

Hubungan Kondisi Padang Lamun dengan Persentase Tutupan Mikroalga Epifit di Ekosistem Padang Lamun Pantai Prawean Bandengan dan Semat, Jepara

Muhammad Taufiqur Rahman, Ita Riniatsih, Wilis Ari Setyati*

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Jacub Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia
*Corresponding author, e-mail : wilisarsetyati@yahoo.co.id

ABSTRAK: Ekosistem lamun merupakan salah satu komponen paling penting di wilayah pesisir laut. Fungsi lamun berkaitan dengan bioekologi dari interaksi makhluk hidup yang tinggal di wilayah ekosistem tersebut dengan lingkungannya. Komponen makhluk hidup dalam ekosistem lamun salah satunya mikroalga epifit. Epifit menempel pada substrat atau lamun itu sendiri dan menjadi bioindikator kualitas perairan. Tidak selalu memiliki dampak baik, epifit juga terkadang memiliki dampak buruk bagi ekosistem padang lamun dengan jumlah tertentu yang dapat menurunkan produktivitas lamun. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui persentase mikroalga epifit ekosistem padang lamun yang berada di Pantai Prawean Bandengan dan Pantai Semat, Jepara. Data yang dikumpulkan berupa data penutupan dan kerapatan lamun dengan metode *line transect quadrat*, data persentase tutupan epifit yang mengacu pada metode *seagrass watch*, data parameter kualitas air (suhu, salinitas, pH, kecepatan arus, kecerahan), dan data konsentrasi nutrisi (nitrat dan fosfat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi jenis lamun lebih banyak di Pantai Prawean Bandengan (*Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Oceana serrulata*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*). Penutupan padang lamun paling tinggi juga terdapat di Pantai Prawean Bandengan dengan nilai rata-rata 39,87% sedangkan pada Pantai Semat memiliki persentase sebanyak 26,94%. Data persentase tutupan epifit tertinggi pada Pantai Semat dengan nilai 27,17% disusul oleh Pantai Prawean Bandengan dengan nilai 25,25%. Hal ini menunjukkan bahwa kategori padang lamun tergolong sedang. Substrat pada Pantai Prawean Bandengan berjenis *fine sand* sedangkan pada Pantai Semat berjenis *gravel*. Data menyimpulkan bahwa ekosistem padang lamun baik di Pantai Prawean Bandengan maupun Pantai Semat memiliki kondisi sedang.

Kata kunci: ekosistem lamun; tutupan epifit; penutupan lamun; *line transect*

Relationship between Seagrass Meadow Condition and Percentage Cover of Epiphytic Microalgae in Seagrass Meadow Ecosystem of Prawean Bandengan Beach and Semat Beach, Jepara

ABSTRACT: Seagrass ecosystems are one of the most important components in coastal marine areas. The function of seagrasses is related to the bioecology of the interaction of living things that live in the ecosystem area with their environment. One of the components of living things in seagrass ecosystems is epiphytic microalgae. Epiphytes attach to the substrate or seagrass itself and become bioindicators of water quality. Not always having a good impact, epiphytes also sometimes have a bad impact on seagrass ecosystems with certain amounts that can reduce seagrass productivity. This study was conducted to determine the percentage of epiphytic microalgae in seagrass ecosystems in Prawean Bandengan Beach and Semat Beach, Jepara, East Java, Indonesia. The data were collected by counting the seagrass closure, seagrass density measure using *line transect quadrat* method, epiphyte cover percentage data referring to *seagrass watch* method, water quality parameter data (temperature, salinity, pH, current speed, brightness), and nutrient concentration data (nitrate and phosphate). The results showed that seagrass species composition was more abundant at Prawean Bandengan Beach (*Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Oceana serrulata*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*). The highest seagrass cover was

also found in Prawean Bandengan Beach with an average value of 39.87% while Semat Beach had a percentage of 26.94%. Data on the percentage of epiphyte cover was highest at Semat Beach with a value of 27.17% followed by Prawean Bandengan Beach with a value of 25.25%. This shows that the seagrass category is classified as moderate. The substrate at Prawean Bandengan Beach is fine sand type while Semat Beach is gravel type. The data concludes that the seagrass ecosystem in both Prawean Bandengan Beach and Semat Beach has a moderate condition.

Keywords: seagrass ecosystem; epiphyte closure; seagrass coverage; line transect method

PENDAHULUAN

Lamun (*Seagrass*) merupakan tumbuhan tingkat tinggi yang memiliki akar, batang, dan daun. Lamun termasuk kedalam kelompok Angiospermae yang hidup terbenam di lingkungan perairan (Fidayat *et al.*, 2021). Ekosistem lamun memiliki peranan penting untuk organisme di perairan yaitu tempat berkembang biak (*spawning ground*), tempat mencari makanan (*feeding ground*), dan bioindikator pencemaran lingkungan (Rustam, 2019). Pertumbuhan lamun dipengaruhi oleh faktor internal seperti kondisi fisiologi, metabolisme, dan faktor eksternal seperti nutrisi (Hartati *et al.*, 2012). Ekosistem lamun yang menjadi perannya penting untuk organisme di perairan mengakibatkan lamun berasosiasi dengan berbagai kelompok, salah satunya mikroalga epifit (Samosir *et al.*, 2022).

