

**Analisis Kondisi Lamun *Thalassia hemprichii* Di Perairan
Pulau Kabung Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat**

*(Analysis of Seagrass Condition Thalassia hemprichii in Kabung Island Waters,
Bengkayang Regency, West Kalimantan)*

Mega Sari Juane Sofiana¹⁾, Ikha Safitri^{1*)}, Risiko¹⁾, Karina E. Saputri²⁾, Taufik
Nurchayanto²⁾

¹⁾Laboratorium Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Tanjungpura

²⁾Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Tanjungpura

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat 78124, Indonesia

^{*)}Corresponding author, e-mail: isafitri@marine.untan.ac.id

Diterima : 11 November 2020 / Disetujui : 17 Desember 2020

ABSTRAK

Lamun merupakan salah satu ekosistem penting untuk kehidupan biota laut di sekitarnya. Salah satu spesies lamun yang ada di perairan Pulau Kabung adalah *Thalassia hemprichii*. Kajian kondisi lamun dan parameter perairan perlu dilakukan sebagai informasi awal untuk pengelolaan secara terpadu. Analisis kondisi lamun meliputi kerapatan jenis, dan persentase tutupan jenis. Pengambilan data lamun dilakukan dengan metode *line transect* dengan panjang 50 cm dan kuadran transek 1 m x 1 m yang dipasang tegak lurus dengan garis pantai ke arah laut. Kerapatan jenis *T. hemprichii* pada stasiun I dan II adalah 50,83 dan 68,27 ind/m² secara berurutan. Rata-rata persentase tutupan lamun *T. hemprichii* pada stasiun I dan II adalah 5,05% dan 5,85% secara berurutan. Data kerapatan jenis dan persentase tutupan lamun ini dapat dikategorikan lamun di perairan dalam kondisi jarang. Parameter fisika-kimia perairan pulau Kabung meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), kecerahan, kedalaman dan kecepatan arus telah dilakukan. Perairan Pulau Kabung memiliki salinitas 32-33‰, temperatur 29-30°C dan pH 8,0-8,4. Kedalaman dan kecerahan habitat lamun di perairan Pulau Kabung adalah 0,6 m. Kecepatan arus perairan adalah 0,07-0,29 m/s. Parameter lingkungan perairan ini memiliki rentang nilai optimum yang dapat mendukung kehidupan lamun. Namun, nilai oksigen terlarut (DO) pada perairan Pulau Kabung adalah 2,2 – 4 mg/L yang masih berada di bawah baku mutu air laut.

Kata kunci: lamun, Pulau Kabung, *Thalassia hemprichii*

ABSTRACT

Seagrass is one of the important ecosystems and habitats for marine organisms. Thalassia hemprichii is one of the seagrass species in Kabung Island Waters. Studies on seagrass ecosystem conditions must be carried out as initial information for integrated aquatic management. Analysis of seagrass ecosystem conditions includes density and coverage percentage. Seagrass data was collected using the line transect method with a length of 50 cm and quadrants transect of 1 m x 1 m perpendicular to the coastline

toward the sea. The density of *T. hemprichii* at Stations I and II were 50.83 and 68.27 ind/m², respectively. The average coverage percentage at Stations I and II were 5.05% and 5.85%, respectively. These ecosystem conditions could be categorized as rare density. Physico-chemical parameters of the waters of Kabung Island including temperature, salinity, pH, dissolved oxygen (DO), water visibility, depth, and current have been carried out. The Kabung Island waters have a salinity of 32-33‰, temperature 29-30°C, and pH 8.0-8.4. The depth and water visibility of the seagrass habitat was 0.6 m. The current velocity was 0.07-0.29 m/s. These parameters were optimum conditions for seagrass life. However, the dissolved oxygen in Kabung Island was low at 2.2-4 mg/L.

Keywords: Kabung Island, seagrass, *Thalassia hemprichii*

PENDAHULUAN

Lamun (*seagrass*) merupakan satu-satunya tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang ditemukan di perairan laut (Short *et al.* 2007), tumbuh di daerah pasang surut dan subtidal (Hashim *et al.* 2001; Athiperumalsami *et al.* 2008), serta memiliki produktivitas primer yang tinggi (Anderson & Fourqurean 2003; Kordi 2011). Ekosistem lamun memiliki fungsi ekologi yang penting sebagai *feeding ground*, *spawning ground*, *nursery ground* (Kordi 2011; Alongi *et al.* 2016). Ekosistem lamun juga berperan sebagai habitat yang menyangga kehidupan berbagai jenis organisme akuatik seperti ikan dan krustase (Hori *et al.* 2009; Barbier *et al.* 2011; Hartati *et al.* 2017).

