

## Analisis Jenis dan Kerapatan Epifit pada Beberapa Lamun di Pantai Blebak, Jepara

Sri Kandhini, Haeruddin, Arif Rahman\*, Kukul Prakoso

Departemen Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia  
Corresponding author, e-mail: arifbintaryo@live.undip.ac.id

**ABSTRAK:** Lamun merupakan salah satu kelompok tumbuhan air yang memiliki fungsi penting di wilayah pesisir, salah satunya bagi mikroalga epifit. Keberadaan epifit yang menempel pada lamun dapat berdampak positif, namun jika berlebihan dapat memperlambat proses fotosintesis bagi lamun. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui jenis dan kerapatan epifit pada beberapa lamun di Pantai Blebak, Jepara. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus - Oktober 2023. Metode yang digunakan adalah metode *purposive sampling* dengan menggunakan *line transect* yang diletakkan sepanjang 100 meter tegak lurus garis pantai sebanyak 3 transek. Metode pengambilan sampel epifit dilakukan dengan metode sapuan, yaitu daun lamun yang telah dipotong kurang lebih  $5 \times 2 \text{ cm}^2$  dikerik kemudian dimasukkan ke dalam botol yang berisi aquades dan Lugol 1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis epifit yang ditemukan pada lamun di Pantai Blebak terdiri dari 7 kelas dan 21 genera dengan kerapatan 52929 – 231200 sel/cm<sup>2</sup> dan paling banyak ditemukan pada kelas Bacillariophyceae. Indeks keanekaragaman termasuk dalam kategori rendah, indeks keseragaman termasuk dalam kategori sedang, indeks dominansi termasuk dalam kategori sedang yang artinya tidak ada individu yang mendominasi. Analisis perbedaan kerapatan epifit menggunakan Uji Kruskal-Wallis, yaitu kerapatan epifit antar jenis lamun menunjukkan tidak adanya perbedaan. Parameter yang berkorelasi positif dan kuat terhadap kerapatan epifit yaitu salinitas.

**Kata kunci:** Epifit; Kerapatan; Kualitas air; Lamun; Pantai Blebak

### *Analysis of Epiphyte Type and Densities in Several Seagrasses on Blebak Beach, Jepara*

**ABSTRACT:** Seagrass is a group of aquatic plants that have important functions in coastal areas, one of which is epiphytic microalgae. The presence of epiphytes attached to seagrass can have a positive impact, but if excessive can slow down the photosynthesis process for seagrass. This research was conducted with the aim of determining the type and density of epiphytes in several seagrasses on Blebak Beach, Jepara. The research was carried out in August - October 2023. The method used was a *purposive sampling* method using *line transects* placed along 100 meters perpendicular to the coastline with 3 transects. The epiphyte sampling method was carried out using a sweeping method, namely seagrass leaves that had been cut to approximately  $5 \times 2 \text{ cm}^2$  were scraped and then put into a bottle containing distilled water and 1% Lugol. The research results showed that the types of epiphytes found in seagrass at Blebak Beach consisted of 7 classes and 21 genera with a density of 52929 – 231200 cells/cm<sup>2</sup> and most were found in the Bacillariophyceae class. The diversity index is included in the low category, the uniformity index is included in the medium category, the dominance index is included in the medium category, which means there is no dominating individual. Analysis of differences in epiphyte density using the Kruskal-Wallis test, namely the density of epiphytes between seagrass types showed no differences. The parameter that has a positive and strong correlation with epiphyte density is salinity.

**Keywords:** Epiphytes; Density; Water Quality; Seagrass; Blebak Beach

## PENDAHULUAN

Lamun merupakan kelompok tumbuhan air yang habitatnya berada di perairan dangkal, terutama pantai dan terumbu karang. Ekosistem lamun memiliki fungsi dan manfaat yaitu dapat mengurangi kekeruhan dengan cara menahan partikel-partikel tersuspensi, sebagai daerah pemijahan biota perairan, tempat mencari makan dan asuhan berbagai jenis hewan air laut serta dapat mengurangi abrasi pantai (Samosir *et al.*, 2022). Salah satu tumbuhan yang berkaitan erat dengan lamun adalah epifit, yaitu organisme yang hidup menempel serta berperan sebagai produsen primer dalam rantai makanan di padang lamun.

Keberadaan epifit yang menempel pada permukaan daun lamun dapat memberikan manfaat bagi lamun yaitu dapat melindungi lamun dari sinar ultraviolet, namun jika berlebihan dapat memperlambat proses fotosintesis bagi lamun itu sendiri (Mabrouk *et al.*, 2014). Epifit juga berperan dalam penyedia produktivitas perairan, karena dapat melakukan fotosintesis membentuk zat anorganik menjadi zat organik serta memanfaatkan nutrisi pada ekosistem lamun (Silalahi *et al.*, 2015). Selain itu epifit juga dapat dijadikan indikator dan status ekologi perairan laut. Kerapatan epifit yang menempel pada lamun dipengaruhi oleh posisi atau letak penempelannya. Epifit yang posisinya berada pada bagian permukaan daun, kerapatannya lebih tinggi dibandingkan pada bagian pangkal karena posisinya berada lebih dalam (Devayani *et al.*, 2019).

Pantai Blebak merupakan perairan yang berlokasi di Jepara, Jawa Tengah dengan karakteristik ekosistem padang lamun tidak rapat serta daerah terumbu karang yang tidak terlalu jauh dari bibir pantai. Menurut penelitian Anggada *et al.*, (2024), persentase tutupan lamun di Pantai Blebak yaitu 16,8% yang termasuk dalam kategori jarang dan nilai indeks kesehatan lamun tergolong buruk dengan nilai 0,4129. Jenis lamun yang ditemukan pada perairan Pantai Blebak terdapat 5 jenis, yaitu *Cymodocea rotundata* dan *Cymodocea serrulata* (Nabilla *et al.*, 2019), *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Halodule uninervis* (Wiraputra *et al.*, 2021).

Berbagai aktivitas yang ada di sekitar Pantai Blebak dapat mempengaruhi keberadaan dan kondisi ekosistem lamun serta epifit yang menempel pada lamun. Aktivitas tersebut meliputi kapal wisatawan, berenang, rumah makan dan *resort*. Kegiatan tersebut dapat menyebabkan kerusakan fisik pada lamun dan epifit, seperti patahnya daun lamun dan juga dapat meningkatkan polusi air laut. Hilangnya padang lamun ini diduga akan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk di daerah pesisir (Bongga *et al.*, 2021). Perubahan parameter kualitas perairan seperti peningkatan suhu air laut dapat menyebabkan kerusakan bahkan kematian pada lamun serta epifit yang menempel, sehingga diduga dapat mengalami perubahan fisik, kerapatan maupun sebaran pada ekosistem lamun (Ihwani *et al.*, 2023). Melihat pentingnya keberadaan epifit pada lamun sebagai produsen primer dan indikator perairan maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis dan kerapatan epifit yang bersimbiosis pada lamun di Perairan Blebak, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.

## MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah epifit yang menempel pada daun lamun serta air yang diambil dari beberapa transek di Pantai Blebak. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus – Oktober 2023. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, peralatan sampling epifit seperti botol sampel, gunting, kuas, peralatan laboratorium serta buku identifikasi *Illustrations of the Marine Plankton of Japan* Yamaji 1984.