Mikroalga epifit merupakan organisme yang hidup menempel pada substrat atau organisme hidup, salah satunya yaitu lamun. Epifit memiliki peranan terhadap peningkatan produktivitas primer perairan dan menjadi bioindikator perairan (Tarigas *et al.*, 2020). Kelimpahan epifit di ekosistem lamun dapat memberikan dampak buruk terhadap pertumbuhan lamun karena terjadi kompetisi penyerapan sinar matahari dan menghalangi penerimaan sinar matahari yang diperlukan lamun untuk proses fotosintesis ((Samosir *et al.*, 2022; Rachmawati *et al.*, 2022)).

Pantai Prawean Bandengan dan Semat merupakan perairan yang berlokasi di Jepara, Jawa Tengah dengan kondisi lingkungan perairan sekitar yang padat dengan aktivitas masyarakat. Kegiatan masyarakat seperti pemancingan, lalu lintas kapal, penambangan pasir, pembukaan lahan, aktivitas nelayan, dan pembuangan limbah rumah tangga ((Chamidy *et al.*, 2020; Fajarin *et al.*, 2014)). Banyaknya aktivitas masyarakat serta kondisi perairan di lokasi tersebut menjadi faktor yang dapat berpengaruh pada pertumbuhan epifit yang terdapat di lokasi tersebut. Penelitian ini penting dilaksanakan karena kondisi ekosistem lamun di Pantai Prawean Bandengan dan Semat sangat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya persentase tutupan epifit di ekosistem lamun serta kondisi sekitarnya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis persentase tutupan mikroalga epifit, komposisi jenis lamun dan kerapatan lamun di Pantai Prawean Bandengan dan Semat, Jepara.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan materi data lamun dan sampel air yang terdapat pada ekosistem lamun di Pantai Prawean Bandengan dan Semat. Lokasi penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan data lamun dilakukan pada setiap lokasi penelitian masing-masing terdiri dari 3 *line*. Pengukuran konsentrasi nutrisi (nitrat dan fosfat) dilakukan di Laboratorium Balai Pengujian dan Peralatan (BP2) Binamarga & Ciptakarya.

Pengambilan data penutupan dan kerapatan lamun dilakukan menggunakan metode *line transek* kuadran yang mengacu pada buku panduan monitoring padang lamun. Pengambilan data dilakukan dengan menarik *roll meter* sepanjang 100 meter pada awal dijumpai lamun secara tegak lurus ke arah laut. Setiap lokasi terdiri dari 3 *line* dengan jarak 50 meter sehingga total luasan 100 x 100 m². Transek kuadran yang digunakan memiliki ukuran 50 x 50 cm² yang terbagi menjadi 4 kisi berukuran 25 x 25 cm². Kerapatan jenis lamun dihitung berdasarkan persamaan berikut (Rachmawati *et al.*, 2014):

$$\text{Kerapatan Jenis (Tegakan/m}^2\text{)} = \text{Jumlah jenis lamun} * x 4$$

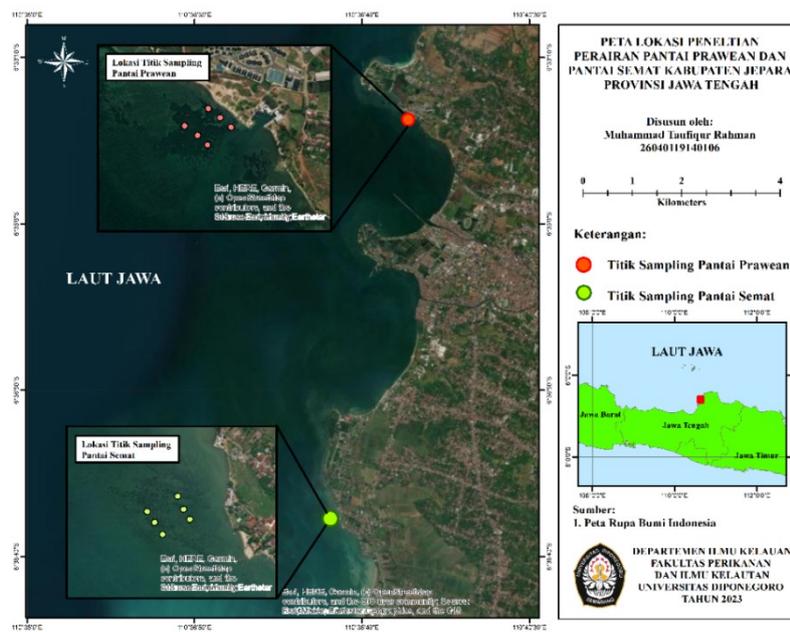
Keterangan: * = Jumlah jenis lamun dalam kuadran berukuran 50 x 50 cm²; 4 = Konstanta untuk konversi 50 x 50 cm² ke 1 m²

