



Struktur Anatomi dan Kandungan Klorofil Pada Lamun Jenis *Enhalus acoroides* di Pesisir Timur Pulau Bintan dan Pulau Dompak, Kepulauan Riau

Aditya Hikmat Nugraha¹, Nurasihkin¹, & Ita Karlina¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang

E-mail: adityahn@umrah.ac.id

Submitted 5 August 2021. Reviewed 28 December 2021. Accepted 10 February 2022.

DOI: [10.14203/oldi.2022.v7i1.368](https://doi.org/10.14203/oldi.2022.v7i1.368)

Abstrak

Lamun mampu beradaptasi terhadap perbedaan kualitas perairan di suatu habitatnya. Terjadinya perbedaan kualitas perairan dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti dampak aktifitas antropogenik dan kondisi alami habitat seperti jenis substrat, arus serta gelombang. Perbedaan kualitas perairan dapat memberikan respon fisiologis yang berbeda seperti struktur anatomi dan kandungan klorofil. Tujuan dari penelitian ini yaitu membandingkan kandungan klorofil dan ukuran struktur anatomi jaringan pada *Enhalus acoroides* terhadap kondisi perairan di pesisir timur Pulau Bintan dan Pulau Dompak, Kepulauan Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2021 di perairan Berakit, Teluk Bakau dan Dompak. Penentuan titik sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Data kualitas perairan diambil secara langsung di lokasi pengambilan data. Pengukuran kandungan klorofil, anatomi jaringan dan pengukuran bahan organik total serta kekeruhan dilakukan di laboratorium. Struktur anatomi jaringan daun di perairan Berakit umumnya memiliki ketebalan yang lebih besar dibandingkan dengan lokasi lainnya, sedangkan struktur anatomi jaringan rhizoma yang memiliki ketebalan besar ditemukan di stasiun Teluk Bakau dan Dompak. Kandungan klorofil tertinggi terdapat di perairan Berakit sebesar 16,554 mg/L (klorofil-a), 6,141 mg/L (klorofil-b) dan terendah di perairan Dompak 13,183 mg/L (klorofil-a), 3,723 mg/L (klorofil-b). Kondisi parameter perairan mampu mempengaruhi struktur anatomi dan kandungan klorofil lamun *Enhalus acoroides*.

Kata Kunci: Anatomi, Bintan, *Enhalus acoroides*, Klorofil.

Abstract

Anatomy Structure and Chlorophyll Content of *Enhalus acoroides* from East Bintan Coastal and Dompak Island, Riau Islands. Seagrasses able to adapt to differences in water quality in their habitat. The differences in water quality can be caused by several factors, such as an impact of anthropogenic activities and natural habitat conditions such as substrate types, currents, and waves. Differences in water quality can provide different physiological responses such as anatomical structure and

chlorophyll content. The purpose of this study was to compare the chlorophyll content and the size of the anatomical structure of the tissue in *Enhalus acoroides* to the water conditions on the east coast of Bintan and Dompok Island. This research was conducted from February to March 2021 in Berakit waters, Teluk Bakau, and Dompok. Determination of sample points was based on purposive sampling method. Water quality data was taken directly at the location. Chlorophyll content, tissue anatomy, total organic matter, and turbidity were measured in the laboratory. Seagrasses in Berakit waters generally have a thicker anatomical structure of leaf tissue than other locations. In contrast, the anatomical structure of rhizoma tissue, which has a large thickness, is found at Teluk Bakau and Dompok stations. The highest chlorophyll content was found in Berakit waters at 16.554 mg/L (chlorophyll-a), 6.141 mg/L (chlorophyll-b) and the lowest was in Dompok waters 13.183 mg/L (chlorophyll-a), 3.723 mg/L (chlorophyll-b). The condition of the water parameters can affect the anatomical structure and chlorophyll content of *E. acoroides*.

Keywords: Anatomy, Bintan, *Enhalus acoroides*, Chlorophyll.

Pendahuluan

Lamun merupakan tumbuhan tingkat tinggi yang memiliki kemampuan hidup terendam di bawah permukaan laut. Seperti halnya tumbuhan tingkat tinggi lainnya, lamun termasuk ke dalam tumbuhan berpembuluh yang memiliki akar, batang menjalar yang dinamakan rhizoma serta daun. Lamun memiliki kemampuan bereproduksi dengan cara generatif dengan memanfaatkan biji yang dihasilkan dan secara vegetatif dengan penambahan panjang rhizome yang diiringi dengan munculnya tegakan lamun. Lamun dapat ditemukan pada habitat yang memiliki substrat berupa pasir, pasir berlumpur, lumpur dan pecahan karang (Kawaroe et al., 2016).