Di Indonesia, terdapat 7 jenis dan 13 spesies lamun diantaranya *Halodule*, *Cymodocea*, *Syringodium*, *Thalassodendron*, *Enhalus*, *Thalassia*, dan *Halophila* (Romimohtarto and Juwana 2001; Dahuri 2003; Wibisono 2005; Muhtadi *et al.* 2017). Jenis lamun yang paling dominan ditemukan adalah jenis *Thalassia* (Supriharyono 2000). *Thalassia hemprichii* memiliki rimpang membulat, panjang daun 5-20 cm, dan ketebalan rhizoma sekitar 5 mm (Den Hartog 1970). Pada umumnya, spesies ini hidup berdampingan dengan spesies lain dan mendominasi membentuk kelompok vegetasi yang rapat (Kordi 2011). Penyebaran lamun *T. hemprichii* mencakup perairan kepulauan Bonebatang (Mallombasi *et al.* 2020), Kepulauan Seribu (Fajarwati *et al.* 2015; Assuyuti *et al.* 2016; Haviarini *et al.* 2019; Rustam 2019), pantai Waleo, Minahasa Utara (Yunitha *et al.* 2014; Alelo *et al.* 2018), Pulau Lemukutan, Kalimantan Barat (Gusmalawati & Sanova 2018; Herlina *et al.* 2018). Kehidupan dan pertumbuhan ekosistem lamun dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti kedalaman, kecerahan, suhu, salinitas, kecepatan arus, jenis substrat, dan nutrisi (Kordi 2011; Feryatun *et al.* 2012).

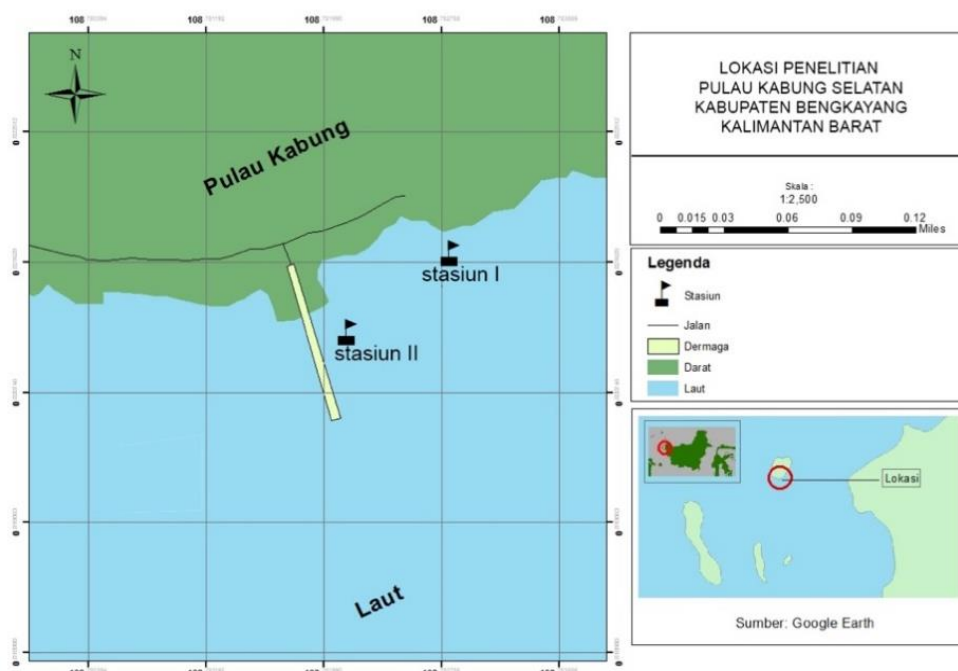
Secara administratif, Pulau Kabung merupakan salah satu pulau berpenghuni, terletak di Kecamatan Sungai Raya Kepulauan, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat (BPS Kabupaten Bengkayang 2019). Pulau ini memiliki keanekaragaman sumber daya hayati laut seperti terumbu karang, berbagai jenis ikan (Edrus *et al.* 2004), dan juga lamun (*seagrass*). Aktivitas masyarakat setempat yang semakin berkembang seperti pemukiman, perikanan, dan kegiatan pariwisata dapat memberikan dampak terhadap kondisi perairan dan sumber daya yang ada. Oleh karena itu, perlu untuk dilakukan suatu kajian sumberdaya laut sebagai informasi awal untuk pengelolaan perairan secara terpadu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi

lamun jenis *T. hemprichii* dan kondisi parameter lingkungan yang mempengaruhi kehidupan lamun di perairan Pulau Kabung, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2019 di perairan Pulau Kabung, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat (Gambar 1). Pengamatan kondisi lamun dan pengukuran parameter perairan dilakukan secara *in-situ* di dua stasiun yang berbeda. Penentuan titik lokasi penelitian dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan keberadaan lamun di zona lingkungan yang berbeda. Stasiun I mewakili zona yang jauh dari aktivitas manusia dan stasiun II mewakili zona yang dekat dengan dermaga kapal (dekat dengan aktivitas manusia).

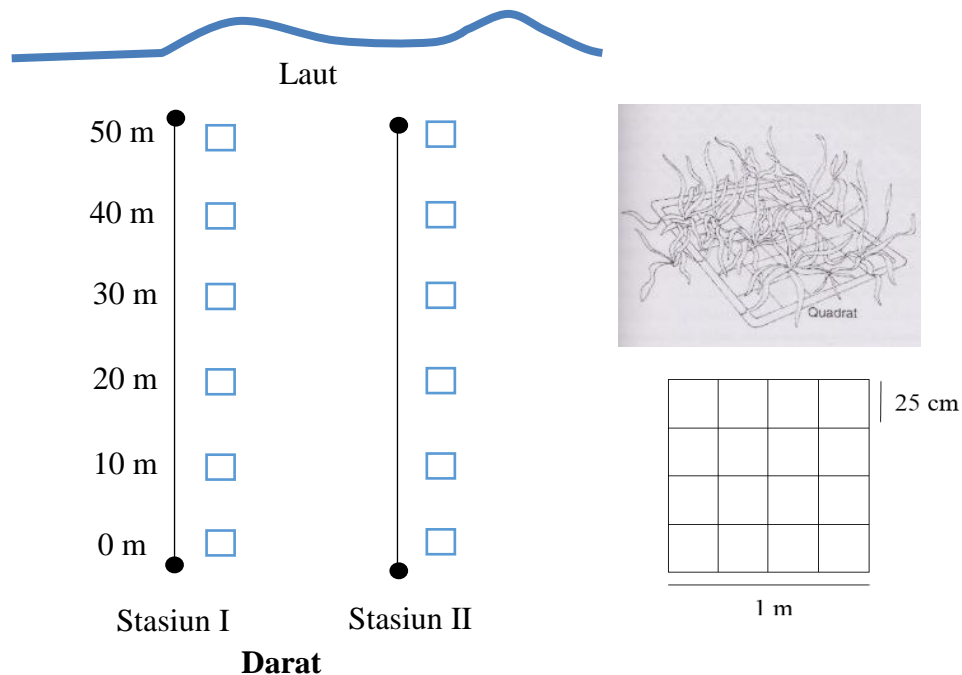


Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

Metode Pengambilan Data

Pengambilan data lamun dilakukan di zona intertidal menggunakan *line transect* dengan panjang 50 m dan kuadrat transek berukuran 1 m x 1 m yang dipasang tegak lurus dengan garis pantai ke arah laut. Kuadrat transek dibagi menjadi 16 sub kuadrat dengan ukuran 25 cm x 25 cm (English *et al.* 1994) dan diletakkan dengan jarak antar kuadrat adalah 10 m (Gambar 2). Titik awal transek diletakkan pada jarak 5 m dari pertama kali lamun ditemukan (dari arah darat). Data yang diambil meliputi identifikasi jenis, kerapatan jenis, dan persentase tutupan jenis (*cover percentage*).

Data parameter fisika-kimia perairan meliputi suhu, salinitas, DO, dan pH diambil menggunakan AZ 8603 *Water Quality Checker* (WQC) instrumen. Data kecerahan dan kedalaman diambil menggunakan *secchi disk*, dan data kecepatan arus diambil menggunakan *current meter*. Pengambilan data dilakukan dengan 3x ulangan.