Pengamatan persentaseutupan epifit dilakukan berdasarkan metode *Seagrass Watch*. Epifit diamati dengan menghitung persentaseutupan epifit yang terdapat pada permukaan daun lamun dalam kuadran 50 x 50 cm. Nilai Kelimpahan epifit dikategorikan baik, sedang, dan melimpah sesuai hasil persentase penutupan mulai dari 0-100%. Penilaian persentaseutupan epifit mengacu pada buku panduan indeks tambahan korelasi ekosistem lamun (Tabel 1) (Rahmawati *et al.*, 2019).

Pengukuran konsentrasi nutrisi (nitrat dan fosfat) dilakukan di laboratorium BP2 dengan menggunakan metode spektrofotometri (Citra *et al.*, 2020). Sampel air dilakukan uji konsentrasi nitrat dan fosfat berdasarkan Standard Method 4500-NO3 B, dan SNI 6989.31.2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis lamun yang ditemukan di Pantai Prawean Bandengan terdapat 6 jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Oceana serrulata*, *Halodule uninervis*, dan *Halophila ovalis*, dan 4 jenis lamun ditemukan di Pantai Semat yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, dan *Halodule uninervis*. Keberagaman jenis



Gambar 1. Peta Lokasi Pantai Prawean Bandengan dan Semat, Jepara, Jawa Tengah

Tabel 1. Tiga Kategori Penilaian Relatif Persentase Tutupan Epifit

Persentase Penutupan Epifit (%)	Kategori Kelimpahan	Kategori Perairan
< 20%	Sedikit	Baik
20 – 40%	Sedang	Sedang
> 40%	Melimpah	Buruk

lamun di Pantai Prawean Bandengan dan Pantai Semat tergolong sedikit apabila dibandingkan dengan jenis lamun yang ditemukan di perairan lain di Indonesia. Perairan Pulau Serangan, Provinsi Bali ditemukan total 7 jenis lamun dan Pulau Barranglompo, Makassar ditemukan total 8 jenis lamun ((Martha *et al.*, 2019; Supriadi *et al.*, 2012)). Pantai Prawean Bandengan dan Semat masing-masing memiliki nilai kerapatan yang tersaji pada (Tabel 2). Perbedaan nilai kerapatan pada lokasi penelitian berkaitan dengan pertumbuhan maupun mengestimasi produksi lamun. Jumlah jenis lamun yang ditemukan serta karakteristik lingkungan sangat berkaitan dengan tinggi rendahnya kerapatan jenis lamun pada lokasi penelitian (Feryatun *et al.*, 2012).

Kerapatan jenis lamun berkaitan dengan pertumbuhan maupun mengestimasi produksi lamun. Hasil pengamatan yang dilakukan di Pantai Semat, Jepara menghasilkan data kerapatan jenis lamun dengan jumlah total individu 1804 ind/m². Kerapatan jenis lamun tertinggi yaitu *T. hemprichii* dengan jumlah individu 869 ind/m², sedangkan kerapatan jenis terendah yaitu *H. uninervis* dengan jumlah individu 265 ind/m². Pada Pantai Prawean Bandengan menghasilkan data kerapatan jenis lamun dengan jumlah total individu 2565 ind/m². Kerapatan jenis lamun tertinggi yaitu *O. serrulata* dengan jumlah individu 1288 ind/m², sedangkan kerapatan jenis terendah yaitu *H. ovalis* dengan jumlah individu 32 ind/m². Berdasarkan data yang ditemukan, *T. hemprichii* merupakan jenis lamun yang mampu beradaptasi dengan baik di kedua pantai tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Riniatsih (2016), bahwa *T. hemprichii* dapat beradaptasi dengan baik di semua kondisi perairan karena memiliki sistem perakaran yang dapat menyerap nutrisi dalam substrat pasir berlumpur dan *O. serrulata* merupakan spesies lamun yang beradaptasi dengan baik di perairan yang memiliki substrat berpasir.