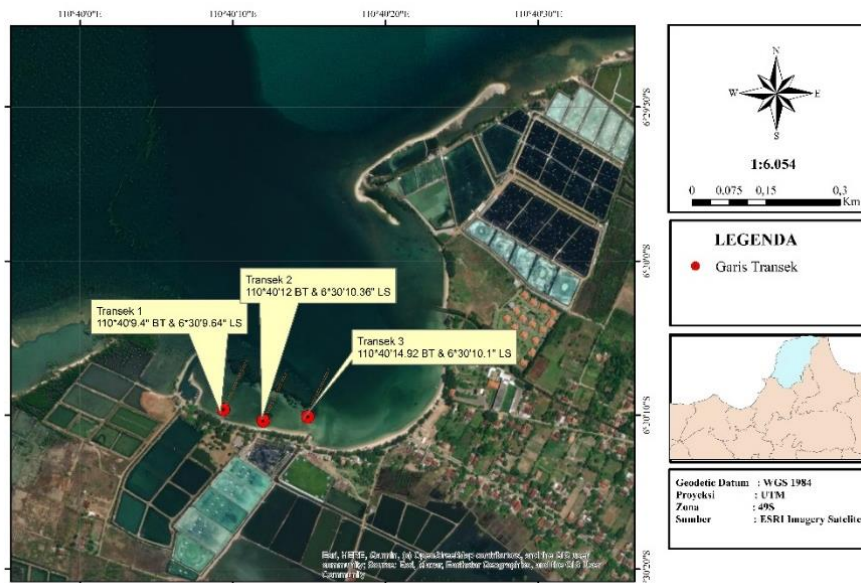
Metode yang digunakan dalam penelitian untuk pengumpulan data dilakukan berdasarkan metode *survey*, yaitu metode yang digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang alamiah. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu metode pengambilan sampel yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu pada lokasi yang akan diteliti (Sugiyono, 2011). Penelitian dilakukan pada tiga transek. Transek pertama (110°40'9.4"BT dan 6°30'9.64"LS) terletak di dekat dermaga dan tempat transportasi kapal, transek kedua (110°40'12"BT dan 6°30'10.36"LS) terletak di dekat rumah makan dan *cafe*, transek ketiga (110°40'14.92"BT dan 6°30'10.1"LS) terletak di dekat aktivitas wisata seperti berenang dan bermain kano.

Metode pengambilan sampel lamun menggunakan metode *line transect* dengan mengacu dari metode transek kuadrat (tegak lurus garis pantai) (Rahmawati *et al.*, 2017). *Line transect* diletakkan sepanjang 100 m tegak lurus garis pantai sebanyak 3 transek. Setiap transek ditetapkan dua titik pengambilan sampel, yaitu titik 0 meter dan 50 meter dari garis pantai. Sampel daun pada masing-masing jenis diambil 2 tegakan pada jenis lamun *T. hemprichii*, *E. acoroides*, *C. rotundata* dan *S. isoetifolium* dan. Acuan yang digunakan untuk identifikasi jenis lamun menggunakan buku Status Padang Lamun (Hernawan *et al.*, 2017). Penentuan titik pengambilan sampel daun lamun tersaji pada Gambar 2.

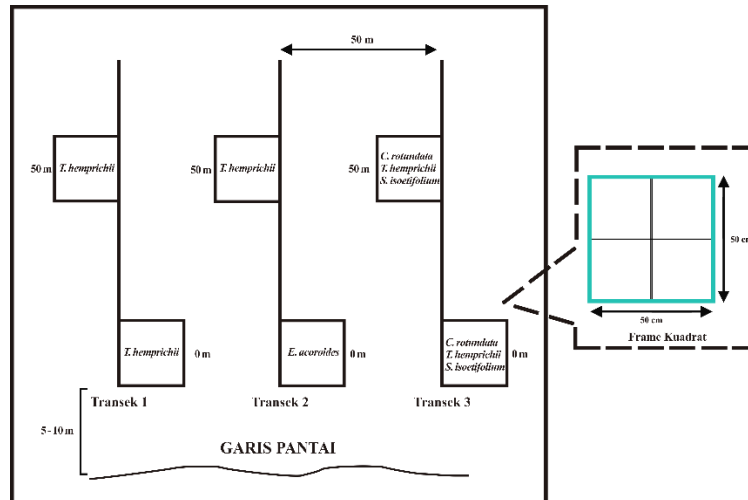
Daun lamun dari masing-masing jenis pada setiap transek pengamatan dipotong sepanjang kurang lebih  $5 \times 2 \text{ cm}^2$  (Sihaloho *et al.*, 2021). Pemotongan daun lamun dilakukan kurang lebih 20 – 30% dari total panjang daun jika kondisi daun lamun heterogen, sebaliknya jika kondisi daun lamun homogen maka dapat dilakukan pemotongan kurang dari 20% atau kurang dari  $5 \times 2 \text{ cm}^2$ . Potongan daun tersebut kemudian dimasukkan ke dalam botol yang berisi aquades dan Lugol 1% untuk mengawetkan daun. Metode pengambilan sampel epifit dilakukan dengan metode sapuan. Sampel daun lamun yang telah dipotong selanjutnya diletakkan di atas cawan petri kemudian epifit dipisahkan dari permukaan daun lamun dengan mengerik menggunakan kuas sambil dibasuh aquades. Sampel epifit di cawan petri dipindahkan ke botol ukuran 100 ml yang berisi aquades (Sarhini *et al.*, 2015). Botol diisi dengan aquades hingga maksimal 90 ml. Sampel epifit kemudian digojok agar merata lalu diambil menggunakan pipet tetes ukuran 1 ml. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan Sedgewick-Rafter dan mikroskop Olympus CX23 dengan perbesaran lensa objektif 10x sebanyak 30 kotak untuk mengamati epifit pada air sampel lalu diidentifikasi mengacu pada buku *Illustrations of the Marine Plankton of Japan* Yamaji 1984.

Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan untuk data pendukung yang meliputi intensitas cahaya, suhu, kedalaman, kecerahan, *total suspended solid* (TSS), salinitas, pH, dan *Dissolved Oxygen* (DO). Pengamatan epifit dilakukan dengan menggunakan mikroskop olimpus CX23, Sedgewick Rafter-Counting Cell digunakan untuk mencacah epifit pada pengamatan dan buku identifikasi *Illustrations of the Marine Plankton of Japan* Yamaji 1984.

Perhitungan kerapatan epifit berdasarkan luas permukaan daun dan dinyatakan dalam sel/cm<sup>2</sup> menggunakan rumus (Rice *et al.*, 2012) :  $K = n \times A_{cg} \times V_t / A_a \times V_s \times A_s$ , dimana K = Jumlah sel per cm<sup>2</sup> (sel/cm<sup>2</sup>); n = Jumlah mikroalga epifit yang diamati (sel); A<sub>s</sub> = Luas substrat yang dikerik (cm<sup>2</sup>); A<sub>cg</sub> = Luas penampang *cover glass* (mm<sup>2</sup>); A<sub>a</sub> = Luas amatan (mm<sup>2</sup>); V<sub>t</sub> = Volume sampel air botol sampel; V<sub>s</sub> = Volume sampel air *Sedgewick Rafter Cell* (1 ml).



Gambar 1. Titik Sampling Lokasi Penelitian



**Gambar 2.** Skema Pengambilan Sampel Lamun (Rahmawati *et al.*, 2017)

Nilai indeks keanekaragaman dihitung berdasarkan Odum (1971) dengan rumus sebagai berikut :  $H' = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$ , dimana  $H'$  = Indeks keanekaragaman;  $p_i = n_i/N$  : jumlah spesies ke- $i$ ;  $n_i$  = Jumlah individu jenis  $i$ ;  $N$  = Jumlah total individu seluruh jenis, dengan kriteria jika  $0 < H' < 2,3026$  menggambarkan sebaran individu tidak merata (keanekaragaman rendah);  $2,3026 < H' < 6,9073$  keanekaragaman sedang;  $H' > 6,908$  keanekaragaman tinggi (Wilhm dan Dorrs, 1968).

Indeks keseragaman dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Odum, 1971):  $E = \frac{H'}{\ln S}$ , dimana  $E$  = Indeks keseragaman;  $H'$  = Indeks keanekaragaman;  $S$  = Jumlah Jenis, dengan kriteria jika  $E \leq 0,5$  menggambarkan keseragaman rendah;  $0,5 < E \leq 0,75$  keseragaman sedang; dan  $0,75 < E \leq 1,0$  keseragaman yang tinggi (Krebs, 1985).