Gambar 2. Metode pengambilan data lamun (English *et al.* 1994)

Analisis Data

Kerapatan Jenis

Perhitungan nilai kerapatan jenis lamun *T. hemprichii* di perairan Pulau Kabung, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat pada setiap stasiun pengamatan dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut (Tuwo 2011) :

$$K = \frac{n}{A}$$

Keterangan :

- K : Kerapatan jenis (ind/m²)
- n : Jumlah individu (ind)
- A : Luas area pengambilan sampel (m²)

Tabel 1. Kondisi lamun berdasarkan kerapatan jenis

Skala	Kerapatan (ind/m ²)	Kondisi
5	> 175	Sangat rapat
4	125 - 175	Rapat
3	75 - 125	Agak rapat
2	25 - 75	Jarang
1	< 25	Sangat jarang

Sumber : Braun-Blanquet (1965)

Persentase Tutupan Jenis (Cover Percentage)

Persentase penutupan jenis merupakan perbandingan antara jumlah nilai penutupan lamun dalam 1 kuadrat transek dengan jumlah total area yang ditutupi lamun (16 sub kuadrat transek). Penutupan jenis lamun dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Rahmawati *et al.* 2014) :

$$\text{Penutupan lamun (\%)} = \frac{\text{Jumlah nilai penutupan lamun dalam kuadrat transek}}{\text{Jumlah sub kuadrat transek}}$$

Tabel 2. Kondisi lamun berdasarkan persentase tutupan jenis

Skala	Persentase tutupan (%)	Kondisi
5	> 75	Sangat bagus
4	50 – 75	Bagus
3	25 – 50	Agak bagus
2	5 – 25	Sedikit
1	< 5	Sangat sedikit

Sumber : Braun-Blanquet (1965)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lamun di Perairan Pulau Kabung

Berdasarkan hasil penelitian, lamun yang dijumpai di lokasi penelitian perairan Pulau Kabung adalah spesies *T. Hemprichii* (Gambar 3). Sampel hanya dapat ditemukan pada kedalaman ± 1 m dengan jenis substrat lumpur berpasir. Rata-rata panjang daun sekitar 8,25 cm, dan lebar 0,44 cm. Daun berbentuk seperti pita, terdapat bercak cokelat pada helaian daun, rhizoma tebal dan beruas-ruas. Penelitian sebelumnya juga menemukan keberadaan *T. hemprichii* di perairan Pulau Lemukutan, Kabupaten Bangkayang (Gusmalawati & Sanova 2018; Herlina *et al.* 2018) yang lokasinya dekat dengan Pulau Kabung.

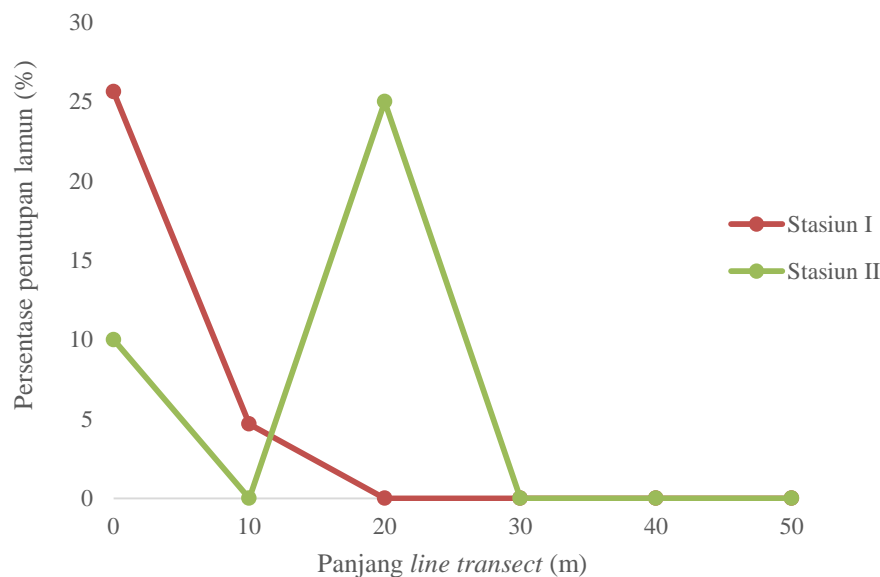
Setiap stasiun pengamatan memiliki kerapatan jenis lamun yang berbeda. Stasiun I memiliki tingkat kerapatan sebesar 50,83 ind/m² sedangkan stasiun II sebesar 68,27 ind/m² yang tergolong dalam kondisi jarang. Kondisi lamun di suatu perairan dipengaruhi oleh parameter lingkungan perairan seperti kedalaman, kecerahan, arus dan tipe substrat (Kiswara 2004). Jenis substrat yang stabil dapat mendukung pertumbuhan dan menjadi indikator kuat ditemukannya jenis lamun *T. hemprichii* (Takaendengan & Azkab 2010). Lamun yang tumbuh pada perairan dangkal dan keruh akan memiliki kerapatan yang rendah dibandingkan pada perairan yang lebih dalam dan jernih (Kiswara 2004). Kerapatan jenis lamun akan semakin tinggi apabila kondisi lingkungan perairan tempat lamun tumbuh dalam keadaan baik.