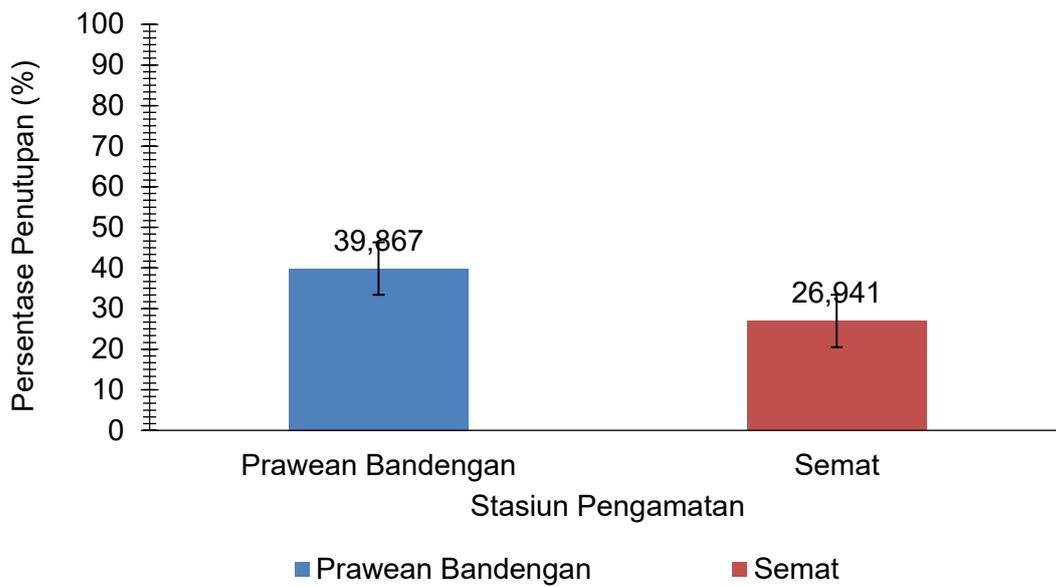
Rendahnya kerapatan jenis *H. uninervis* di Pantai Semat diduga karena perbedaan substrat dan kedalaman di setiap line pengamatan serta pertumbuhan lamun yang tidak tersebar secara merata. Kerapatan jenis lamun dipengaruhi oleh faktor tumbuh lamun tersebut (Feryatun *et al.*, 2012; Riniatsih *et al.*, 2018). Kerapatan jenis lamun juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan hidup lamun. Kerapatan jenis lamun semakin tinggi apabila kondisi perairan tempat tumbuh lamun berada dalam kondisi yang baik (Rosalina *et al.*, 2018) Selain itu, rendahnya kerapatan jenis spesies lamun *H. ovalis* di Pantai Prawean Bandengan dapat disebabkan oleh rona lingkungan di sekitar Pantai Prawean Bandengan aktivitas manusia seperti aktivitas wisata, pembuatan kapal, dan dermaga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hidayat *et al.* (2018), bahwa spesies lamun *H. ovalis* sulit tumbuh pada perairan yang kondisi perairan yang sudah terekspos. Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan data tentang persentase penutupan lamun antara Pantai Prawean Bandengan dan Semat.

Data menunjukkan bahwa Pantai Prawean Bandengan memiliki persentase penutupan lamun tertinggi yaitu 39,87% dibandingkan Pantai Semat dengan nilai 26,94%. Hasil persentase tutupan lamun di Pantai Prawean Bandengan dan Semat dapat dikategorikan bahwa status kesehatan lamun Pantai Prawean Bandengan memiliki nilai 30-59-9% masuk dalam kategori kurang sehat dan

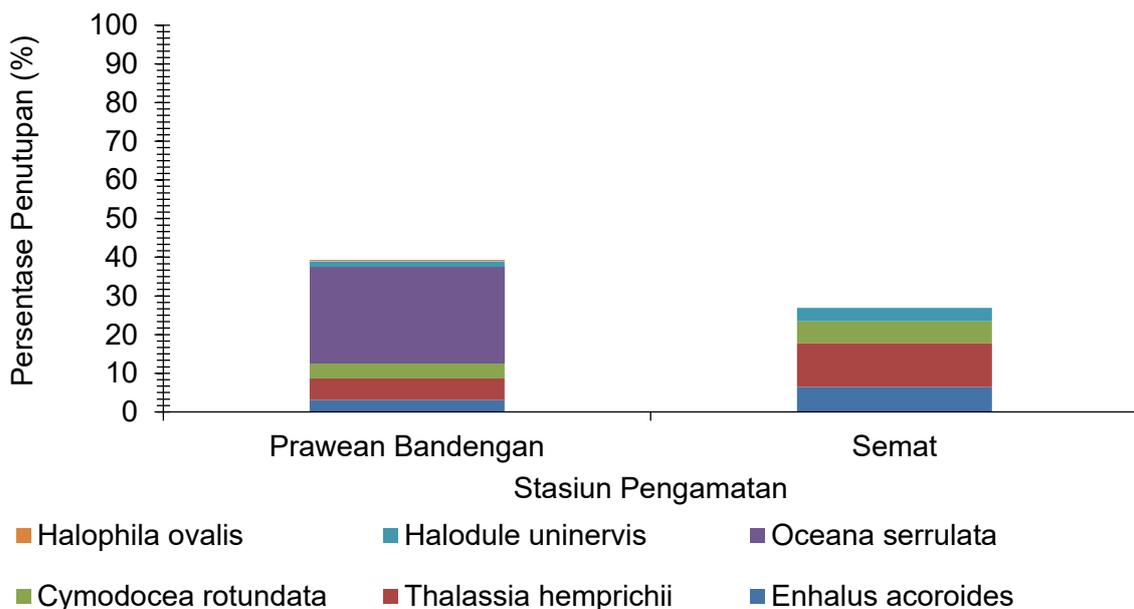
Tabel 2. Kerapatan Lamun di Lokasi Penelitian