Nilai indeks dominansi dapat dihitung dengan rumus menurut Odum (1971) sebagai berikut:  $C = \sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$ , dimana  $C$  = Indeks dominansi;  $N_i$  = Jumlah individu genera ke- $i$  (sel);  $N$  = Jumlah total individu (sel). Nilai indeks dominansi berkisar antara 0 – 1. Apabila  $0 < C < 0,3$  maka dikategorikan ke dalam dominansi rendah;  $0,3 \leq C \leq 0,6$  maka dikategorikan ke dalam dominansi sedang; dan  $0,6 < C \leq 1$  maka dominansi tinggi (Odum, 1971).

Uji Kruskal-Wallis digunakan untuk mengetahui perbedaan kerapatan epifit antara jenis lamun satu sama lain dengan menggunakan *software* jamovi. Hipotesis untuk kerapatan epifit yaitu  $H_0$  : Tidak ada perbedaan kerapatan epifit berdasarkan jenis lamun *T. hemprichii*, *E. acoroides*, *C. rotundata*, dan *S. isoetifolium*, sedangkan  $H_1$  : Ada perbedaan kerapatan epifit berdasarkan jenis lamun *T. hemprichii*, *E. acoroides*, *C. rotundata*, dan *S. isoetifolium*. *Principal Component Analysis* (PCA) digunakan untuk mengetahui hubungan parameter fisika-kimia perairan dengan kerapatan epifit. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan *software* XLSTAT dengan variabel meliputi parameter lingkungan perairan yaitu intensitas cahaya, suhu, kedalaman, kecerahan, *total suspended solid* (TSS), pH, salinitas dan oksigen terlarut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

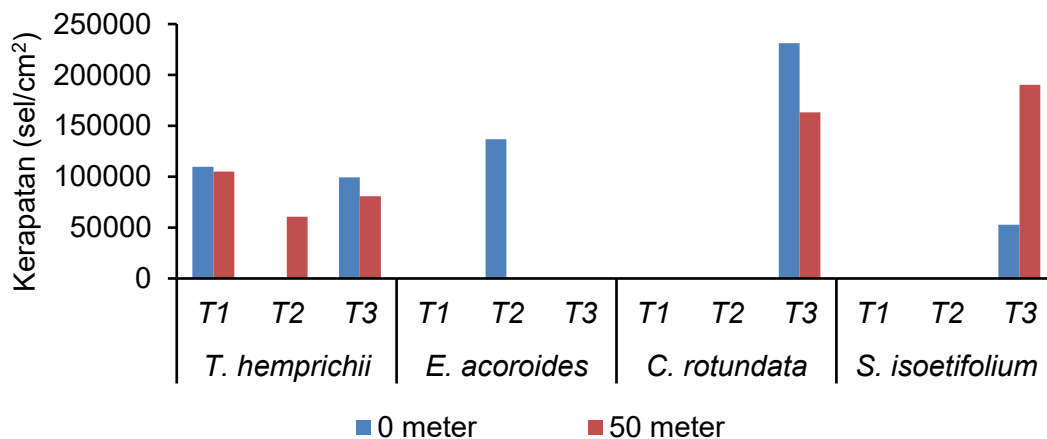
Hasil pengamatan dan identifikasi jenis lamun di Pantai Blebak yang terletak di transek pertama ( $110^{\circ}40'9.4''\text{BT}$  dan  $6^{\circ}30'9.64''\text{LS}$ ), transek kedua ( $110^{\circ}40'12''\text{BT}$  dan  $6^{\circ}30'10.36''\text{LS}$ ) dan transek ketiga ( $110^{\circ}40'14.92''\text{BT}$  dan  $6^{\circ}30'10.1''\text{LS}$ ) terdapat 4 jenis yaitu *T. hemprichii*, *E. acoroides*, *C. rotundata*, dan *S. isoetifolium* dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan gambar tersebut, jenis lamun yang paling banyak ditemukan di Pantai Blebak yaitu lamun *T. hemprichii*, diduga lamun jenis ini dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan karena memiliki akar rimpang sehingga lamun jenis ini dapat tumbuh cepat (Sianu *et al.*, 2014). Hasil yang sama juga didapatkan pada

penelitian (Samosir *et al.*, 2022) di Pulau Sintok Taman Nasional Karimunjawa yaitu jenis lamun yang mendominasi terdapat pada lamun *T. hemprichii*. Diduga karena lamun ini dapat bertahan hidup pada substrat pasir berlumpur hingga substrat pasir pecahan karang. Selain itu lamun ini juga memiliki rhizoma yang tebal sehingga tahan terhadap arus yang kuat.

Nilai kerapatan epifit berdasarkan jenis lamun pada Gambar 3 menunjukkan bahwa jenis lamun *T. hemprichii* ditemukan hampir pada semua titik, lamun *E. acoroides* hanya ditemukan pada transek 2 di titik 0 meter serta lamun *C. rotundata* dan *S. isoetifolium* hanya ditemukan pada transek 3. Kerapatan epifit tertinggi terdapat pada jenis lamun *C. rotundata* pada transek ketiga titik 0 meter dengan total 231200 sel/cm<sup>2</sup>. Transek ketiga merupakan lokasi yang berdekatan dengan aktivitas wisatawan seperti berenang dan bermain kano. Aktivitas wisata tersebut menghasilkan pergerakan massa air. Pergerakan massa air tersebut akan membawa spesies plankton yang kemudian akan menempel pada permukaan daun lamun. Tingginya kerapatan juga disebabkan permukaan daun yang lebih lebar dibandingkan dengan *S. isoetifolium* sehingga memperbesar peluang penempelan epifit pada permukaan daun (Pane *et al.*, 2021).

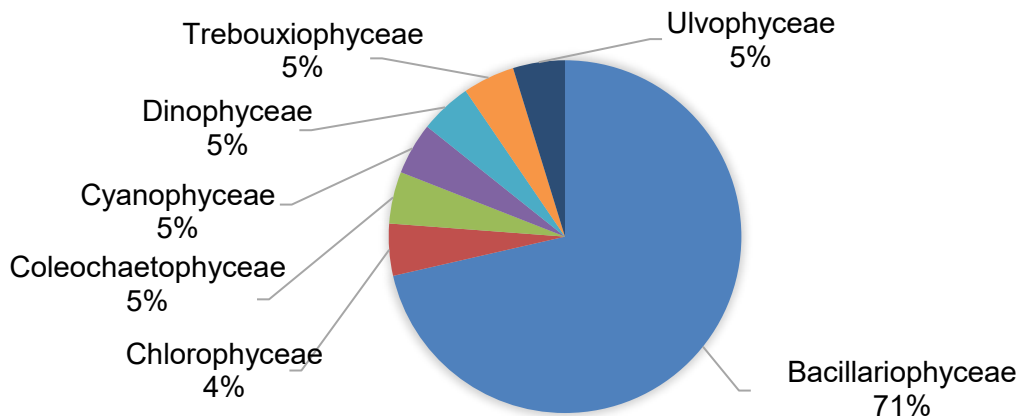
Kerapatan epifit terendah diperoleh pada jenis lamun *S. isoetifolium* pada transek ketiga titik 0 meter dengan total 52929 sel/cm<sup>2</sup>. Penyebab perbedaan kerapatan disebabkan karena substrat tempat penempelan epifit yang berbeda. Daun lamun *S. isoetifolium* memiliki karakteristik daun yang berbentuk bulat silindris dan ujung daun mengecil pada satu titik (Rahmawati *et al.*, 2017). Luas daun lamun *S. isoetifolium* yang sempit tersebut menyebabkan kerapatan epifit yang menempel juga akan semakin kecil. Epifit Biasanya lebih menyukai ukuran permukaan daun yang lebar karena mempunyai kondisi substrat yang lebih kuat dan stabil (Ameilda *et al.*, 2016). Keberadaan epifit dapat dijadikan sebagai indikator dalam menduga kondisi suatu perairan karena siklus hidupnya pendek dan relatif tidak bergerak. Perbedaan kerapatan atau tidak meratanya epifit yang menempel pada lamun karena banyaknya aktivitas masyarakat disana seperti menjaring ikan, lalu lintas kapal dan wisatawan (Thiara *et al.*, 2022).