Gambar 3. Sampel lamun *T. hemprichii*.

Persentase Tutupan Lamun *T. hemprichii*

Nilai persentase tutupan (*cover percentage*) lamun *T. hemprichii* di dua stasiun pengamatan memiliki nilai yang berbeda (Gambar 4). Di stasiun I, keberadaan lamun hanya ditemukan pada panjang *line transect* 0 m dan 10 m, sedangkan stasiun II ditemukan pada 0 m dan 20 m (Gambar 4). Rata-rata persentase tutupan lamun di stasiun I adalah 5,05% dan stasiun II adalah 5,85%. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi tutupan lamun *T. hemprichii* di perairan Pulau Kabung masuk dalam kategori sedikit. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan di perairan Pulau Lemukutan bahwa persentase tutupan lamun *T. hemprichii* juga dalam kategori sangat sedikit (Gusmalawati & Samoa 2018). Menurut Short & Coles (2001), nilai persentase tutupan berhubungan erat dengan habitat dan bentuk morfologi, serta ukuran suatu spesies lamun.



Gambar 4. Persentase tutupan lamun *T. hemprichii* di Perairan Pulau Kabung

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004, kondisi kesehatan lamun di Perairan Pulau Kabung masuk dalam kategori rusak, hal tersebut didukung dengan kerapatan lamun yang jarang dan persentase penutupan dalam kondisi sedikit. Aktivitas wisata yang dikembangkan di pulau tersebut diduga menjadi salah satu penyebab rusaknya lamun tersebut. Kegiatan *snorkeling* wisatawan yang kurang memperhatikan lingkungan serta tidak mengetahui peran penting ekosistem lamun dapat mengakibatkan kerusakan. Selain itu, kegiatan transportasi kapal, lepas jangkar, dan aktivitas masyarakat sekitar juga diduga dapat mempengaruhi kondisi lamun yang ada di perairan tersebut.

Kondisi Perairan Pulau Kabung

Kondisi perairan di Pulau Kabung dapat dilihat dari hasil pengamatan parameter fisika-kimia (Tabel 3). Kondisi perairan merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberadaan dan kehidupan organisme yang ada. Kedalaman merupakan parameter lingkungan yang berkaitan dengan intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan

(Effendi 2003). Tingkat penetrasi cahaya sangat berpengaruh bagi pertumbuhan lamun (Supriharyono 2007) dan kedalaman memegang peranan penting pada proses fotosintesis (Effendi 2003; Rosada *et al.* 2017) berbagai tumbuhan laut termasuk lamun. Rata-rata kedalaman dan tingkat kecerahan perairan di Pulau Kabung adalah 0,6 m dan termasuk dalam kondisi optimal. Secara umum, lamun dapat hidup dan memiliki sebaran luas di perairan tropis dengan kedalaman antara 1-10 m (Hukom & Pelasula 2012).

Tabel 3. Parameter Fisika-Kimia perairan Pulau Kabung

Parameter	Pagi		Siang	
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun I	Stasiun II
Kedalaman (m)	0,6	0,6	0,6	0,6
Kecerahan (m)	0,6	0,6	0,6	0,6
Suhu (°C)	30	30	29	29
Salinitas (‰)	33	32	32	32
pH	8,0	8,2	8,2	8,4
DO (mg/L)	3,28	3,6	2,2	4
Kecepatan arus (m/s)	0,07	0,09	0,29	0,19
Jenis substrat	Lumpur berpasir			

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai suhu berkisar antara 29-30°C dan masuk dalam rentang optimum yang mendukung kehidupan lamun yaitu 28-30°C (Dahuri 2003; Tishmawati *et al.* 2014). Suhu merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan distribusi lamun (Wirawan 2014; Kordi 2011). Perubahan suhu permukaan dapat mempengaruhi proses fisika, kimia, dan biologi perairan. Kenaikan suhu yang terjadi akan berdampak pada pengadukan dan penyebaran oksigen (Kusumaningtyas *et al.* 2014). Suhu juga berperan terhadap keberadaan dan distribusi organisme serta mempengaruhi kehidupan biota yang ada (Effendi 2003; Nontji 2005; Brahma 2014). Daun *T. hemprichii* akan mati pada suhu antara 35-40°C, walaupun rhizoma tidak berpengaruh.