Keberlangsungan lamun di perairan sangat dipengaruhi oleh kondisi kualitas perairan pada habitat lamun. Kualitas perairan tentunya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitarnya. Beberapa parameter kualitas perairan yang memengaruhi kehidupan lamun diantaranya seperti jenis substrat, suhu, kekeruhan, salinitas, pH dan kandungan nutrisi (Kawaroe et al., 2016). Kondisi kualitas perairan di sekitar padang lamun dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tingginya aktivitas manusia seperti pembuangan limbah dan pembangunan di kawasan pesisir (Unsworth et al., 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Lisdayanti (2017) menjelaskan bahwa dampak aktivitas manusia berpengaruh terhadap kualitas perairan seperti kekeruhan dan penurunan cahaya di perairan. Hal tersebut dapat berdampak terhadap laju fotosintesis, laju pertumbuhan dan struktur anatomi jaringan daun dan rhizoma lamun serta kandungan klorofil lamun yang merupakan salah

satu komponen yang berperan dalam proses fotosintesis. Selain itu menurut Natsir et al. (2020) berkurangnya ketersediaan cahaya di perairan akan mengurangi kemampuan fotosintesis dan fisiologi tumbuhan air.

Perairan Pulau Bintan di Kepulauan Riau memiliki 10 jenis lamun dari 16 jenis lamun yang ada di Indonesia (Kawaroe et al., 2016; Kurniawan et al., 2020). Hamparan padang lamun tersebar hampir di seluruh pesisir Pulau Bintan khususnya kawasan pesisir timur dan pulau kecil di sekitarnya dengan luasan mencapai sekitar 2.094 Ha (Supriyadi et al., 2018). Persebaran lamun juga terdapat di perairan Pulau Dompok yang berdekatan dengan Pulau Bintan. Umumnya padang lamun yang ada di perairan Pulau Bintan dan pulau di sekitarnya termasuk ke dalam padang lamun multispecies dengan kondisi lingkungan perairan yang bervariasi. Sebagai contoh kondisi padang lamun di pesisir timur Pulau Bintan umumnya memiliki jenis substrat dengan dominasi pasir serta memiliki tingkat kekeruhan yang rendah, sedangkan padang lamun yang berada di Pulau Dompok memiliki jenis substrat berupa pasir berlumpur dengan tingkat kekeruhan yang lebih tinggi (Nugraha et al., 2020). Adanya perbedaan karakteristik lingkungan baik secara alami maupun pengaruh aktivitas manusia diduga dapat memengaruhi adaptasi lamun

Tingkat adaptasi lamun terhadap perbedaan lingkungan perairan dapat dipelajari melalui struktur anatomi dan kandungan klorofil. Struktur anatomi lamun memiliki peran penting dalam proses adaptasi lamun terhadap kondisi lingkungan (Kaewskhrihaw et al., 2014). Pada struktur anatomi lamun terdapat sistem lakuna yang berperan penting dalam proses pertukaran gas

untuk mendukung proses fotosintesis (Kuo dan den Hartog, 2006). Struktur anatomi dapat memberikan respon terhadap perbedaan kondisi lingkungan perairan, salah satu diantaranya yaitu adanya variasi ukuran anatomi lamun (Cooper dan McRoy, 1988). Saat ini studi struktur anatomi lamun masih jarang dilakukan. Kajian lainnya mengenai kandungan klorofil. Kandungan klorofil berperan penting di dalam proses fotosintesis. Kandungan klorofil pada lamun dapat memberikan respon berbeda terhadap kondisi lingkungan yang berbeda, sehingga kajian tersebut sangat mendukung dalam mempelajari ekofisiologi lamun (Touchette dan Burkholder, 2000)