Jenis epifit yang ditemukan menempel pada lamun di Pantai Blebak berasal dari 7 kelas yaitu kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Coleochaetophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Trebouxiophyceae dan Ulvophyceae. Jumlah genus yang didapatkan yaitu 21 genera. Persentase komposisi jenis epifit pada daun lamun berdasarkan kelasnya dapat dilihat pada Gambar 4, gambar tersebut menunjukkan persentase tertinggi pada kelas Bacillariophyceae sebesar 71%, sedangkan kelima kelas lainnya yaitu Coleochaete, Cyanophyceae, Dinophyceae, Trebouxiophyceae, Ulvophyceae sebesar 5% dan Chlorophyceae sebesar 4%. Jenis epifit yang paling sering ditemukan di lokasi penelitian berasal dari kelas Bacillariophyceae, diduga karena memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan sehingga dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas air (Apriyanti *et al.*, 2023). Kelas ini memiliki daya reproduksi yang cepat dan daya tahan diri yang tinggi terhadap kondisi tercemar dengan memperbanyak lendir di permukaan tubuhnya. Adanya alat berupa tangkai gelatin menjadikan Bacillariophyceae lebih mudah menempel pada substrat yang lebih keras dan kasar (Rahman *et al.*, 2022).

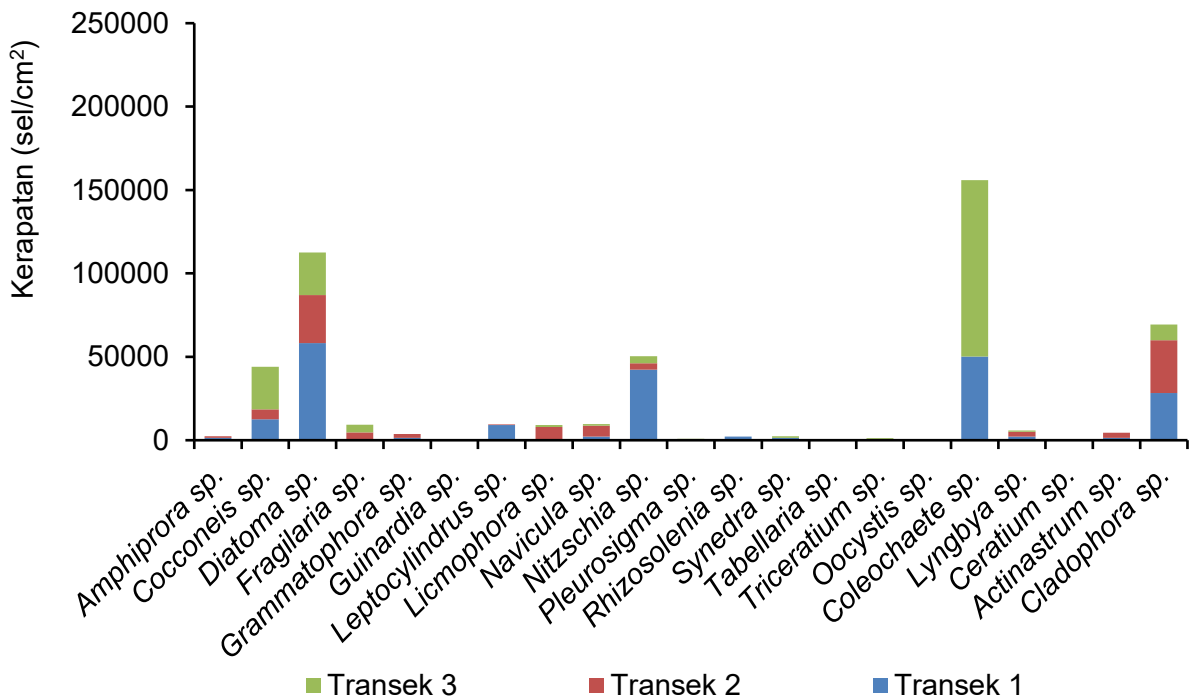


**Gambar 3.** Kerapatan Total Epifit pada Berbagai Jenis Lamun Tiap Transek di Pantai Blebak

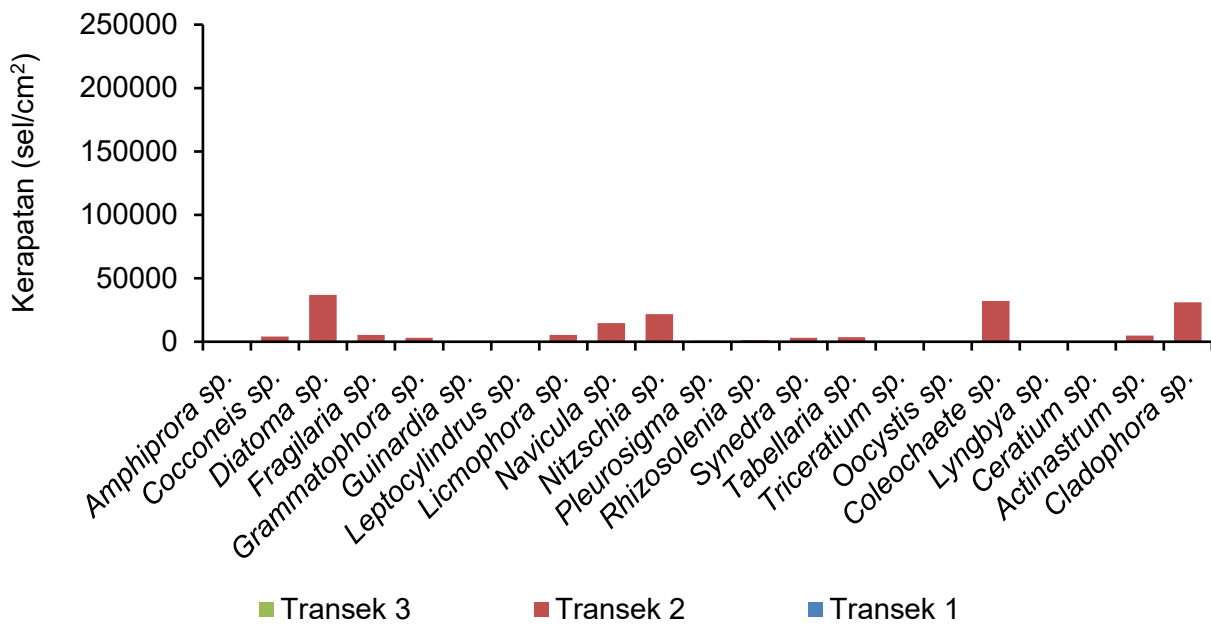
Nilai kerapatan epifit pada jenis lamun *T. hemprichii* paling tinggi ditemukan pada genus *Coleochaete* sp. sebesar 63636 sel/cm<sup>2</sup> di transek 3 titik 0 meter dan terendah ditemukan pada genus *Triceratium* sp. sebesar 308 sel/cm<sup>2</sup> di transek 3 titik 50 meter dapat dilihat pada Gambar 5. Nilai kerapatan epifit pada jenis lamun *E. acoroides* paling tinggi ditemukan pada genus *Diatoma* sp. sebesar 36889 sel/cm<sup>2</sup> dan terendah ditemukan pada genus *Pleurosigma* sp. sebesar 889 sel/cm<sup>2</sup> dapat dilihat pada Gambar 6. Nilai kerapatan epifit pada jenis lamun *C. rotundata* paling tinggi ditemukan pada genus *Coleochaete* sp. sebesar 126400 sel/cm<sup>2</sup> di transek 3 titik 0 meter dan terendah ditemukan pada *Amphiprora* sp., *Pleurosigma* sp., *Licmophora* sp., dan *Nitzschia* sp. sebesar 800 sel/cm<sup>2</sup> di titik 0 meter dan 50 meter dapat dilihat pada Gambar 7. Nilai kerapatan epifit pada jenis lamun *S. isoetifolium* paling tinggi ditemukan pada genus *Diatoma* sp. sebesar 71992 sel/cm<sup>2</sup> di transek 3 titik 50 meter dan terendah ditemukan pada *Lyngbya* sp., sebesar 449 sel/cm<sup>2</sup> di titik 0 meter dapat dilihat pada Gambar 8.