Pengukuran salinitas di perairan Pulau Kabung berkisar antara 32-33‰ dan masuk dalam rentang optimum yang dapat mendukung kehidupan lamun yaitu 24-35‰ (Dahuri 2003; Wirawan 2014). Lamun jenis *Thalassia* memiliki toleransi yang luas terhadap salinitas (Supriharyono 2007) sekitar 10-50‰ (Kordi 2011). Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam *monitoring* stabilitas perairan (Simanjuntak 2009) dan variasi nilai akan mempengaruhi struktur komunitas yang ada. Effendi (2003) menyatakan bahwa sebagian besar organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai kisaran pH sekitar 7-8,5. Nilai pH yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 8,0-8,4 yang masih dalam rentang nilai optimal dalam mendukung kehidupan lamun yaitu 7,3-9,0 (Tahril *et al.* 2011).

Nilai oksigen terlarut (DO) di perairan Pulau Kabung berkisar antara 2,2-4 mg/L dan tidak masuk dalam kisaran nilai optimal untuk kehidupan organisme. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, nilai DO untuk menunjang kehidupan biota akuatik yaitu >5 mg/L. Kandungan oksigen terlarut <2 mg/L dapat menyebabkan kematian bagi organisme (Effendi 2003). Hal ini diduga karena nilai kerapatan danutupan lamun yang jarang menyebabkan rendahnya kandungan DO yang ada di perairan tersebut.

Hasil pengukuran kecepatan arus di perairan Pulau Kabung berkisar antara 0,07-0,29 m/s. Kecepatan arus berkaitan dengan suplai unsur hara, ketersediaan gas terlarut, dan menghalau sisa metabolisme atau limbah (Kordi 2011). Arus juga mempengaruhi produktivitas primer di ekosistem lamun (Supriharyono 2007). Pada perairan dengan kecepatan arus sekitar 0,5 m/s, lamun jenis *Thalassia* akan memiliki pertumbuhan yang maksimal (Dahuri 2003). Berdasarkan hasil penelitian, jenis substrat yang ditemukan di stasiun pengamatan adalah lumpur berpasir, sehingga pertumbuhannya kurang optimal. Karakteristik substrat berpengaruh terhadap struktur dan kelimpahan lamun (De Silva & Amarasinghe 2007). Pada umumnya, lamun sering dijumpai pada substrat berlumpur, berpasir, tanah liat ataupun substrat dengan patahan karang serta celah-celah batu (Newmaster *et al.* 2011). Jenis lamun *T. hemprichii* umumnya tumbuh dominan pada substrat pasir dan pecahan karang (*rubble*) dan membentuk komunitas campuran (Waycott *et al.* 2004).

KESIMPULAN

Kerapatan jenis lamun *T. hemprichii* di perairan Pulau Kabung termasuk dalam kondisi jarang dan persentase tutupan (*cover percentage*) masuk dalam kategori sedikit. Parameter kualitas air memiliki rentang nilai optimum yang dapat mendukung kehidupan lamun, kecuali DO (*Dissolved Oxygen*) dengan nilai di bawah baku mutu air laut dan substrat lumpur berpasir yang kurang optimal untuk pertumbuhan *T. hemprichii*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alelo ML, Kondoy KIF, Moningkey RD. 2018. Biomassa Tumbuhan Lamun Jenis *Thalassia hemprichii* di Perairan Waleo Kecamatan Kema Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 16(1): 142-148.
- Alongi DM, Murdiyarso D, Fourqurean JW, Kauffman JB, Hutahaean A, Crooks S, Lovelock CE, Howard J, Herr D, Fortes M, Pidgeon E, Wagey T. 2016. Indonesia's Blue Carbon: a Globally Significant and Vulnerable Sink for Seagrass and Mangrove Carbon. *Wetlands Ecology and Management*. 24(1): 3-13.
- Anderson WT, Fourqurean JW. 2003. Intra-and Interannual Variability in Seagrass Carbon and Nitrogen Stable Isotopes from South Florida, a Preliminary Study. *Organic Geochemistry*. 34(2): 185-194.
- Assuyuti YM, Rijaluddin AF, Ramadhan F, Zikrillah RB. 2016. Estimasi jumlah Biomassa Lamun di Pulau Pramuka, Karya dan Kotok Besar, Kepulauan Seribu, Jakarta. *Depik*. 5(2): 85-93
- Athiperumalsami T, Kumar V, Jesudass LL. 2008. Survey and Phytochemical Analysis of Seagrass in the Gulf of Mannar, Southeast Coast of India. *Botanica Marina*. 51(4): 269-277.
- Barbier EB, Hacker SD, Kennedy C, Koch EW, Stier AC, Silliman BR. 2011. The Value of Setuarine and Coastal Ecosystem Services. *Ecological Monographs*. 81(2): 169-193.
- BPS Kabupaten Bengkayang. 2019. Kabupaten Bengkayang dalam Angka 2019. Bengkayang: BPS Kabupaten Bengkayang.

