



Analisis Kadar Klorofil Lamun *Halodule uninervis* dan *Enhalus acroides* Di Wilayah Perairan Pesisir Kabupaten Konawe

Sri Ambardini^{1*}, Muhsin², Jamili², La Ode Adi Parman Rudia³, Jendri Mamangkey⁴
Pinkan Berliana Pinaria², dan Amirullah²

¹ Program Studi Bioteknologi FMIPA, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara. Jl. H.E.A Mokodompit Kampus Hijau Bumi Tridharma, Andonohu, Kendari, Sulawesi Tenggara 93231, sri.ambardini@uho.ac.id

² Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara, muhsinekofis@gmail.com; jamilihaji@gmail.com; Pinaria.pinkan31@gmail.com

³ Program Studi MSP FPIK, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara. laode.adiparman@uho.ac.id

⁴ Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Sulawesi Selatan, jendrimamangkey@gmail.com

Korespondensi author*: 085241527319, Email: sri.ambardini@uho.ac.id

Diterima: 04-10-2025

Disetujui: 29-11-2025

Dipublikasi: 31-12-2025

@cc-by 2025 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Halu Oleo Kendari, Indonesia.

ABSTRACT

This study aims to determine the physical and chemical characteristics of coastal waters in Konawe Regency and to determine the levels of chlorophyll a, b, and total chlorophyll contained in the seagrasses *Halodule uninervis* and *Enhalus acoroides* found in the coastal waters of Konawe Regency, Southeast Sulawesi. The study was carried out from February to May 2024, with seagrass samples taken from three coastal areas: Batu Gong, Toli-toli, and Tapulaga, Konawe Regency. The study was conducted by measuring physical and chemical parameters using digital instruments and analyzing the levels of chlorophyll a and b in *Halodule uninervis* and *Enhalus acoroides* using the UV-Vis spectrophotometry method. The results showed that the water temperature at the three study sites was still within the standard range for marine life quality according to the Government Regulation of the Republic of Indonesia No. 22 of 2021, which is 28°C-30°C; TSS was only observed on the Toli-Toli coastal areas within standard limits at 20 mg/L; TDS values are 26 mg/L - 27 mg/L, well below the standard limit (1000 mg/L); water pH values of 7.2 - 7.5 fall within standard limits; water salinity ranges from 22% - 32%, below the standard limit (33% - 34%), and DO values range from 3.6 mg/L - 3.9 mg/L, which are considered low compared to the standard (>5 mg/L). The highest chlorophyll a content was found in the seagrass *Enhalus acoroides* in the Toli-Toli area, at 25.32 mg/L, whereas the lowest chlorophyll a content was found in the seagrass *Halodule uninervis* at Batu Gong Beach, at 7.76 mg/L. The highest chlorophyll b content was found in the seagrass *Halodule uninervis* in the Tapulaga area, at 12.76 mg/L, while the lowest chlorophyll b content was found in *Halodule uninervis* at Batu Gong Beach, at 5.41 mg/L.

Keywords : Seagrass, *Halodule uninervis*, *Enhalus acoroides*, Chlorophyll a, Chlorophyll b, Total Chlorophyll, Konawe Regency

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik parameter fisik dan kimia perairan di pesisir pantai Kabupaten Konawe serta menentukan kadar klorofil a, b, dan klorofil total yang terkandung dalam tubuh lamun *Halodule uninervis* dan *Enhalus acoroides* yang terdapat di perairan pesisir pantai Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Mei 2024, pengambilan sampel lamun di tiga wilayah pesisir pantai, yaitu Batu Gong, Toli-toli, dan Tapulaga, Kabupaten Konawe. Penelitian ini dilakukan dengan mengukur parameter fisik dan kimia menggunakan alat digital serta menganalisis kadar klorofil a dan b pada lamun *Halodule uninervis* dan *Enhalus acoroides* dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu air pada ketiga lokasi penelitian masih berada dalam rentang baku mutu Biota laut berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, yaitu 28°C-30°C;

TSS hanya di pesisir pantai Toli-Toli yang sesuai baku mutu, yaitu 20mg/L; TDS memiliki nilai 26mg/L-27mg/L, jauh di bawah baku mutu (1000mg/L); nilai pH air 7,2 - 7,5 masuk dalam nilai baku mutu; Salinitas air antara 22% - 32% berada dibawah nilai baku mutu (33% - 34%), dan nilai DO antara 3,6 mg/L - 3,9mg/L tergolong rendah jika dibandingkan dengan nilai baku mutu (>5 mg/L). Untuk kadar klorofil a tertinggi terdapat pada lamun *Enhalus acroides* di Kawasan toli-toli yaitu 25,32 mg/L, sedangkan kadar klorofil a terendah terdapat pada lamun *Halodule uninervis* di Kawasan Pantai Batu Gong yaitu 7,76 mg/L. Kadar klorofil b tertinggi terdapat pada lamun *Halodule uninervis* di Kawasan Tapulaga yaitu 12,76 mg/L, sedangkan kadar klorofil b terendah terdapat pada lamun *Halodule uninervis* di Kawasan Pantai Batu Gong yaitu 5,41 mg/L.