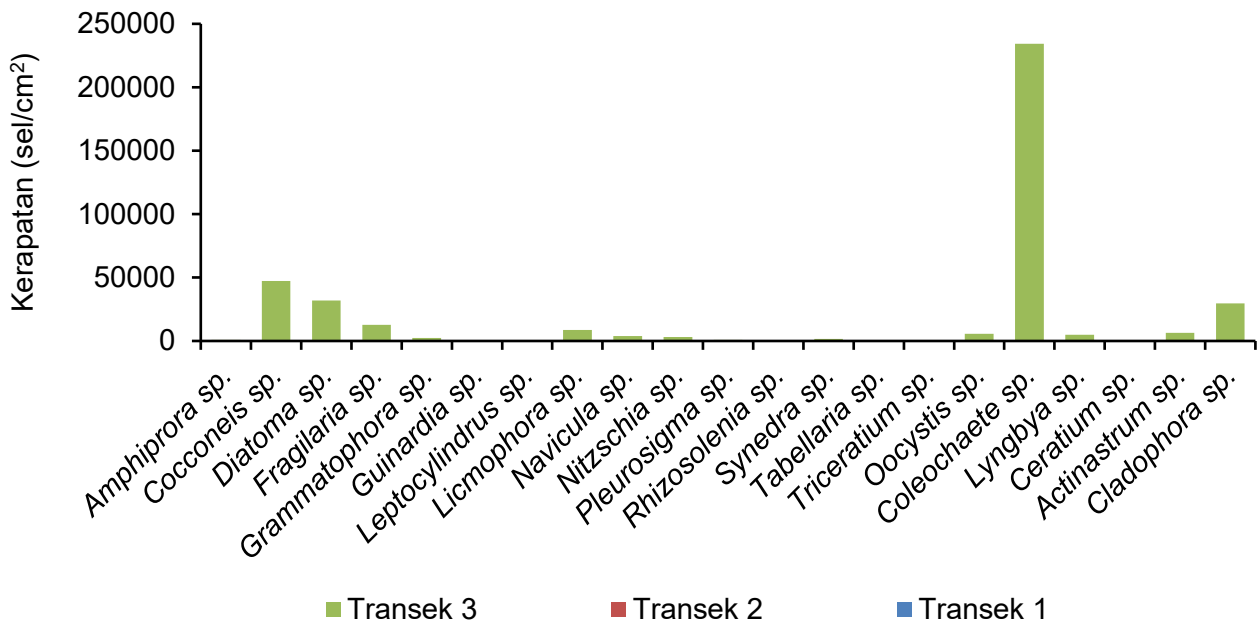
Gambar 4. Persentase Kelas Epifit pada Lamun di Pantai Blebak



Gambar 5. Kerapatan Epifit (sel/cm<sup>2</sup>) pada *T. hemprichii* di Pantai Blebak



**Gambar 6.** Kerapatan Epifit (sel/cm<sup>2</sup>) pada *E. acoroides* di Pantai Blebak



**Gambar 7.** Kerapatan Epifit (sel/cm<sup>2</sup>) pada *C. rotundata* di Pantai Blebak

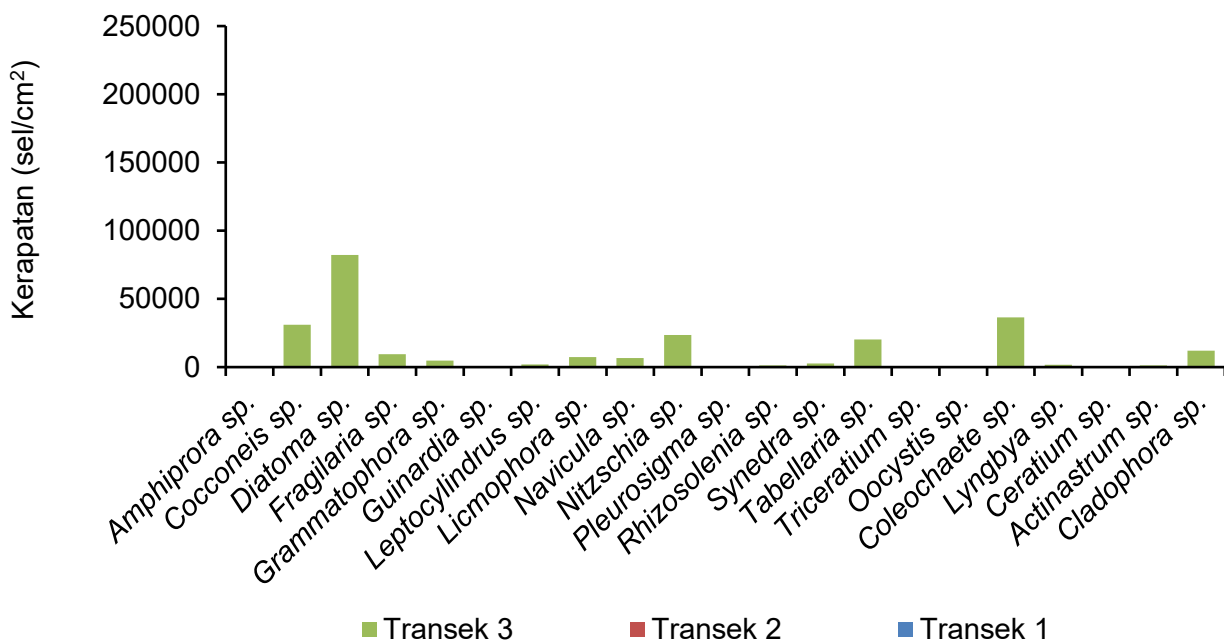
Berdasarkan hasil uji signifikansi mengenai perbandingan perbedaan kerapatan epifit antar jenis lamun dari uji *One-Way ANOVA* Kruskal-Wallis menunjukkan nilai  $p$  yaitu 0,090. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kerapatan antar jenis lamun pada masing – masing transek tidak signifikan ( $p > 0,05$ ), artinya tidak ada perbedaan kerapatan epifit yang signifikan antar jenis lamun *T. hemprichii*, *E. acoroides*, *C. rotundata* dan *S. isoetifolium*. Kerapatan mikroalga epifit tertinggi terdapat pada jenis lamun *C. rotundata* transek ketiga dititik 0 meter dengan nilai 231200 sel/cm<sup>2</sup>

dan kerapatan terendah terdapat pada jenis lamun *S. isoetifolium* transek ketiga dititik 0 meter dengan nilai 52929 sel/cm<sup>2</sup>. Adanya perbedaan kerapatan epifit antar jenis lamun disebabkan karena transek ketiga titik 0 meter merupakan lokasi yang berdekatan dengan aktivitas wisata, sehingga akan menghasilkan pergerakan massa air yang membawa spesies plankton. Spesies plankton tersebut kemudian akan menempel pada permukaan daun lamun (Pane *et al.*, 2021).

Rendahnya kerapatan epifit pada transek ketiga lamun jenis *S. isoetifolium* disebabkan karena perbedaan luas dan morfologi bentuk daun. Daun lamun jenis *S. isoetifolium* memiliki bentuk bulat silindris dengan ujung membulat. Morfologi daun tersebut kebanyakan tidak disukai epifit sebagai substrat penempelan karena permukaan daun yang sempit dan licin. Epifit lebih tertarik pada bentuk morfologi daun yang besar dan lebar karena mempunyai kondisi substrat yang lebih kuat dan stabil. Semakin lebar ukuran daun lamun, maka akan semakin banyak epifit yang menempel pada daun tersebut (Ameilda *et al.*, 2016). Adanya perbedaan kerapatan epifit antar jenis lamun juga disebabkan karena perbedaan umur, struktur dan morfologi, posisi dan letak penempelan epifit masing – masing daun lamun. Proses penempelan epifit dan pembentukan koloni pada daun lamun membutuhkan waktu yang relatif lama, sehingga daun lamun yang tua akan memiliki kerapatan epifit yang lebih banyak (Ariyanty *et al.*, 2021).