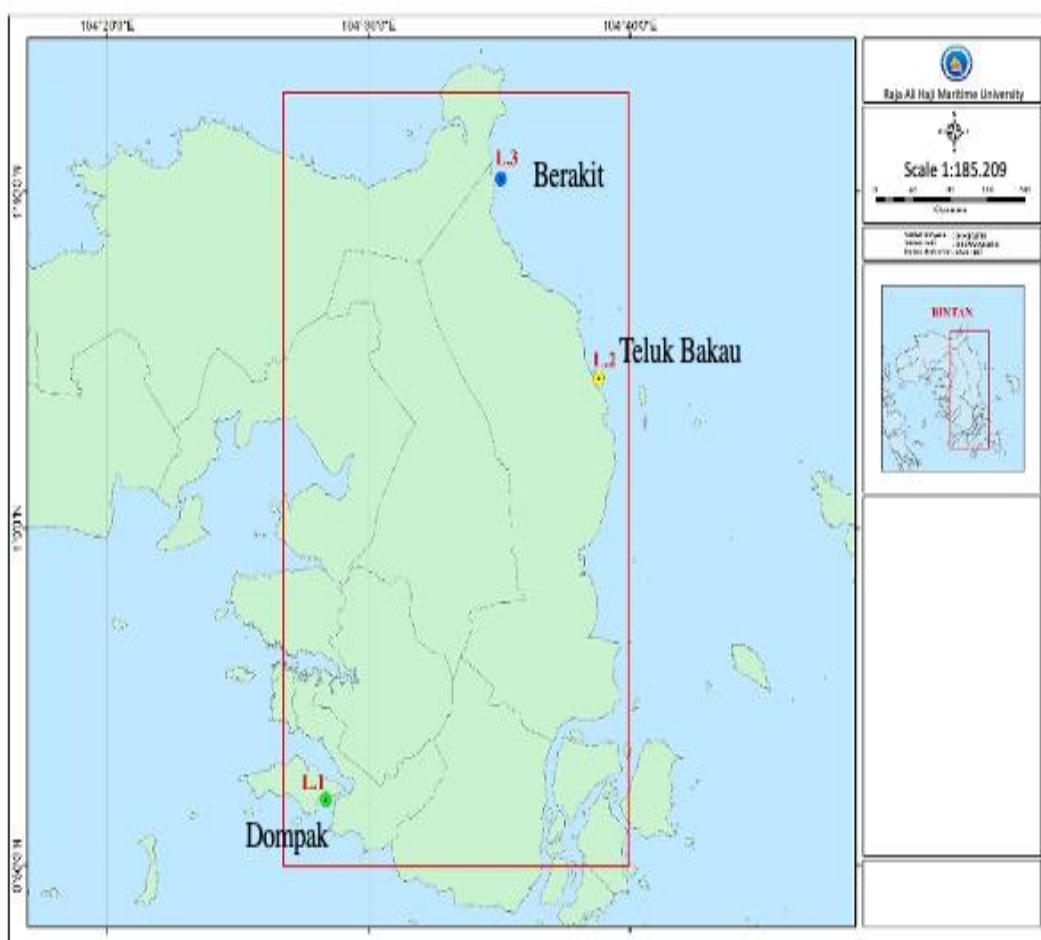
Salah satu jenis lamun yang cukup banyak tumbuh dan berkembang di perairan Pulau Bintan adalah jenis *Enhalus acoroides* (Nugraha et al., 2019; Nugraha et al., 2021). Lamun jenis tersebut merupakan salah satu jenis lamun yang dapat beradaptasi pada berbagai kondisi perairan dan mampu tumbuh pada berbagai jenis substrat.

Lamun jenis tersebut merupakan jenis persisten yang memiliki morfologi yang besar dibandingkan jenis lainnya dan memiliki tingkat resistensi yang tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan (Kilminster et al., 2015). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membandingkan struktur anatomi jaringan dan kandungan klorofil pada lamun jenis *Enhalus acoroides* di pesisir timur Pulau Bintan dan Pulau Dompak.

Metodologi

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2021 di perairan Berakit, Teluk Bakau dan Dompak (Gambar 1). Alur penelitian meliputi: pengambilan sampel di lapangan, analisis sampel di laboratorium dan analisis data.

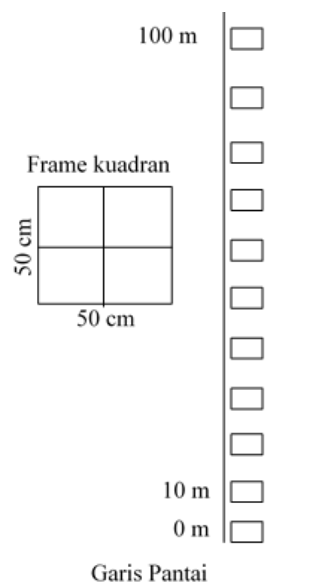


Gambar 1. Lokasi penelitian.
Figure 1. Research location.

Lokasi sampling ditentukan dengan metode *purposive sampling* yang mewakili perbedaan karakteristik lingkungan habitat lamun di perairan Pulau Bintan dan sekitarnya. Stasiun 1 terletak di Desa Berakit, perairan tersebut berada di pesisir timur Pulau Bintan dengan karakteristik lingkungan memiliki jenis substrat berpasir dan berada di perairan terbuka (Nugraha et al., 2020), dengan tingkat aktivitas yang tinggi dibandingkan dengan kedua stasiun lainnya. Stasiun 2 terletak di Desa Teluk Bakau memiliki karakteristik lingkungan yang tidak jauh berbeda dengan Stasiun 1. Stasiun 3 di perairan Pulau Dompok memiliki kondisi perairan yang termasuk ke dalam lingkungan perairan semi tertutup, perairan yang keruh, substrat pasir berlumpur dan rendah aktivitas manusia. .

Pengambilan sampel lamun

Pengambilan sampel dilakukan dengan membentangkan transek sepanjang 100 m dibantu dengan menggunakan frame kuadrat berukuran 50x50 cm (Gambar 2). Pemasangan tali transek atau titik 0 di mulai dari terdapat lamun *E. acoroides* menuju ke arah laut. Adapun jarak pemilihan sampel berjarak 10 m. Pengambilan sampel lamun dilakukan dengan metode random (acak) yang dilakukan dengan cara pengundian terhadap plot pengamatan lamun dari titik 0-100 m. Pengundian dilakukan sebanyak 5 kali undian. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel dilakukan di plot hasil pengundian sebanyak 1 tegakan pada setiap plot. Pengambilan sampel lamun dilakukan dengan mengambil tegakan lamun mencakup bagian daun dan rhizoma. Sampel yang telah terkumpul selanjutnya dibersihkan dari berbagai kotoran dan epifit yang menempel.



