiun dengan nilai $P < 0.001$ ($\alpha = 0.05$). Stasiun penelitian dengan substrat dasar perairan pasir berlumpur (St 2) memiliki laju pertumbuhan *T. hemprichii* lebih tinggi dibandingkan stasiun penelitian dengan substrat dasar campuran pasir dan kerikil (St 1). Menurut Erftemeijer and Middelburg (1993), semakin kecil ukuran butiran sedimen, maka akan semakin besar ketersediaan unsur hara N dan P pada substrat tersebut sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan lamun yang semakin besar pula. Kandungan fosfat dan nitrat sedimen pada stasiun 2 masing-masing sebesar 0.045 mg.l^{-1} dan 0.057 mg.l^{-1} , sedangkan kandungan fosfat dan nitrat sedimen pada stasiun 1 masing-masing sebesar 0.034 mg.l^{-1} dan 0.046 mg.l^{-1} . Kandungan fosfat dan nitrat pada stasiun 2 (substrat pasir berlumpur) lebih tinggi dari pada

stasiun 1 (substrat campuran pasir dan kerikil). Kondisi ini selaras dengan pernyataan dari Erftemeijer and Middelburg (1993). Menurut Paytan and McLaughlin (2007), sedimen merupakan tempat penyimpanan utama fosfor dalam siklus yang terjadi di laut, umumnya dalam bentuk partikulat yang berikatan dengan senyawa hidroksida dan oksida besi. Senyawa fosfor yang terikat di sedimen dapat mengalami dekomposisi dengan bantuan bakteri maupun melalui proses abiotik menghasilkan senyawa fosfat terlarut yang dapat mengalami difusi kembali ke kolom air.

Lamun memperoleh unsur hara melalui jaringan tubuhnya yaitu melalui akar dan daun. Penyerapan unsur hara pada kolom air dilakukan oleh daun sedangkan penyerapan unsur hara pada sedimen dilakukan oleh akar, namun tidak tertutup kemungkinan bahwa pengangkutan unsur hara dari akar akan sampai juga pada bagian daun (Erftemeijer dan Middleburg, 1993). Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian diperoleh unsur hara (kandungan fosfat dan nitrat) pada kolom air pada stasiun 2 masing-masing sebesar 0.010 mg.l^{-1} dan 0.019 mg.l^{-1} dan pada stasiun 1 masing-masing sebesar 0.006 mg.l^{-1} dan kandungan nitrat tidak terdeteksi. Kandungan fosfat dan nitrat dalam kolom air lebih rendah dibandingkan dengan yang ada dalam sedimen. Menurut Erftemeijer dan Middleburg (1993), pada daerah tropis konsentrasi unsur hara yang larut dalam perairan lebih rendah jika dibandingkan dengan konsentrasi unsur hara yang ada pada sedimen. Hal ini disebabkan pada perairan, nitrat bersifat terlarut sehingga mudah terbawa oleh pergantian pasang dan surut atau arus, sedangkan pada substrat lebih bersifat terendam sehingga tidak mudah terbawa oleh arus. Kandungan unsur hara ini akan menopang pertumbuhan lamun. Menurut Supriadi (2006) bahwa pertumbuhan lamun dipengaruhi oleh faktor-faktor internal seperti fisiologi dan metabolisme serta faktor eksternal seperti zat-zat hara, tingkat kesuburan substrat dan faktor lingkungan lainnya.

Produksi dan Biomassa

Produksi daun lamun *T. hemprichii* berkisar antara $10.13 - 14.26 \text{ gbk.m}^{-2}\text{hr}^{-1}$ (St 1) dan $15.87 - 19.55 \text{ gbk.m}^{-2}\text{hr}^{-1}$ (St 2). Produksi berkaitan dengan laju pertumbuhan dan kerapatan. Pertumbuhan dan kerapatan yang tinggi akan menghasilkan produksi lamun yang tinggi pula. Stasiun 2 menunjukkan nilai produksi lebih tinggi dibandingkan stasiun 1. Hal ini didukung oleh laju pertumbuhan dan kerapatan lamun *T. hemprichii* yang tinggi pada stasiun tersebut. Tabel 2 memperlihatkan produksi jenis lamun *T. hemprichii* yang ditemukan di beberapa perairan di Indonesia. Pada tabel tersebut terlihat bahwa produksi *T. hemprichii* pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian lain di Perairan Indonesia.