Hasil analisis hubungan parameter fisika-kimia perairan dengan kerapatan epifit didapatkan nilai penting yang terpusat pada dua sumbu utama yaitu F1 dan F2 dengan nilai berturut-turut sebesar 45,71% dan 26,22% dari ragam total. Hasil analisis PCA menunjukkan pada sumbu F1, variabel penciri yang memiliki nilai korelasi positif dengan kerapatan epifit, intensitas cahaya, suhu, pH dan salinitas terdapat pada transek 3 di titik 50 meter. Korelasi negatif dicirikan oleh variabel kecepatan arus terdapat pada transek 1 di titik 0 meter. Variabel yang berkorelasi positif pada sumbu F2 yaitu kedalaman yang terdapat pada transek 2 di titik 50 meter dan transek 3 di titik 0 meter. Korelasi negatif dicirikan oleh variabel kecerahan, *total suspended solid* (TSS) dan DO yang terdapat pada transek 1 di titik 50 meter dan transek 2 di titik 0 meter. Biplot analisis komponen utama dapat dilihat pada Gambar 9.

Berdasarkan analisis hubungan parameter fisika-kimia dengan kerapatan epifit didapatkan variabel yang memiliki nilai korelasi positif yaitu intensitas cahaya, suhu, pH dan salinitas yang terdapat pada transek 3 di titik 50 meter. Korelasi positif yang kuat ditunjukkan oleh salinitas terhadap kerapatan epifit yaitu sebesar 0,893. Salinitas berperan dalam kemampuan lamun dan epifit melakukan proses fotosintesis sehingga berpengaruh terhadap biomassa, produktivitas,



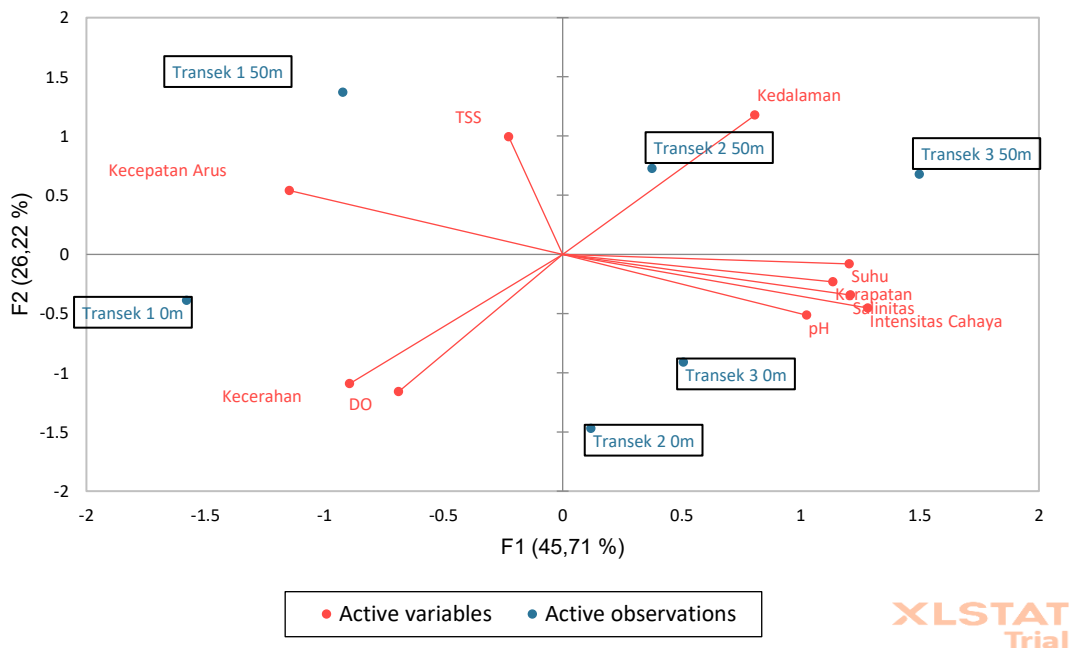
**Gambar 8.** Kerapatan Epifit (sel/cm<sup>2</sup>) pada *S. isoetifolium* di Pantai Blebak



kerapatan, ukuran daun, dan kecepatan pulih. Tiap jenis dan umur lamun memiliki toleransi yang berbeda terhadap salinitas. Semakin tua umur lamun maka kemampuan mentoleransi fluktuasi salinitas semakin besar serta peningkatan salinitas dapat meningkatkan kerapatannya (Ati *et al.*, 2016). Kondisi parameter fisika-kimia perairan secara spasial dan temporal memiliki peranan penting dalam mengontrol pertumbuhan lamun, salah satunya adalah adaptasi dan toleransi lamun terhadap salinitas dan suhu yang berkontribusi pada distribusi global lamun (Fourqurean *et al.*, 2015). Rugebregt *et al.*, (2020), juga menambahkan bahwa salinitas yang terlalu tinggi dapat menjadi faktor pembatas bagi penyebaran lamun, menghambat perkecambahan biji lamun, menimbulkan stress osmotik dan menurunkan daya tahan terhadap penyakit.

**Tabel 5.** Indeks Keanekaragaman (H), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) Berbagai Jenis Epifit pada Lamun di Pantai Blebak

Lamun	Transek dan Titik	H	E	C
<i>T. hemprichii</i>	T1 0m	1,704	0,646	0,267
	T1 50m	1,455	0,700	0,292
	T2 50m	1,937	0,755	0,205
	T3 0m	1,231	0,514	0,443
	T3 50m	1,384	0,630	0,340
<i>E. acoroides</i>	T2 0m	2,145	0,813	0,148
<i>C. rotundata</i>	T3 0m	1,610	0,628	0,333
	T3 50m	1,224	0,532	0,464
<i>S. isoetifolium</i>	T3 0m	1,390	0,714	0,324
	T3 50m	2,050	0,757	0,196
Rata-rata		1,613	0,669	0,301



**Gambar 9.** Analisis Komponen Utama Kerapatan Epifit

Hasil analisa indeks keanekaragaman diperoleh rata-rata 1,613, hasil tersebut termasuk dalam kategori indeks keanekaragaman rendah. Indeks keseragaman diperoleh rata-rata 0,669. Nilai tersebut termasuk dalam kategori indeks keseragaman sedang yang menggambarkan sebaran epifit merata. Indeks dominansi yang diperoleh dari ketiga transek diperoleh rata-rata 0,301, hasil tersebut termasuk dalam kategori indeks dominansi sedang. Nilai indeks dominansi epifit rendah menunjukkan bahwa tidak terjadi suatu dominansi spesies tertentu pada suatu perairan. Rendahnya nilai dominansi disebabkan karena kondisi struktur komunitas epifit dalam keadaan stabil sehingga tidak ada jenis epifit yang mendominasi (Razali *et al.*, 2019).

Kerapatan epifit pada lamun sangat erat kaitannya dengan faktor fisika, kimia dan biologi perairan. Faktor fisika yang mempengaruhi kerapatan epifit suatu perairan biasanya meliputi intensitas cahaya, suhu, kedalaman, kecerahan, dan *total suspended solid* (TSS). Faktor kimia di perairan yaitu salinitas, pH dan *Dissolved Oxygen* (DO), sedangkan untuk faktor biologi dapat terjadi dari faktor kompetisi dan pertumbuhan populasi mikroorganisme akuatik (Pratiwi *et al.*, 2017).

Nilai intensitas cahaya di Pantai Blebak didapatkan hasil berkisar 665 – 767 Lux. Nilai intensitas cahaya matahari yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terhambatnya fotosintesis atau disebut *photoinhibition*. Peristiwa ini ditandai dengan adanya penurunan laju fotosintesis seiring dengan bertambahnya tingkat intensitas cahaya (Razali *et al.*, 2019).

Intensitas cahaya matahari dapat mempengaruhi suhu perairan, Hasil pengukuran suhu berkisar antara 26 – 32,5°C. Nilai suhu di perairan Pantai Blebak termasuk dalam kategori ideal untuk pertumbuhan lamun dan epifit. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan lamun dan epifit berkisar 25°C-32°C, pada suhu tersebut fotosintesis pada lamun dan epifit akan meningkat dengan meningkatnya suhu (Sari *et al.*, 2021).