Gambar 2. Ilustrasi pengambilan sampel lamun.
Figure 2. Seagrass sampling illustration.

Pengukuran Data Kualitas Perairan

Pengukuran kualitas perairan meliputi suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH dan kekeruhan. Pengukuran suhu, oksigen terlarut dan pH dilakukan dengan menggunakan alat *multitester*. Pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan *refraktometer*. Pengukuran parameter tersebut dilakukan secara langsung di lapangan sebanyak tiga kali ulangan. Pengukuran kekeruhan dilakukan di laboratorium dengan

menggunakan alat *turbidimeter*. Selain itu diambil juga sedimen yang berasal dari setiap lokasi penelitian. Sampel sedimen diambil mengikuti titik pengambilan sampel lamun menggunakan perangkat sedimen dari pipa paralon berdiameter 5,08 cm dan panjang 15 cm kemudian dilakukan fraksinasi di laboratorium dengan menggunakan ayakan bertingkat untuk mengetahui karakteristik sedimen. Kemudian jenis sedimen dikelompokkan berdasarkan hasil fraksinasi.

Pengukuran struktur anatomi jaringan

Tahapan pembuatan sayatan melintang daun dan rhizoma adalah: potongan sayatan daun dan rhizoma berukuran 1 cm x 1 cm yang segar diletakkan pada kaca objek kemudian ditetesi dengan aquades agar sampel tidak kering. Selanjutnya sampel diamati menggunakan mikroskop pada perbesaran 40x lensa objektif dan diukur dengan *length tools* di *software motic images plus 2.0* pada komputer. Jaringan daun yang diamati meliputi tebal lapisan epidermis atas, lapisan epidermis bawah, dan sel mesofil. Jaringan rhizoma yang diamati meliputi tebal lapisan epidermis, sel korteks dan sel stele. Preparat yang nampak kemudian diukur pada bagian jaringan yang diamati (Andika, 2018). Pengukuran dilakukan terhadap setiap sampel yang diperoleh dari setiap lokasi penelitian sebanyak 5 kali ulangan.

Pengukuran Kandungan Klorofil

Daun lamun yang segar dipotong berukuran kecil kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik (Dimara et al., 2018). Sebanyak 1 gram daun lamun *E. acoroides* dihaluskan dengan mortar dan alu ditambahkan aseton 90% sebanyak 10 ml dan didiamkan selama 1 menit agar klorofil terlarut. Selanjutnya dilakukan sentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Kemudian larutan disaring dengan kertas saring whatman 42 dengan ukuran pori sebesar 0,25 μm . Setelah itu dilakukan pengukuran nilai absorbansi pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 645, 647 dan 664 nm (Sembiring et al., 2020). Pengukuran klorofil tersebut dilakukan terhadap lima sampel lamun yang didapatkan dari setiap lokasi.

Analisis Data

Analisis Data Bahan Organik Total

Analisis data yang digunakan untuk bahan organik total di substrat dihitung dengan rumus, (modifikasi Alaerts dan Santika 1987 dalam Izuan, 2014):

$$\text{Total Organik} = \frac{d-a}{c} \times 100\%$$

Dimana:

- d: berat sampel dan cawan setelah pengeringan dengan suhu 105°C.
- a: berat sampel dan cawan setelah pengeringan dengan suhu 275°C.
- c: berat sampel (d-berat cawan) (gram).

Analisis Data Klorofil

Hasil pengukuran nilai absorbansi klorofil lamun kemudian diubah ke dalam satuan mg/L dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut (modifikasi Jeffrey dan Humprey 1975) :
 Klorofil- a (mg/L) = 11.93(A664) – 1.93(A647)
 Klorofil- b (mg/L) = 20.36(A645) – 5.50(A664)

Dimana:

- A664 : Gelombang absorbansi maksimal Klorofil-a
- A645 atau 647 : Gelombang absorbansi maksimal Klorofil-b

Analisis Statistik

Analisis statistik dilakukan terhadap data hasil pengukuran struktur anatomi dan konsentrasi klorofil yang berasal dari setiap sampel lamun di seluruh lokasi penelitian. Tujuan dari analisis statistik ini yaitu untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pada struktur anatomi dan konsentrasi klorofil pada lamun jenis *E. acoroides* yang berasal dari setiap lokasi pengamatan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan Uji *Anova single factor* pada tingkat kepercayaan 95% dengan *Microsoft Excel*.

Hasil

Parameter Kualitas Perairan

Berdasarkan informasi terkait kualitas perairan yang disajikan pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa setiap lokasi penelitian memiliki nilai parameter perairan yang bervariasi. Umumnya parameter perairan yang diamati memiliki nilai di bawah baku mutu. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai tersebut masih dapat mendukung kehidupan lamun.