- Brahmana P. 2014. *Ekologi Laut*. Tangerang : Universitas Terbuka. 412 hlm.
- Braun-Blanquet J. 1965. *Plant Sociology: The Study of Plant Communities*, (Trans. rev. and ed. By C.D. Fuller and H.S. Conard). London: Hafner.
- Dahuri R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- De Silva KHWL & Amarasinghe MD. 2007. Substrate Characteristics and Species Diversity of Marine Angiosperms in a Micro-Tidal Basin Estuary on West Coast of Sri Lanka. *Journal Aquatic Sciences*. 12: 103-114.
- Den Hartog. 1970. *The Sea-grasses of the World*. Amsterdam: North Holland Publ Company.
- Edrus IN, Siswanto Y, Suprihanto I. 2004. Sumber Daya Terumbu Karang Pulau Penata Besar, Lemukutan, dan Pulau Kabung Perairan Kalimantan Barat. *JPPi Edisi Sumber Daya dan Penangkapan*. 10(6): 61-74.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius. 259 hlm.
- English S, Wilkinson C, Baker V. 1994. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Townsville: Australian Institute of Marine Science. 390p.
- Fajarwati SD, Setianingsih AI, Muzani. 2015. Analisis Kondisi Lamun (*Seagrass*) di Perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu. *SPATIAL Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi*. 13(1): 22-32.
- Feryatun F, Boedi H, Widyorini N. 2012. Kerapatan dan Distribusi Lamun (*Seagrass*) Berdasarkan Zona Kegiatan yang Berbeda di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan. *Journal of Management of Aquatic Resources* 1(1) : 1-7.
- Gusmalawati D, Sanova ASS. 2018. Tutupan Lamun *Thalassia hemprichii* di Perairan Dusun Karang Utara, Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 2(3): 186-191.
- Hartati R, Widianingsih, Santoso A, Endrawati H, Zainuri M, Riniatsih I, Saputra WL, dan Mahendrajaya RT. 2017. Variasi Komposisi dan Kerapatan Jenis Lamundi Perairan Ujung Piring, Kabupaten Jepara. *Jurnal Kelautan Tropika* 20(2):96-105.
- Hashim M, Rahman RA, Muhammad M, Wahid RMA. 2001. Spectral Characteristics of Seagrass with Landsat TM in Northern Sabah Coastline, Malaysia. *Proceedings of 12th Asian Conference on Remote Sensing 2001*, Singapore.
- Haviarini CP, Azahra FA, Refaldi B, Sofyan OH. 2019. Konservasi Jenis Lamun di Kawasan Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Geografi Gea*. 19(1): 42-47.
- Herlina, Idiawati N, Safitri I. 2018. Diversitas Mikroalga Epifit Berasosiasi pada Daun Lamun *Thalassia hemprichii* di Pulau Lemukutan Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. 1(2): 37-44