Tabel 2. Produksi *T. hemprichii* pada beberapa lokasi di Indonesia

Lokasi	Produksi gbk.m ⁻² hr ⁻¹	Sumber
Tanjung Batu, Wawonii barat	0.03 – 1.89	Asmiarti <i>dkk</i> (2018)
Sebong Pereh, Bintan	5.31	Amiryati <i>dkk</i> (2016)
Teluk Kuta, Lombok selatan	9.31 gbb.m ⁻² hr ⁻¹	Azkab dan Kiswara (1994)
Suli, Pulau Ambon	5.08 – 8.64	Tupan dan Uneputty (2018)
Tanjung Tiram, Teluk Ambon	10.13 – 19.55	Tupan dan Wawo (2019)
Dalam (Penelitian ini)		(Penelitian ini)

Biomasa lamun adalah berat dari semua material yang hidup pada suatu satuan luas tertentu, baik yang berada di atas maupun di bawah substrat yang dinyatakan dalam satuan gram berat kering per m² (Azkab, 2000). Biomassa bagian atas (daun dan selundang) lamun *T. hemprichii* diperoleh berkisar antara 11.88 – 16.10 gbk.m⁻² (St 1) dan 17.32 – 21.70 gbk.m⁻² (St 2). Biomassa berkaitan dengan kerapatan lamun, kerapatan yang tinggi akan menyebabkan biomassa yang tinggi pula. Fortes (1990) melaporkan bahwa besarnya biomassa lamun tidak hanya merupakan fungsi dari ukuran tumbuhan tetapi juga merupakan fungsi dari kerapatan. Beberapa penelitian biomassa lamun *T. hemprichii* di perairan Indonesia seperti pada Tabel 3

Tabel 3. Biomassa *T. hemprichii* pada beberapa lokasi di Indonesia

Lokasi	Biomassa gbk.m ⁻²	Sumber
Tanjung Batu, Wawonii barat	103.68 – 265	Asmiarti <i>dkk</i> (2018)
Sebong Pereh, Bintan	312.3	Amiryati <i>dkk</i> (2016)
Teluk Kuta, Lombok selatan	20.49 gbb.m ⁻²	Azkab dan Kiswara (1994)
Suli, Pulau Ambon	245 – 541	Tupan dan Uneputty (2018)
Tanjung Tiram, Teluk Ambon	11.88 – 21.70	Tupan dan Wawo (2019)
Dalam (Penelitian ini)		(Penelitian ini)

Biomassa lamun *T. hemprichii* pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan penelitian lain di Perairan Indonesia (Tabel 3). Menurut Zieman (1987) bahwa biomassa dan produksi bervariasi secara spasial dan temporal yang disebabkan oleh beberapa faktor, terutama oleh unsur hara dan cahaya, selain itu juga sangat tergantung pada spesies dan kondisi perairan lainnya seperti kecerahan, sirkulasi air dan kedalaman perairan. Walaupun demikian lamun *T. hemprichii* pada penelitian ini memiliki kecepatan pulih lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Azkab dan Kiswara (1994). Kecepatan pulih *T. hemprichii* pada Stasiun 1 berkisar antara 8.53 – 8.86 % dan Stasiun 2 berkisar antara 9.0 – 9.16 %. Sedangkan hasil penelitian Azkab dan Kiswara (1994) memperoleh kecepatan pulih sebesar 4.45 %.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa laju pertumbuhan, produksi dan biomassa lamun *T. hemprichii* lebih tinggi pada perairan dengan substrat dasar pasir berlumpur yang didukung oleh kandungan

fosfat dan nitrat sedimen yang tinggi. Laju pertumbuhan lamun *T. hemprichii* berkisar antara 0.24 – 0.38 cm.hr⁻¹, produksi berkisar antara 10.13 - 19.55 gbk.m-2hr⁻¹ dan biomassa berkisar antara 11.88 – 21.70 gbk.m⁻².

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dukungan dana yang diberikan dalam skema Penelitian Dasar. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian serapan karbon pada beberapa spesies lamun di Pulau Ambon.