Pengukuran kedalaman berkisar antara 10 – 40 cm. Nilai kedalaman tertinggi terdapat pada transek ketiga titik 50 meter dengan nilai 40 cm. Kedalaman perairan berpengaruh terhadap masuknya cahaya matahari yang dapat mempengaruhi kecerahan perairan, semakin dalam perairan maka tingkat kecerahan kolom air akan semakin berkurang sehingga dapat mempengaruhi distribusi epifit dan produktivitas perairan (Rohmah *et al.*, 2016)

Nilai kecerahan di perairan Pantai Blebak berkisar antara 50 – 100%, yang artinya kecerahan sampai ke dasar perairan. Kecerahan perairan di Pantai Blebak termasuk dalam kategori optimal untuk pertumbuhan lamun dan epifit. Kecerahan perairan yang optimal digunakan organisme seperti epifit untuk proses fotosintesis. Kecerahan perairan yang rendah disebabkan oleh banyaknya aktivitas manusia yang menyebabkan tingginya partikel terlarut dan tersuspensi (Dharmaji *et al.*, 2021).

**Tabel 6.** Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia di Pantai Blebak

Variabel	Transek						Baku Mutu (*)
	1		2		3		
	0 m	50 m	0 m	50 m	0 m	50 m	
Intensitas Cahaya (Lux)	665	667	764	767	746	757	-
Suhu Air (°C)	26	29	32,3	32,5	30,4	31,5	28-30
Kedalaman (cm)	10	25	10	35	10	40	-
Kecerahan (%)	100	80	100	71	100	50	-
Kecepatan Arus (m/s)**	0,101	0,101	0,040	0,040	0,057	0,057	-
TSS (mg/L)	0,02	0,08	0,03	0,05	0,04	0,03	20
Salinitas (‰)	29	29	30	29	30	31	33-34
pH	8,0	8,1	8,2	8,1	8,5	8,3	7-8,5
Oksigen terlarut (mg/L)	9,5	8,5	10,11	8,52	8,7	8,08	> 5

Keterangan : (\*) Kepmen LH Nomor 51 Tahun 2004 (\*\*) Setiyowati (2018)

Pengukuran *total suspended solid* (TSS) diperoleh nilai berkisar antara 0,2 – 0,8 mg/L. Perbedaan nilai TSS pada tiap transek pengamatan disebabkan karena lokasi tiap transek memiliki karakteristik yang berbeda. Nilai TSS tertinggi yaitu 0,8 mg/L berada berdekatan dengan dermaga dan menjadi jalur lalu lintas kapal. Banyaknya aktivitas kapal membuat adanya kikisan tanah yang terbawa badan air sehingga nilai TSS yang didapatkan hasilnya tinggi. Kikisan tanah yang terbawa badan air tersebut akan meningkatkan kekeruhan sehingga menghalangi penetrasi cahaya matahari yang masuk ke kolom perairan akibatnya fotosintesis terhambat (Dharmaji *et al.*, 2021).

Nilai salinitas diperoleh berkisar antara 29 – 31 ppt. Kisaran salinitas yang optimum dan ditolerir lamun serta epifit adalah < 35 ppt. Nilai salinitas di perairan pada umumnya berfluktuasi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain penguapan, curah hujan dan pola sirkulasi air (Pratama *et al.*, 2017).

Salinitas memiliki hubungan yang berbanding lurus dengan pH. Semakin tinggi nilai salinitas maka nilai pH akan semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan garam bertindak sebagai buffer dan dapat menetralkan asam atau basa (Yolanda, 2023). Pengukuran pH berkisar antara 8,0 – 8,5. Menurut Sahalessy *et al.*, (2023), kisaran nilai pH yang optimum untuk pertumbuhan lamun dan epifit yaitu antara 6,5 – 8,5. pH menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi perubahan kerapatan pada lamun dan epifit. Nilai pH yang semakin tinggi akan menekan laju pertumbuhan dan tingkat keasamannya dapat mematikan serta mengganggu sistem reproduksi.

Kenaikan pH berbanding lurus dengan kenaikan oksigen terlarut (Sihite *et al.*, 2023). Pengukuran oksigen terlarut berkisar antara 8,5 – 10,11 mg/L. Faktor utama yang mempengaruhi tinggi rendahnya oksigen terlarut di perairan yaitu perbedaan tingkat kecerahan dan kedalaman perairan. Semakin dalam suatu perairan maka intensitas cahaya matahari dan tingkat kecerahan perairan semakin berkurang, sehingga lamun dan epifit tidak dapat melakukan fotosintesis dengan optimal. Berkurangnya kemampuan lamun dan epifit untuk berfotosintesis menyebabkan kadar oksigen terlarut di perairan juga berkurang (Dwirastina *et al.*, 2020).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan jenis dan kerapatan epifit pada beberapa lamun di Pantai Blebak, Jepara, terdiri dari 6 kelas dan 21 genera dengan kerapatan tertinggi dari kelas Bacillariophyceae. Kerapatan tertinggi 231200 sel/cm<sup>2</sup> terdapat pada lamun *C. rotundata* dan terendah 52929 sel/cm<sup>2</sup> pada lamun *S. isoetifolium*. Kerapatan epifit antar jenis lamun *T. hemprichii*, *E. acoroides*, *C. rotundata*, dan *S. isoetifolium* menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan. Parameter yang berkorelasi positif dan kuat terhadap kerapatan epifit yaitu salinitas sebesar 0,893.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro yang telah membantu pendanaan penelitian sesuai dengan nomor kontrak 11/UN7.F10/PP/III/2023.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ameilda, C. H., Dewiyanti, I., & Octavina, C. 2016. Struktur Komunitas Perifiton pada Makroalga *Ulva lactuca* di Perairan Pantai Ulee Lheue, Banda Aceh *Community Structure In Macroalgae Ulva lactuca Perifiton In Coastal Waters Ulee Lheue*, Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3): 337–347.
- Apriyanti, Padmarsari, W., Hurriyani, Y., & Hadinata, F.W. 2023. Perifiton sebagai Bioindikator di Perairan Kawasan Pulau Pedalaman Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. *Journal of Tropical Fisheries Management*, 7(1): 29–35. DOI: 10.29244/jppt.v7i1.43987
- Ariyanty, L., Sari, L. I., & Kusumaningrum, W., 2021. Karakteristik Kelimpahan Perifiton pada Daun Lamun *Thalassia hemprichii* di Perairan Dusun Melahing, Kota Bontang. *Jurnal Aquarine*, 8(1):

49–55.