Kata kunci: Lamun, *Halodule uninervis*, *Enhalus acroides*, Klorofil a, Klorofil b, Klorofil total, Kabupaten Konawe.

PENDAHULUAN

Padang lamun merupakan ekosistem laut dangkal yang didominasi oleh vegetasi lamun. Ekosistem padang lamun memiliki peran penting dalam ekologi kawasan pesisir, karena menjadi habitat berbagai biota laut yang menjadikan tempat mencari makanan (*feeding ground*) bagi penyu hijau, dugong, aneka jenis ikan, *Echinodermata* dan *Gastropoda*. Padang lamun merupakan ekosistem yang rentan (*fragile ecosystem*). Ekosistem padang lamun memiliki peranan penting sebagai penyedia layanan ekosistem karena nelayan mengandalkan ekosistem lamun sebagai area penangkapan ikan (Mardini et al., 2023).

Lamun merupakan tumbuhan tingkat tinggi (*Magnoliophyta*) dan tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang sudah sepenuhnya menyesuaikan diri hidup terbenam di dalam laut. Lamun dipilih sebagai bioindikator kualitas perairan karena memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap kondisi perairan di sekitarnya (Listiawati, 2018), lamun mampu memberikan peringatan awal akan adanya perubahan kondisi lingkungan atau sebagai alat diagnosis terhadap adanya masalah lingkungan. Lamun juga dapat mempengaruhi bioavailabilitas logam berat pada sedimen dan merespon kondisi lingkungan di sekitarnya, sehingga berpotensi sebagai bioindikator di wilayah perairan pesisir (Listiawati, 2018).

Lamun *H. uninervis* dan *E. acroides* dipilih sebagai sampel penelitian kualitas perairan karena merupakan jenis lamun yang umum ditemukan di perairan dan memiliki karakteristik yang berbeda (Sombo et al., 2016). Lamun *E. acroides* merupakan jenis lamun yang dapat hidup di berbagai kondisi perairan dan beradaptasi yang baik (Alamsyah et al., 2019), sedangkan lamun *H. uninervis* memiliki distribusi yang lebih terbatas dan tumbuh di daerah dengan substrat pasir berlumpur (Sombo et al., 2016).

Klorofil pada tumbuhan sebagian besar berada dalam dua bentuk yaitu klorofil a dan klorofil b. Klorofil a bersifat kurang polar dan berwarna biru hijau, sedangkan klorofil b bersifat polar berwarna kuning hijau (Aryanti, 2016). Rumus empiris klorofil a adalah $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ dan klorofil b adalah $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$. Klorofil a merupakan substansi yang baik dalam menstimulasi terbentuknya singlet oksigen serta merupakan prekursor potensial untuk sintesis sensitiser baru. Kemampuan klorofil a sebagai fotosensitizer membuat molekul ini cenderung dipengaruhi oleh cahaya dan suhu sehingga mudah mengalami fotodegradasi, sedangkan klorofil b berfungsi sebagai antena fotosintetik yang mengumpulkan cahaya kemudian ditransfer ke pusat reaksi.

Pemanfaatan lamun sebagai bioindikator monitoring keberadaan logam berat, antara lain jenis *Cymodeca rotundata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* untuk logam berat Cu, Cd, Pb dan Zn (Rustam *et al.*, 2015), hal ini dikarenakan lamun dapat menyerap dan mengakumulasi logam berat di dalam organ tubuhnya (Alwani *et al.*, 2022). Lamun yang berinteraksi secara kompleks antara lamun dengan lingkungannya dapat menghasilkan respon yang berbeda terhadap suatu gangguan sehingga respon lamun terhadap stres lingkungan dapat dianalisis mulai dari skala fisiologi hingga skala padang lamun (Listiawati, 2018).