Tabel 1. Parameter perairan di lokasi penelitian.
Table 1. Water quality at the research location.

Parameter Water Quality	Location			Quality Standard (Regulation Ministry of Environment and Forestry No 22 Year 2021)
	Berakit	Teluk Bakau	Dompok	
Temperature (°C)	26	26	25	28-30
pH	7.6	7.7	7.9	7 – 8.5
Dissolved oxygen (mg/L)	7.65	7.60	8.15	>5
Salinity (‰)	35	36	35	33-34
Turbidity (NTU)	0.61	0.86	2.91	<5
Total organic matter (%)	21.26	22.27	23.80	-
Type of substrate	Sand	Sand	Sand-Mud	

Struktur Anatomi Jaringan

Berdasarkan pengamatan struktur anatomi daun pada lamun jenis *E. acoroides* di seluruh lokasi penelitian yang meliputi jaringan epidermis atas, jaringan epidermis bawah dan jaringan mesofil, dapat diketahui bahwa *E. acoroides* yang berasal dari perairan Berakit umumnya memiliki ukuran ketebalan struktur anatomi bagian daun lebih besar dibandingkan stasiun lainnya (Tabel 2). Berdasarkan data ketebalan struktur anatomi bagian daun lamun *E. acoroies* dapat diketahui bahwa jaringan mesofil memiliki ketebalan yang

berbeda nyata pada setiap lokasi penelitian ($P < 0.05$).

Hasil pengukuran terhadap struktur anatomi rhizoma pada lamun jenis *E. acoroides* menunjukkan bahwa perairan Teluk Bakau memiliki ketebalan jaringan stele dan korteks lebih besar dibandingkan pada stasiun lainnya (Tabel 2). Jaringan epidermis yang memiliki ketebalan terbesar dapat ditemukan di stasiun Dompok. Jaringan epidermis dan stele pada rhizoma memiliki nilai ketebalan yang berbeda nyata pada setiap lokasi penelitian ($P < 0.05$).

Tabel 2. Tebal lapisan anatomi daun dan rhizoma lamun *E. acoroides*.
Table 2. Layer thickness anatomy of *E. acoroides* leaf and rhizome.

Layer thickness (μm)	Location		
	Berakit	Teluk Bakau	Dompok
Leaf anatomy			
Upper epidermis	1505.25 \pm 163.44 ^a	1369.59 \pm 869.94 ^a	909.27 \pm 364.31 ^a
Lower epidermis	1726.81 \pm 293.44 ^a	1481.75 \pm 494.78 ^a	1044.88 \pm 739.04 ^a
Mesophyll	1565.00 \pm 674.18 ^b	801.45 \pm 113.81 ^b	1507.15 \pm 395.96 ^b
Rhizome anatomy			
Epidermis	2109.85 \pm 624.20 ^b	875.34 \pm 269.70 ^b	2126.75 \pm 973.70 ^b
Cortex	1190.64 \pm 473.27 ^a	1250.47 \pm 259.22 ^a	1153.70 \pm 398.86 ^a
Stele	2076.12 \pm 839.20 ^b	3990.93 \pm 1280.42 ^b	1912.90 \pm 493.16 ^b

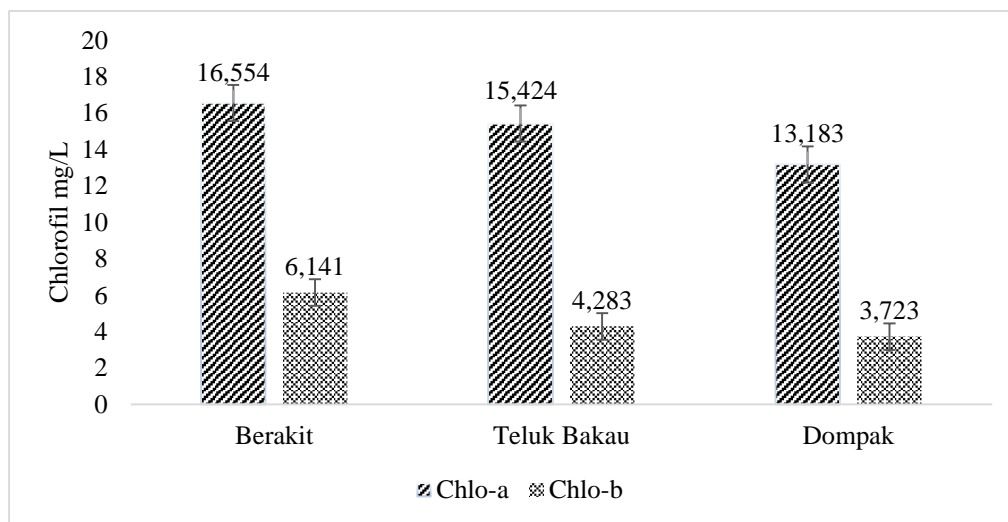
^a $P > 0.05$ not significance difference

^b $P < 0.05$ significance difference

Kandungan Klorofil

Berdasarkan pengukuran kandungan klorofil- a dan b pada *E. acoroides* menunjukkan bahwa kandungan klorofil a memiliki nilai lebih tinggi dari klorofil b (Gambar 3). Kandungan klorofil tertinggi pada daun lamun *E. acoroides*

terdapat di Perairan Berakit. Berdasarkan hasil analisis *single factor anova* pada kandungan klorofil a dan b diperoleh hasil *P-value* >0,05 dimana artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan untuk kandungan klorofil di setiap lokasi penelitian.