No	Jenis	Prawean Bandengan		Semat	
		Di (ind/m ²)	RDi	Di (ind/m ²)	RDi
1	Ea	132	5,15	274	15,19
2	Th	646	25,19	869	48,17
3	Cr	328	12,79	396	21,95
4	Os	1288	50,21	-	-
5	Hu	139	5,42	265	14,69
6	Ho	32	1,25	-	-
Jumlah		2565	100	1804	100

Keterangan: Ea = *Enhalus acoroides*; Th = *Thalassia hemprichii*; Cr = *Cymodocea rotundata*; Os = *Oceana serrulata*; Hu = *Halodule uninervis*; Ho = *Halophila ovalis*; Di = Jumlah individu (tegakan) ke-i per satuan luas (ind/m²); Rdi = Kerapatan Relatif



Gambar 2. Grafik Persentase Penutupan Lamun di Lokasi Penelitian

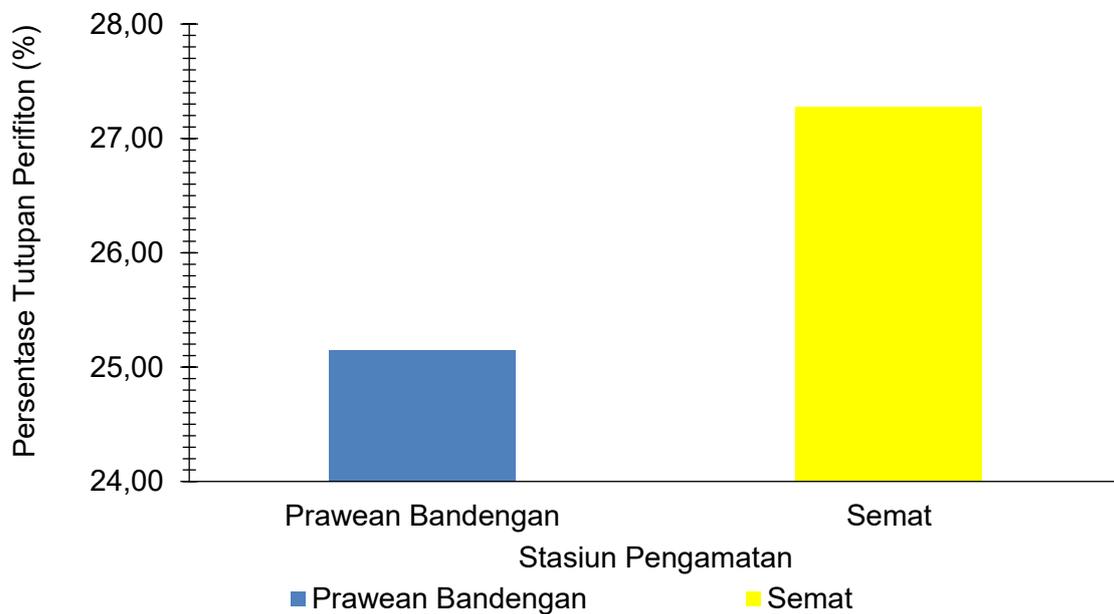


Gambar 3. Grafik Persentase Penutupan Lamun Per Jenis di Lokasi Penelitian

untuk Pantai Semat memiliki nilai <29,9% termasuk dalam kategori miskin. Hal tersebut mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 200 Tahun 2004, bahwa status kesehatan padang lamun dapat ditentukan dengan persentase tutupan lamun serta dikategorikan menjadi tiga yaitu kaya/sehat, kurang kaya/kurang sehat, dan miskin. Persentase tutupan lamun <29,9% dikategorikan miskin, 30-59,9% dikategorikan kurang kaya/kurang sehat, dan >60% dikategorikan kaya/sehat. Perbedaan kondisi lingkungan antara kedua pantai tersebut menjadi salah satu faktor perbedaan nilai penutupan lamun. Pantai Semat memiliki nilai lebih rendah dapat diakibatkan karena kondisi sekitar perairan yang terdapat sungai, banyak aktivitas penduduk untuk bekerja seperti warung, dan aktivitas wisata.