- Hori M, Suzuki T, Monthum Y, Srisombat T, Tanakan Y, Nakaoka M, Mukai H. 2009. High Seagrass Diversity and Canopy-Height Increase Associated Fish Diversity and Abundance. *Marine Biology*. 156(7): 1447-1458.
- Hukom FD, Pelasula D. 2012. *Baseline Studi Kondisi Terumbu Karang, Lamun Dan Mangrove di Perairan Pantai Utara Sebelah Timur (Lautem, s.d. Com) Timor-Leste*. Jakarta : Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. 86 hlm.
- Kep MENLH. 2004. Keputusan Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup No.Kep 200/MENLH/I/2004. Tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Kep MENLH. 2004. Keputusan Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup No.Kep 51/MENLH/I/2004. Tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta: Kementerian Lingkungan hidup. 11 hlm.
- Kiswara W. 2004. *Kondisi Padang Lamun (Seagrass) di Teluk Banten 1998 – 2001*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Kordi MGH. 2011. *Ekosistem Lamun (Seagrass), Fungsi, Potensi, Pengelolaan*. Jakarta: Rineka Cipta. 191hlm.
- Kusumaningtyas MA, Bramawanto R, Daulat A, Pranowo WS. 2014. Kualitas Perairan Natuna pada Musim Transisi. *Depik*. 3(1): 10-20.
- Mallombasi A, Mashoreng S, Nafie YAL. 2020. The Relationship between Seagrass *Thalassia hemprichii* Percentage Cover and their Biomass. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*. 6(1): 7-10.
- Muhtadi A, Cordova MR, Rahmawati A, Yulma, Edimu HE. 2017. Ekosistem Pesisir dan Laut Indonesia. Jakarta: Bumi Aksara. 482hlm.
- Newmaster AF, Berg KJS, Ragupathy M, Palanisamy K, Sambandan, Newmaster SG. 2011, Local knowledge and conservation of seagrass in the Tamil Nadu State of India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 7(37) : 1:17.
- Nontji A. 2005. *Laut Nusantara*. Jakarta : Djambatan.
- Rahmawati S, Irawan A, Supriyadi IH, Husni M. 2014. *Panduan Monitoring Padang Lamun*. Hutomo M, Nontji A (Editor). Bogor: PT Sarana Komunikasi Utama.
- Romimohtarto K, Juwana S. 2001. *Biologi Laut*. Jakarta: Djambatan.
- Rosada KK, Sunardi TDK, Pribadi, Putri SA. 2017. Struktur Komunitas Fitoplankton pada berbagai Kedalaman di Pantai Timur Pananjung Pangandaran. *J. Biodjati*. 2(1): 30-37.
- Rustam, A. 2019. Pemantauan Ekosistem Lamun Pulau Pari dan Pulau Tikus. *Jurnal Riset Jakarta*. 12(1): 7-15.
- Short FT, Coles RG. 2001. *Global Seagrass Research Methods*. Amsterdam: Elsevier.
- Short FT, Carruthers TJB, Dennison WC, Waycott M. 2007. Global Seagrass Distribution and Diversity: A Bioregional Model. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 350 (1-2): 3-20.

- Simanjuntak M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Journal of Fisheries Sciences*. 11(1): 31-45.
- Supriharyono MS. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Supriharyono MS. 2007. *Konservasi Eosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. 423 hlm.
- Tahril P, Taba NL, Nafie, Noor A. 2011. Analisis Besi dalam Ekosistem Lamun dan Hubungannya dengan Sifat Fisiokimia Perairan Pantai Kabupaten Donggala. *Jurnal Natur Indonesia* 13(2):105-111.
- Takaendengan K, Azkab MH. 2010. Struktur Komunitas Lamun di Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi*. 36(1): 85-95.
- Tishmawati NC, Suryanti, Ain C. 2014. Seagrass Density Relationship with Abundance of Syngnathidae in the Panggang Island Kepulauan Seribu. *Maquares* 3 (4) : 147-153.
- Tuwo A. 2011. *Pengelolaan Ekowisata Pesisir dan Laut*. Surabaya: Brillian Internasional.
- Waycott M, McMahon K, Mellors J, Calladine A, Kleine D. 2004. *A guide to tropical seagrasses of the Indo-West Pacific*. Townsville Queensland: James Cook University. 72p.
- Wibisono MS. 2005. Pengantar Ilmu Kelautan. Jakarta : Grasindo.
- Wirawan A. 2014. Tingkat Kelangsungan Hidup Lamun yang Ditransplantasi secara Multispesies di Pulau Barranglompo [Skripsi]. Makassar : Jurusan Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Hassanudin. 55 hlm.
- Yunitha A, Wardiatno Y, Yulianda F. 2014. Diameter Substrat dan Jenis Lamun di Pesisir Banoi Minahasa Utara: Sebuah Analisis Korelasi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 19(3): 130-135.