Gambar 3. Kandungan klorofil a dan klorofil b *E. acoroides* di lokasi penelitian.

Figure 3. Chlorophyll a and chlorophyll b content of *E. acoroides* in research location.

Pembahasan

Secara alami terdapat dua jenis substrat yang ditemukan pada stasiun penelitian yaitu pasir dan pasir berlumpur. Perbedaan jenis substrat tersebut dapat berpengaruh terhadap kandungan bahan organik total. Kandungan bahan organik tertinggi berada pada perairan Dompok yaitu sebesar 23,803%. Fraksi sedimen yang lebih halus menyumbang persentase bahan organik lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi sedimen kasar (Susanti 2018). Selain itu tingginya campuran lumpur pada substrat yang berada di stasiun Dompok berdampak kepada tingginya kekeruhan di stasiun tersebut dibandingkan dengan stasiun lain. Penelitian yang dilakukan oleh Nugraha et al. (2020) menyatakan bahwa umumnya kekeruhan di perairan Dompok lebih tinggi dibandingkan dengan kekeruhan di perairan pesisir timur Pulau Bintan. Hasil penelitian Asp et al. (2016) menjelaskan bahwa adanya keterkaitan jenis substrat lumpur dengan kekeruhan di perairan.

Karakteristik struktur anatomi jaringan daun yang berada di perairan Berakit umumnya memiliki tingkat ketebalan yang lebih besar dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal ini diduga dipengaruhi oleh rendahnya tingkat kekeruhan di perairan Berakit. Tingginya kekeruhan dapat mengurangi proses masuknya

cahaya matahari ke perairan sehingga dapat memengaruhi proses fotosintesis pada lamun yang mengakibatkan penurunan ketebalan pada jaringan daun lamun (Lisdayanti, 2017).

Adanya variasi struktur anatomi lamun *E. acoroides* di stasiun penelitian pada lokasi penelitian diduga sebagai respon terhadap perbedaan kondisi lingkungan perairan. Perbedaan karakteristik lingkungan perairan diduga dapat mempengaruhi ukuran anatomi daun pada lamun seperti ketebalan sel epidermis, lebar dan panjang sel mesofil serta jaringan lakuna (Kaewrskhaw dan Prathep, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Nugraha et al. (2017) menyatakan bahwa kondisi lingkungan perairan yang berbeda memberikan dampak terhadap ukuran struktur anatomi lamun *Thalassia hemprichii* di perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu DKI Jakarta. Hal tersebut membuktikan bahwa jaringan pada daun memberikan respon fisiologis sebagai bentuk adaptasi terhadap perbedaan kondisi lingkungan perairan. Berdasarkan hasil analisis statistik dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada seluruh stasiun pengamatan yaitu pada stuktur anatomi daun yaitu mesofil. Diketahui bahwa pada bagian mesofil terdapat lakuna yang memiliki peran penting dalam kehidupan lamun. Lakuna berperan dalam proses fisiologis lamun. Hasil penelitian Kaewsrikhaw et al. (2014)

mengungkapkan bahwa lakuna pada lamun memiliki sifat yang sangat responsif terhadap terjadinya perbedaan kondisi lingkungan perairan, ukuran lakuna juga dapat dipengaruhi oleh ukuran morfologi daun.

Struktur anatomi rhizoma lamun *E. acoroides* yang berada di perairan Teluk Bakau umumnya memiliki tingkat ketebalan yang lebih tinggi untuk jaringan stele dan korteks dibandingkan stasiun lainnya. Jaringan epidermis memiliki tingkat ketebalan yang tinggi di perairan Dompok. Penebalan jaringan pada struktur anatomi lamun merupakan bentuk dari suatu respon terhadap perbedaan kondisi lingkungan perairan (Rosalina et al., 2019). Tingginya nilai ketebalan struktur anatomi pada jaringan rhizoma di perairan Teluk Bakau dan Dompok diduga dikarenakan tingginya kandungan bahan organik pada sedimen di lokasi tersebut dibandingkan dengan Stasiun Berakit (Tabel 1).

Tingginya konsentrasi bahan organik pada sedimen berkaitan dengan ketersediaan unsur hara yang terdapat pada sedimen tersebut. Tingginya unsur hara dalam sedimen berpengaruh terhadap pematangan sel yang lebih cepat dan terjadinya penebalan jaringan (Zurba, 2018). Tingginya kandungan bahan organik pada perairan menjadi indikator tingginya aktivitas manusia di lokasi tersebut (Hyland et al., 2005). Sebagaimana diketahui bahwasannya tingkat aktivitas manusia di perairan Teluk Bakau lebih tinggi dibandingkan kawasan Berakit dan Dompok. Hal tersebut terlihat dari banyaknya pemukiman aktivitas pariwisata dan perikanan tangkap di sekitar pesisir (Nugraha et al., 2020).