Hasil pengolahan data terkait persentase tutupan epifit di Pantai Prawean Bandengan dan Semat yaitu 25,15% dan 27,27% (**Gambar 4**). Nilai tersebut dapat dikategorikan dalam kategori sedang dan dikategorikan kondisi perairan sedang. Persentase tutupan epifit <20% dikategorikan tutupan sedikit dengan kategori perairan baik, 20-40% dikategorikan sedang dengan kategori perairan sedang, dan >40% dikategorikan tutupan tinggi dengan kategori perairan buruk (Rahmawati *et al.*, 2019)

Persentase tutupan epifit juga dapat dipengaruhi oleh kerapatan lamun di Pantai Prawean Bandengan dan Semat. Hal itu sesuai dengan pernyataan Sugiarto *et al.* (2021) bahwa dikarenakan semakin tinggi kerapatan maka kelimpahan epifit juga semakin tinggi. Selain itu, kondisi lingkungan Pantai Prawean Bandengan dan Semat juga dapat mempengaruhi persentase tutupan epifit pada ekosistem lamun. Berdasarkan data pada **Tabel 3**, baik Pantai Prawean Bandengan maupun Pantai Semat memiliki suhu optimum untuk pertumbuhan lamun dan epifit. Daerah tropis dan sub tropis suhu optimal terhadap pertumbuhan lamun antara 28-35 °C (Lee *et al.*, 2007). Islam *et al.* (2023) menambahkan bahwa suhu 28-30 °C merupakan suhu yang baik untuk pertumbuhan epifit. Selain



Gambar 4. Persentase Tutupan Epifit di Lokasi Penelitian

Tabel 3. Parameter Lingkungan dan Rona Lingkungan di Lokasi Penelitian

Parameter Lingkungan	Satuan	Lokasi		Baku Mutu (*)
		BDG.SG	SMT.SG	
Suhu	°C	30,5	31,3	28-30
Salinitas	‰	32	32	33-34
pH		6,5	7,5	7-8,5
Arus	m/s	0,04	0,04	
Kecerahan	m	80	50	>3
Kedalaman	cm	100	50	
Nitrat	mg/L	0,74	0,93	0,06
Fospat	mg/L	0,08	0,04	0,015

(*) Sumber: Lampiran VIII Salinan Peraturan Pemerintahan Nomor 22 Tahun 2021

Tabel 4. Hasil Pengamatan Rona Lingkungan di Lokasi Penelitian

Informasi Umum	Prawean Bandengan	Semat
Cuaca	Cerah	Cerah Berawan
Mangrove	Tidak ada	Tidak ada
Penduduk	Ada	Ada
Sungai	Ada	Ada
Aktivitas Nelayan	Ada	Ada
Dermaga	Ada	Tidak Ada

itu, faktor lingkungan seperti pH, salinitas, arus dan kecerahan juga mempengaruhi pertumbuhan lamun dan persentase tutupan epifit. Pantai Prawean Bandengan memiliki nilai pH dibawah baku mutu. Akan tetapi, kecerahan pada Pantai Prawean Bandengan lebih tinggi dibandingkan pada Pantai Semat. Tingkat kecerahan dipengaruhi oleh kekeruhan air, semakin keruh air mengakibatkan penetrasi cahaya yang masuk ke kolom air semakin rendah yang mempengaruhi kecerahan perairan semakin rendah (Ningsih *et al.*, 2020).

Hasil uji nitrat dan fosfat menunjukkan bahwa kedua pantai tersebut memiliki nilai yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan baku mutu, terutama untuk kandungan fosfat. Tingginya nilai nitrat di Pantai Prawean Bandengan dan Semat dapat mengakibatkan proses eutrifikasi yang mempengaruhi pertumbuhan epifit secara cepat, sedangkan nilai fosfat di Pantai Prawean Bandengan dan Semat dikategorikan sedang terhadap kualitas air yang baik untuk epifit. Nitrat dan fosfat mempengaruhi pertumbuhan epifit. Tingginya nitrat di perairan dapat mengakibatkan eutrifikasi yang mempengaruhi pertumbuhan epifit sangat cepat serta nilai fosfat dalam kategori sedang merupakan nilai yang memenuhi standar kualitas air yang baik untuk epifit (Islam *et al.*, 2023).