- Bongga, M., Sondak, C.F.A., Kumampung, D.R.H., Roeroe, K.A., Tilaar, S.O. & Sangari, J.R.R. 2021. Kajian Kondisi Kesehatan Padang Lamun di Perairan Mokupa Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 9(3): 44-54. DOI: 10.35800/jplt.9.3.2021.36519
- Dalton, R. L., Boutin, C., & Pick, F. R. 2015. Determining in situ periphyton community responses to nutrient and atrazine gradients via pigment analysis. *Science of the Total Environment*, 515–516: 70–82. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.023
- Devayani, C.S., Hartati, R., Taufiq-Spj, N., Endrawati, H., & Suryono, S. 2019. Analisis Kelimpahan Mikroalga Epifit pada Lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pulau Karimunjawa, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 8(2): 67-74. DOI: 10.14710/buloma.v8i2.23739
- Dharmaji, D., Asmawi, S., Yunandar, Y., & Amalia, I. 2021. Analisis Kelimpahan dan Keanekaragaman Perifiton di Sekitar Karamba Jaring Apung Sungai Barito Kalimantan Selatan. *Rekayasa*, 14(3): 307–318. DOI: 10.21107/rekayasa.v14i3.12054
- Dwirastina, M., Dwi, A., & Arif, W. 2020. Komunitas Perifiton dan Karakteristik Fisika Kimia sebagai Indikator Kualitas Perairan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Mamberamo Provinsi Papua. *Depik*, 9(3): 435–443. DOI: 10.13170/depik.9.3.16497
- Fourqurean, J.W., Manuel, S.A., Coates, K.A., Kenworthy, W.J., & Boyer, J.N., 2015. Water Quality, Isoscapes and Stoichioscapes of Seagrass Indicate General P Limitation and Unique N Cycling in Shallow Water Benthos of Bermuda. *Journal Biogeosciences*, 12(20):6235-6249. DOI: 10.5194/bg-12-9751-2015
- Gonçalves, P.A., Morgado, A., Mendonça Filho, J. G., Mendonça, J. O., & Flores, D. 2021. *Paleoenvironmental variations in a sedimentary Jurassic sequence from Lusitanian Basin (Portugal)*. *International Journal of Coal Geology*, 247(July). DOI: 10.1016/j.coal.2021.103858
- Hernawan, Eko, U., Sjafrie, Nurul D. M., Supriyadi, Indrarto, H., Suyarso, Yulia, I. M., & Anggaini, K. R. 2017. *Status Padang Lamun Indonesia 2017*. Puslit Oceanografi-LIPI, Jakarta.
- Ihwani, S., Idrus, A. Al, & Mertha, I. G. 2023. *Conditions of Seagrass Ecosystems in Gili Sulat Waters, Sambelia District, East Lombok Regency in 2022*. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2): 191–197. DOI: 10.29303/jbt.v23i2.4785
- Krebs, C. L. 1985. *Ecological Methodology*. Harper and Row Publisher, London.
- Mabrouk, L., Ben Brahim, M., Hamza, A., Mahfoudhi, M., & Bradai, M.N. 2014. A comparison of abundance and diversity of epiphytic microalgal assemblages on the leaves of the seagrasses *Posidonia oceanica* (L.) and *Cymodocea nodosa* (Ucria) asch in Eastern Tunisia. *Journal of Marine Biology*, 2014(1): 1-10. DOI: 10.1155/2014/275305
- Nabilla, S., Hartati, R., & Nuraini, R.A.T. 2019. Hubungan Nutrien pada Sedimen dan Penutupan Lamun di Perairan Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(1): 42-48. DOI: 10.14710/jkt.v22i1.4252
- Odum, E.P. 1971. *Dasar-dasar Ekologi*. Ed.2. W. B. Saunders Company. Philadelphia and London.
- Pane, F. J., Jailani, & Sari, L. I. 2021. Jenis dan Kelimpahan Perifiton Epifitik pada Daun Lamun *Enhallus Acoroides* dan *Thalassia hemprichii* di Teluk Balikpapan. *Jurnal Aquarine*, 8(2): 66–75.
- Pratama, P.S., Wiyanto, D.B., & Faiqoh, E. 2017. Struktur Komunitas Perifiton pada Lamun Jenis *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundatta* di Kawasan Pantai Sanur. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1): 123-133. DOI: 10.24843/jmas.2017.v3.i01.123-133
- Pratiwi, N.T.M., Hariyadi, S., & Kiswari, D.I. 2017. Struktur Komunitas Perifiton di bagian Hulu Sungai Cisadane, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2): 289–296. DOI: 10.47349/jbi/13022017/289
- Rahman, A., Haeruddin, H., Ghofar, A., & Purwanti, F. 2022. Kondisi Kualitas Air dan Struktur Komunitas Diatom (Bacillariophyceae) Di Sungai Babon. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 18(2): 125–129. DOI: 10.14710/ijfst.18.2.125-129
- Rahmawati, S., Irawan, A., Supriyadi, I.H., & Azkab, M.H. 2017. *Panduan Pemantauan Padang Lamun Edisi 2*. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Razali, A.C., Watiniasih, N.L., & Dewi, A.P.W.K. 2019. Diversitas Perifiton pada Daun Lamun *Enhalus acoroides* di. *Current Trends in Aquatic Science II*, 2(2): 25–32.

- Rice, E.W., Baird, R.B., Eaton, A.D. & Clesceri, L. S. 2012. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Ed.2. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) and Water Environment Federation (WEF), Washington, D.C., USA.
- Rohmah, W.S., Suryanti, & Muskananfola, M.R. 2016. Pengaruh Kealaman Terhadap Nilai Produktivitas Primer di Waduk Jatibarang Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal*, 5(3):150-156.
- Rugebregt, M.J., Matuanakotta, C., & Syafrizal, M. 2020. Keanekaragaman Jenis, Tutupan Lamun, dan Kualitas Air di Perairan Teluk Ambon. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3): 589–594. DOI: 10.14710/jil.18.3.589-594
- Sahalessy, A., Siahainenia, L., & Tupan, C. I. 2023. Struktur Komunitas Lamun dan Bentuk-Bentuk Pemanfaatan Ekosistem Lamun di Negeri Amahai Kabupaten Maluku Tengah. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 19(1): 64–77. DOI: 10.30598/tritonvol19issue1page64-77
- 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 Research*, 11(2): 284–294. DOI: 10.14710/jmr.v11i2.33855
- Sarbini, R., Nugraha, Y., & Kuslani, H. 2015. Teknik Sampling dan Pengamatan Kelimpahan Perifiton di Ekosistem Lamun, Kepulauan Karimunjawa, Jawa Tengah. *Jurnal Buletin Teknik Litkayasa*, 13(2): 91–96.
- Sari, R.M., Kurniawan, D., & Sabriyati, D. 2021. Kerapatan dan Pola Sebaran Lamun Berdasarkan Aktivitas Masyarakat di Perairan Pengujan Kabupaten Bintan. *Journal of Marine Research*, 10(4): 527–534. DOI: 10.14710/jmr.v10i4.31679
- Setiyowati, D. 2016. Kelimpahan dan Pola Sebaran Gastropoda di Pantai Blebak Jepara. *Aquatic Sciences Journal*, 5(1): 8-13. DOI: 10.29103/aa.v5i1.655
- Sianu, N.E., Sahami, F.M., & Kasim, F. 2014. Keanekaragaman dan Asosiasi Gastropoda dengan Ekosistem Lamun di Perairan Teluk Tomini. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(4): 156-163. DOI: 10.37905/.v2i4.1272
- Sihaloho, C.N., Taufiq, N., & Endrawati, H. 2021. Perbandingan Perifiton pada *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* di Perairan Teluk Awur, Jepara. *Journal of Marine Research*, 10(2): 225–232. DOI: 10.14710/jmr.v10i2.30123
- Sihite, O.A., Febri, S.P., Putriningtias, A., Haser, T.F., & Nazlia, S. 2023. Pengaruh Pemberian Jenis Batu Aerasi Yang Berbeda Terhadap Kelimpahan Oksigen Terlarut. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 8(2): 56–63. DOI: 10.53676/jism.v8i2.143
- Silalahi, B., Siregar, S.H., & Zulkifli. 2015. Community Structure of Epiphytic Diatoms on Seagrass Leaves of *Enhalus acoroides* in Jago-Jago Coastal Waters of Tapanuli Tengah North Sumatera Province. *Jurnal Online Mahasiswa*, 2(2): 1–13.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Thiara, T.S.U., Asra, R., & Adriadi, A. 2022. Keanekaragaman dan Kelimpahan Perifiton pada Vegetasi Tumbuhan di Rawa Berto sebagai Bioindikator Kualitas Air. *Jurnal Biospecies*, 15(2): 1–10. DOI: 10.22437/biospecies.v15i2.14924
- Wilhm, J.L. & Dorris, T.C. 1968. Biological parameters for water quality criteria. *BioScience*. 18(6): 477-481. DOI: 10.2307/1294272
- Wiraputra, M.R., Suryono, S., & Endrawati, H. 2021. Komposisi Larva Ikan pada Ekosistem Lamun di Perairan Jepara Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 10(1): 7–13. DOI: 10.14710/jmr.v9i2.27130
- Yamaji. I. 1984. Illustrations of the Marine Plankton of Japan. Hoikusha. Japan.
- Yolanda, Y. 2023. Analisa Pengaruh Suhu, Salinitas dan pH Terhadap Kualitas Air di Muara Perairan Belawan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2): 329-337. DOI: 10.26418/jtlb.v11i2.64874