Umumnya kandungan klorofil a pada lamun lebih besar daripada kandungan klorofil b (Kaewriskhaw dan Prathep, 2014; Baby et al., 2017). Hal tersebut dikarenakan klorofil a memiliki nilai absorbansi lebih tinggi dibandingkan dengan klorofil b (Sumaryanti et al., 2011). Kandungan klorofil terbesar ditemukan di perairan Berakit dibandingkan dengan stasiun lainnya. Kondisi lingkungan perairan sangat memengaruhi kandungan klorofil yang dihasilkan (Kaewriskhaw dan Prathep, 2014). Perairan Berakit memiliki tingkat kekeruhan yang sangat rendah, sehingga intensitas cahaya yang masuk ke perairan menjadi lebih tinggi dan berdampak kepada tingginya klorofil yang dihasilkan (Sihombing et al., 2013). Terdapat keterkaitan antara besarnya struktur jaringan mesofil dan kandungan klorofil yang dihasilkan, kloroplas tempat dihasilkannya klorofil terdapat di jaringan mesofil (Suyatman, 2020). Sebagaimana berdasarkan hasil penelitian ini

ukuran jaringan mesofil pada lamun *E. acoroides* di perairan Berakit memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan stasiun lainnya.

Kesimpulan

Diduga adanya hubungan antara kualitas perairan terhadap struktur anatomi lamun *E. acoroides*. Pada perairan Berakit memiliki struktur anatomi daun yang lebih tebal ukurannya dibandingkan dengan stasiun lainnya, hal tersebut diduga karena rendahnya kekeruhan di perairan Berakit dibandingkan dengan stasiun lainnya. Besarnya ketebalan struktur anatomi daun di perairan Berakit berhubungan dengan tingginya kandungan klorofil di stasiun tersebut dibandingkan dengan stasiun lainnya. Perairan Dompok dan Teluk Bakau memiliki tingkat ketebalan yang lebih tinggi pada struktur anatomi bagian rhizoma dibandingkan dengan perairan Berakit. Hal tersebut diduga akibat tingginya kandungan bahan organik pada kedua stasiun tersebut.

Persantunan

Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu kelancaran dalam proses penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Andika, Y. (2018). *Respon fisiologi lamun jenis (Cymodocea rotundata) terhadap kondisi pH dalam proses asidifikasi*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 36 Halaman.
- Ati, R.N.A., Kepel, T.L., Kusumaningtyas, M.A., Mantiri, D.M.H., Hutahaean, A.A. (2016). Karakteristik dan potensi perairan sebagai pendukung pertumbuhan lamun di Perairan Teluk Buyat dan Teluk Ratatotok Sulawesi Utara. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(3), 342-248.
- Asp, N.E., Gomes, V., Ogston, A.S., Borges, J.C.C., Nittrouer, C.A. (2016). Sediment source, turbidity maximum, and implications for mud exchange between channel and mangroves in an Amazonian estuary. *Ocean Dynamics*, 66, 285-297.
- Baby, L., Sankar, T.V., Chandramohanakumar, N. (2017). Changes in phenolic compounds in seagrasses against changes in the ecosystem. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(3), 742-747.