Nilai persentase tutupan epifit di ekosistem padang lamun juga dapat dipengaruhi oleh rona lingkungan atau kondisi lingkungan sekitar perairan. Ekosistem padang lamun di Pantai Prawean Bandengan dan Semat adalah perairan yang berlokasi di Perairan Jepara dengan kedua kondisi lingkungan yang hampir sama. Pantai Prawean Bandengan dan Semat merupakan pantai yang memiliki aktivitas masyarakat yang padat. Kegiatan masyarakat seperti pemancingan, lalu lintas kapal, penambangan pasir, pembukaan lahan, aktivitas penangkapan ikan, dan pembuangan limbah rumah tangga yang sangat banyak dilakukan di Pantai Prawean Bandengan dan Semat (Chamidy *et al.*, 2020; Fajarin *et al.*, 2014). Kondisi sekitar perairan tersebut yang menyebabkan persentase tutupan epifit di Pantai Prawean Bandengan dan Semat memiliki nilai sedang dengan kondisi padang lamun dikategorikan sedang dan persebaran kerapatan lamun yang tidak merata dan tidak banyak jenis lamun yang ada dikarenakan kondisi abiotik, kedalaman, jenis substrat dan kandungan nutrisi di Pantai Prawean Bandengan dan Semat. Hartati *et al.* (2012) menambahkan bahwa pertumbuhan lamun dipengaruhi oleh faktor internal seperti kondisi fisiologi, metabolisme, dan faktor eksternal seperti zat hara (nutrien). Kandungan nitrat dan fosfat di Pantai Prawean Bandengan yang tinggi dapat disebabkan oleh pembuangan limbah dari aktivitas masyarakat dan banyak ditemukan di perairan muara. Distribusi kadar nitrat semakin tinggi menuju ke arah pantai dan kadar tertinggi biasanya ditemukan di perairan muara karena sumber nitrat dari daratan berupa limbah yang mengandung nitrat (Nasution *et al.*, 2019). Persentase tutupan epifit di Pantai Semat dikategorikan kelimpahan epifit sedang dengan kategori padang lamun sedang. Hasil pengamatan di Pantai Semat terdapat sungai di sekitar lokasi penelitian yaitu Sungai Semat. Daerah sekitar muara Sungai Semat terdapat mangrove dan bangunan jetty yang dapat mempengaruhi angkutan sedimen ke laut. Proses sedimentasi dari muara sungai berupa lumpur yang memiliki campuran limbah sampah rumah tangga dan detritus. Proses sedimentasi tersebut yang mengakibatkan perairan di Pantai Semat menjadi keruh. Muara Sungai Semat terdapat mangrove dan bangunan jetty, hal ini

mempengaruhi angkutan sedimen dari darat maupun dari laut serta proses sedimentasi dari muara sungai memanjang ke arah utara berupa lumpur yang bercampur limbah sampah rumah tangga dan detritus (Fajarin *et al.*, 2014). Selain itu, limbah sampah rumah tangga yang dihasilkan dari Sungai Semat ke Pantai Semat juga dapat meningkatkan tingginya kandungan nitrat di Pantai Semat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan didapatkan bahwa jenis lamun yang ditemukan pada Pantai Prawean Bandengan lebih banyak (6 jenis) dengan kerapatan jenis yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan Pantai Semat (4 jenis). Kondisi ekosistem lamun berdasarkan perentase tutupan lamun di Pantai Prawean Bandengan dikategorikan sedang dan di Pantai Semat dikategorikan miskin dengan nilai persentase tutupan epifit di kedua lokasi dikategorikan kelimpahan epifit sedang dengan kategori kondisi perairan sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Chamidy, A.N., Suryono, C.A., & Riniatsih, I. 2020. Analisis Multivariat untuk Melihat Hubungan Jenis Sedimen terhadap Jenis Lamun. *Journal of Marine Research*, 9(1): 94-98. DOI: 10.14710/jmr.v9i1.26686
- Citra, L.S., Supriharyono, & Suryanti. 2020. Analisis Kandungan Bahan Organik, Nitrat dan Fosfat Pada Sedimen Mangrove Jenis *Avicennia* Dan *Rhizophora* di Desa Tapak Tugurejo, Semarang. *Journal Of Maquares*, 9 (2): 107-114. DOI: 10.14710/marj.v9i2.27766
- Fajarin, S.N., Saputro, S., & Hariadi. 2014. Laju Sedimentasi di Muara Sungai Semat Jepara. *Jurnal Oseanografi*, 3(4): 560-565.
- Feryatun, F., Hendaro, B., & Widyorini, N. 2012. Kerapatan dan Distribusi Lamun (*Seagrass*) Berdasarkan Zona Kegiatan yang Berbeda di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 1(1): 1-7. DOI: 10.14710/marj.v1i1.255
- Fidayat, Lestari, F., & Nugraha, A.H. 2021. Keanekaragaman Spons pada Ekosistem Padang Lamun di Perairan Malang Rapat, Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*, 4(2): 71-83. DOI: 10.31629/akuatiklestari.v4i2.2469
- Hartati, R., Djunaedi, A., Hariyadi, & Mujiyanto. 2012. Struktur Komunitas Padang Lamun di Perairan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimunjawa. *Ilmu Kelautan*, 17(4): 217-225. DOI: 10.14710/jmr.v8i1.24335
- Hidayat, W., Warpala, W.S., & Dewi, N.P.S.R. 2018. Komposisi Jenis Lamun (*Seagrass*) Karakteristik Biofisik Perairan di Kawasan Pelabuhan Desa Celukanbawang Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng Bali. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 5(3): 133-145. DOI: 10.23887/jjpb.v5i3.21966
- Islam, A.D.S., Suryono, & Riniatsih, I. 2023. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Perifiton pada Daun Lamun *Oceana serrulata* di Perairan Pulau Panjang dan Pantai Prawean Bandengan, Jepara. *Journal of Marine Research*, 12(4): 692-700. DOI: 10.14710/jmr.v12i4.38681
- Lee, K.S., Park, S.R., & Kim, Y.K. 2007. Effects of irradiance, temperature, and nutrients on growth dynamics of seagrasses: A review. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 350(1): 144-175. DOI: 10.1016/j.jembe.2007.06.016
- Martha, L.G.M.R., Julyantoro, P.G.S. & Sari, A.H.W. 2019. Kondisi dan Keanekaragaman Jenis Lamun di Perairan Pulau Serangan, Provinsi Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(1): 131-141. DOI: 10.24843/jmas.2019.v05.i01.p16
- Nasution, A., Widyorini, N., & Purwanti, F. 2019. Analisis Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Morosari, Demak. *Journal Maquare*, 8(2): 78-86. DOI: 10.14710/marj.v8i2.24230
- Ningsih, S.W., Setyati, W.A. & Taufiq-Spj, N. 2020. Tingkat Kelimpahan Makrozoobenthos di Padang Lamun Perairan Telaga dan Pulau Bengkoang, Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 9(3): 223-229. DOI: 10.14710/jmr.v9i3.27418