Daftar Pustaka

- Amiyati, N. D., Azizah, D dan Apriadi, T. (1996). Pertumbuhan dan produksi biomassa daun *Thalassia hemprichii* pada ekosistem padang lamun di perairan Desa Sebong Perih, Bintan. *Jurnal Umrah*. 11p
- Asmiarti., Hamid, A dan Arami, A. (2018). Pertumbuhan, Produksi dan Biomassa Daun *Thalassia hemprichii* di Perairan Tanjung Batu, Kecamatan Wawonii Barat, Kabupaten Kanowe Kepulauan. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 3(4): pp 327 – 335.
- Azkab, M. H. (1999). Pedoman Inventarisasi Lamun. *Oseana* 1, pp. 1-16. Balitbang Biologi Laut, Pustlibang Oseanologi -LIPI, Jakarta.
- Azkab, M. H. (2000). Produktivitas di Lamun. *Oseana* XXV (1), pp. 1-11. Balitbang Biologi Laut, Pustlibang Biologi Laut-LIPI, Jakarta.
- Azkab, M. H dan Kiswara, W. (1994). Pertumbuhan dan produksi lamun di Teluk Kuta, Lombok Selatan. Dalam *Struktur Komunitas Biologi Padang Lamun di Pantai Selatan Lombok dan Kondisi Longkungannya* (Kiswara, W., Moosa, M. K. & Hutomo, M, Eds). Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Jakarta. pp. 34-41
- Brouns, J.J.W.M. (1985). A Comparison of the Annual Production and Biomass in Three Monospecific Stands of the Seagrass *Thalassia hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. *Aquatic Botany*. 23 : pp.149-175.
- Erftemeijer, P. L. A. and Middleburg, J. J. (1993). Sediment-nutrient interactions in tropical seagrass beds: a comparison between a terrigenous and a carbonate sedimentary environment in South Sulawesi (Indonesia). *Marine Ecology Progress Series* 102. pp. 187-198
- Fortes, M. D. (1989). Seagrasses: A Resource Unknown in the ASEAN Region. *ICLARM Education Ser 5*. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. 361 pp
- Paytan, A and McLaughlin, K (2007). The Oceanic Phosphorus Cycle. *Chemical Reviews*. 107 (2). pp 563 – 576.
- Phillips, R. C. & Menez, E. G. (1988). *Seagrasses*. Smithsonian Institution Press. Washington DC.
- Short, F. T and Duarte, C. M. (2001). Methods for the measurement of Seagrass growth and production. Pp.155-180. In Short, F. T & Coles, R. G (ed), *Global seagrass research methods*. Elsevier Science B.V. Netherlands.
- Short, F.T and Coles, R.G (eds). (2001). *Global Seagrass research methods*. Elsevier Science B.V. Netherlands.
- Supriadi., Soedharma, D dan Kaswadji, R. F. (2006). Beberapa aspek pertumbuhan lamun *Enhalus acoroides* (Linn.F) Royle di Pulau Barrang lombo Makassar. *Biosfera* 23 (1). Pp. 1-8

- Supriharyono. (2007). *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati Di wilayah pesisir dan laut tropis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Tupan, Ch. I. (2016). Status Padang Lamun Perairan Tanjung Tiram, Poka, Teluk Ambon Dalam. Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan ke III. Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana. Kupang. Pp 94 – 100.
- Tupan, Ch. I dan Unepetty, Pr. A (2018). Growth and Production of Leaves *Thalassia hemprichii* on The Suli Coastal Waters, Ambon Island. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research* 2 (2): pp 112 - 116
- Wood, E. J. F., Odum, W. E and Zieman, J. C. (1969). *Influence of the seagrasses on the productivity of coastal lagoons, laguna Costeras*. Un Simposio Mem. Simp. Intern. U. N. A. M. – UNESCO, Mexico, D. F. Nov, 1967. Pp 495-502
- Zieman, J. C. (1974). Methods for the Study of the growth and production of turtle grass *Thalassia testudinum* Kinig. *Aquaculture* 4. Pp. 139-143.
- Zieman, J. C. (1975). Seasonal variation of turtle grass, *Thalassia testudinum* Kinig, wih reference to temperature and salinity effect. *Aquat. Bot* 1 (2). Pp 107-124