- Dimara, L., Ayer, P.I.L., Wanimbo, E. (2018). Fotodegradasi, Uji pH dan kandungan in vivo pigmen klorofil lamun *Thalassia hemprichii*. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*, 1(2), 76-83.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius:Yogyakarta.
- Hyland, J., Balthis, L., Karakassis, I., Magni, P., Petrov, A., Shine, J., Vestergaard, O., Warwick, R. (2005). Organic carbon content of sediments as an indicator of stress in the marine benthos. *Marine Ecology Progress Series*, 295, 91-103.
- Izuan, M. (2014). *Kajian kerapatan lamun terhadap kepadatan siput gonggong (Strombus epidromis) di Pulau Dompok*. Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.
- Jeffery, S. W., Humprey, G.F. (1975). New spectrophotometric equations for determining Chlorophylls a, b, c1 and c2 in higher plants, algae, and natural phytoplankton. *Biochem Physiol Pflanzen*. 167,191-194.
- Kawaroe, M., Nugraha, A.H., Juraij, I.A. Tasabaramo. (2016). Seagrass biodiversity at three marine ecoregions of Indonesia: sunda shelf, sulawesi sea and banda sea. *Biodiversitas*. 17(2),585-591.
- Kaewsrikhaw, R., Prathep, A. (2014). The effect of habitats, densities and seasons on morphology, anatomy and pigment content of the seagrass *Halophila ovalis* (R.Br.) Hook.f. at Haad Chao Mai National Park, Southern Thailand. *Aquatic Botany*, 116,69-75
- Kilminster, K., McMahon, K., Waycott, M., Kendrick, G.A., Scanes, P., McKenzie, L., ... J Udy. (2015). Unravelling complexity in seagrass systems for management: Australia as a microcosm. *Science of the Total Environment*, 534, 97–109
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.04.061>.
- Kurniawan, F., Imran, Z., Darus, R.F., Anggraeni, F., Damar, A., Sunuddin, A., Kamal, M.M., Pratiwi, N.T.M., Ayu, I.P., Iswantari, A. (2020). Rediscovering *Halophila major* (Zollinger) Miquel (1855) in Indonesia. *Aquatic Botany*,161: 103171.
- Lisdayanti,E. 2017. *Pengaruh kekeruhan dan pengurangan cahaya pada lamun*. Tesis. Pengelolaan sumber daya pesisir terpadu. Universitas Hasanuddin. Makassar. 23 Halaman.
- Natsir, N.A., Selanno,D.A.J., Tupan,C.I., Male,Y.T. (2020). Analisis kandungan merkuri (Hg) dan kadar klorofil lamun *Enhalus acoroides* di perairan Marlosso dan Nametek Kabupaten Buru Provinsi Maluku. *Jurnal Biology Science & Education*, 9(1), 2541-1225.
- Nugraha, A.H., Bengen, D.G., Kawaroe, M. (2017). Physiological response of *Thalassia hemprichii* on anthropogenic pressure in Pari Island, Seribu Islands, DKI Jakarta. *Ilmu Kelautan*, 22(1), 40-48
- Nugraha, A.H., Kawaroe, M., Srimariana,E.S., Jaya,I., Apdillah, D., Deswati, R.(2019). Carbon storage in seagrass meadow of Teluk Bakau – Bintan Island. *IOP Conference Series Earth Environment Science*.278:1-6
- Nugraha, A.H., H. Hazrul., S. Susiana., Febrianto, T. (2020). Karakteristik morfologi dan pertumbuhan lamun *Halophila ovalis* pada beberapa kawasan pesisir Pulau Bintan. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 9(3), 471-477.
- Nugraha, A.H., Ramadhani, P., Karlina, I., S.Susiana., Febrianto, T. (2021). Sebaran jenis dan tutupan lamun di perairan Pulau Bintan. *Jurnal Enggano*,6(2), 323-332
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 22.(2021). Tentang Baku Mutu Air Laut Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Rosalina, D., Herawati, E.Y., Musa, M., Sofarini, D., Risjani, D. (2019). Short communication: Anatomical changes in the roots, rhizome and leaves of seagrass (*Cymodocea serrulata*) in response to lead. *Biodiversitas*, 20(9), 2583-2588.
- Sarinawaty, P., Idris,F., Nugraha, A.H. (2020). Karakteristik morfometrik lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* di pesisir Pulau Bintan. *Journal of Marine Research*, 9(4), 474-484.
- Sumaryanti, Utari, Supriyanto, A., Purnama, B. (2011). Karakterisasi optik dan listrik larutan klorofil Spirulina sp. sebagai Dye Sensitized Solar Cell. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 1(1), 141-147.
- Supriyadi, I. H., Rositasari, R., Iswari., M.Y. (2018). Dampak perubahan penggunaan lahan terhadap kondisi padang lamun di perairan timur Pulau Bintan Kepulauan Riau. *Jurnal Segara*, 14(1), 1-10.

- Susanti, I., Melani, W.R., Apriadi, T. (2018). *Hubungan Kerapatan Lamun dan Kandungan Bahan Organik Total dengan Kelimpahan Siput Gonggong (Strombus epidromis) di Perairan Pulau Dompok*. Fakultas ilmu kelautan dan perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Suyatman. (2020). Menyelidiki energi pada fotosintesis tumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 134-140.
- Sembiring, Y.T.B., Hartoko, A., Latifah, N. (2020). Analisis Sebaran Klorofil-a Lamun di Pantai Pokemon dan Bobby di Karimunjawa menggunakan Citra Satelit Sentinel-A. *Journal of maequares*, 9(2), 115-122.
- Sihombing, R., F Aryawati., Hartoni, R. (2013). Kandungan klorofil-a fitoplanton di sekitar perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan. *Maspari Journal*, 5(1), 34-39.
- Touchette, B.W., Burkholder, J.M. (2000). Overview of the physiological ecology of carbon metabolism in seagrasses. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*, 250, 169–205.
- Unsworth R.K.F., Rappe, R.A., Benjamin, I., Jones., Nafie, Y.A.L., Irawan, A. Hernawan, U.E., Moore, A.M., Cullen, L.C., Unsworth. (2018). Indonesia's globally significant seagrass meadows are under widespread threat. *Science of the Total Environment*, 634, 279-286.
- Zurba, N. (2018). *Pengenalan Padang Lamun Suatu Ekosistem yang Terlupakan*. UnimalPress. Universitas Malikussalaeh.