- Rahmawati, S., Hernawan, U.E., Irawan, A. & Sjafrie, N.D.M. 2019. Suplemen Panduan Pemantauan Padang Lamun. Coremap CTI LIPI, Jakarta. 18 hlm.
- Rahmawati, S., Lisdayanti, E., Kusnadi, A., Rizki, M.P., Putra, I.P., Irawan, A., Supriyadi, I.Y., Prayudha, B., Suyarso, Alifatri, L.O., Iswari, M.Y., Anggraini, K., Hadiyanto, Hernawan, U.E., Rappe, R.A., Choesin, D.N., Nugraha, A.H., Sjafrie, N.D.M., Riniatsih, I., Rifai, H., Fachriansyah, K., Manafi, M.R., Rustam, A., Ningsih, E., & Rahmadi, P. 2022. Status Ekosistem Lamun di Indonesia Tahun 2021. Pusat Riset Oseanogra, Organisasi Riset Kebumihan dan Maritim. Badan Riset dan Inovasi. 94 hlm.
- Riniatsih, I. 2016. Distribusi Jenis Lamun Dihubungkan dengan Sebaran Nutrien Perairan di Padang Lamun Teluk Awur Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2): 101-107. DOI: 10.14710/jkt.v19i2.824
- Riniatsih, I., Hartati, R., Endrawati, H., Mahendrajaya, R.T., Rejeki, S., & Widianingsih. 2018. The Application of Enviromental Friendly Technuqe for Seagrass Transplantation. *IOP Conf. Series: Earth and Enviromental Science*, 116(1):1-7. DOI: 10.1088/1755-1315/116/1/012103
- Rosalina, D., Herawati, E.Y., Risjani, Y., & Musa, M. 2018. Keanekaragaman Spesies Lamun di Kabupaten Bangka Selatan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *EnviroScienteae*, 14(1): 21-28. DOI: 10.20527/es.v14i1.4889
- Rustam, A. 2019. Pemantauan Ekosistem Lamun Pulau Pari dan Pulau Tikus. *Jurnal Riset Jakarta*, 12(1): 7-15. DOI: 10.37439/jurnaldrd.v12i1.3
- Samosir, D.E., Pramesti, R., & Soenardjo, N. 2022. Kelimpahan Mikroalga Epifit pada Daun Lamun *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* di Pulau Sintok Taman Nasional Karimunjawa. *Journal of Marine Researach*, 11(2): 284-294. DOI: 10.14710/jmr.v11i2.33855
- Sugiarto, A.H., Ario, R., & Riniatsih, I. 2021. Keanekaragaman Perifiton Daun Lamun *Enhalus accorides* dan *Cymodocea serrulata* di Teluk Awur, Jepara. *Journal of Marine Research*, 10(2): 306-312. DOI: 10.14710/jmr.v10i2.30506
- Supriadi., Kaswadji, R.F., Bengen, D.G. & Hutomo, M. 2012. Komunitas Lamun di Pulau Barranglompo Makassar: Kondisi dan Karakteristik Habitat. *Maspari Journal*, 4(2): 148-158. DOI: 10.56064/maspari.v4i2.1381
- Tarigas, M.T., Apriansya & Safitri, I. 2020. Struktur Komunitas Mikroalga Epifit Berasosiasi pada *Sargassum* sp. di Perairan Desa Sepempang Kabupaten Natuna. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 3(2): 61-68. DOI: 10.26418/lkuntan.v3i2.37932