Lamun penting untuk diteliti dikarenakan berperan sebagai daerah mencari makan para ikan kecil, penyu, bulu babi dan biota lainnya (Jalaludin *et al.*, 2020), selain itu banyak penduduk yang memanfaatkan laut sebagai tempat aktivitas penangkapan ikan, pelabuhan, transportasi dan sebagai area pemukiman disekitar pantai, menyebabkan perubahan kondisi perairan yang mengancam ekosistem lamun, karena ekosistem ini sangat rentan terhadap perubahan lingkungan. Mengingat lamun sangat penting manfaatnya bagi lingkungan dan sumber daya hayati perairan, maka jenis-jenis lamun perlu diperhatikan pertumbuhannya, Oleh karena itu penentuan kadar klorofil a dan klorofil b pada lamun harus kita ketahui karena kadar klorofil sangat menunjang pertumbuhan lamun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar klorofil a, b dan total pada lamun *Halodule uninervis* dan *Enhalus acoroides* dan mengetahui kualitas perairan di wilayah pesisir pantai Kabupaten Konawe.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Mei 2024 dengan lokasi pengambilan sampel di wilayah pesisir pantai Batu Gong, Toli-toli dan Tapulaga, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara (**Lampiran 1**). Ekstraksi lamun dilaksanakan di Laboratorium Biologi Unit Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, kemudian dilanjutkan pembacaan spektrofotometer di Laboratorium Terpadu, Fakultas Farmasi dan dilanjutkan di Laboratorium Biologi Molekuler dan Lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Timbangan analitik, Gelas kimia, Gelas ukur, Corong, Erlenmeyer, Lumpang dan Alu, Batang pengaduk, Spektrofotometer UV-Vis, Thermometer, pH meter, Sechhi disk, Hand Refractometer, TDS meter, DO meter

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Lamun (*Halodule uninervis*), Lamun (*Enhalus acoroides*), Aseton 80%, Kertas saring, Tissue, Kertas label, Aquadest.

Prosedur Penelitian

1. Penetapan Lokasi Penelitian

Penetapan lokasi penelitian berdasarkan survey lokasi penelitian ini dilakukan dengan 3 titik lokasi yang mewakili tingkat kualitas perairan pesisir pantai Kabupaten Konawe berdasarkan aktivitas yang terjadi pada Lokasi penelitian, yaitu sebagai berikut:

- a. Lokasi 1 berlokasi di tempat wisata yaitu Pantai Batu gong dengan titik koordinat S 3°52'50.9"S E 122°30'24.5"E.
- b. Lokasi 2 berlokasi di sekitar tempat PLTU Nii Tanasa yaitu desa Toli-toli dengan titik koordinat S 3°54'05.5"S E 122°33'21.7"E.
- c. Lokasi 3 berlokasi di sekitar tempat pemukiman warga yaitu desa Tapulaga dengan titik koordinat S 3°56'05.8"S E 122°38'49.1"E.

2. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel lamun dilakukan pada saat air laut surut dengan penentuan 5 titik pengambilan lamun yang diharapkan mewakili lokasi penelitian dengan teknik pengambilan langsung dengan memilih kualitas lamun yang masih segar dan tidak rusak maupun busuk tanpa adanya lubang-lubang pada daun. Sampel lamun masing-masing diambil sebanyak 300g.

3. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Parameter kualitas perairan yang diukur adalah parameter fisika, kimia. Parameter fisika yang akan diukur yaitu suhu, TSS (*Total Suspended Solid*) dan TDS (*Total Dissolved Oxygen*). Parameter kimia yang akan diukur yaitu pH (*power of Hydrogen*), Salinitas dan DO (*Dissolved Oxygen*).

Pengukuran pada parameter kualitas air dilakukan secara insitu yaitu pengukuran suhu menggunakan alat *Thermometer* dan pengukuran pH (*power of Hydrogen*) menggunakan pH meter. Pengukuran secara eksitu yaitu Pengukuran salinitas menggunakan *Hand Refractometer*. Pengukuran TDS (*Total Dissolved Oxygen*) menggunakan TDS meter. Pengukuran DO (*Dissolved Oxygen*) menggunakan DO meter.

4. Proses Preparasi Sampel

Sampel lamun *Halodule uninervis* dan *Enhalus acroides* yang diambil dari wilayah pesisir pantai dibersihkan dari lumpur atau kotoran lainnya dengan cara dibilas menggunakan air laut dan kemudian dibilas kembali dengan menggunakan air mengalir. Tujuan dilakukannya pencucian kedua menggunakan air mengalir agar menghilangkan kandungan garam dari air laut yang melekat pada sampel (Hamdana, 2021). Kemudian sampel dimasukkan kedalam wadah dan dibawa untuk diteliti di Laboratorium Biologi Unit Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Sampel dibersihkan kembali dengan dibilas menggunakan aquades dan memisahkan bagian daun lamun yang akan diteliti.

5. Proses Ekstraksi Lamun berdasarkan Metode Maserasi

Proses ekstraksi lamun ini bertujuan untuk mendapatkan senyawa-senyawa aktif yang terkandung di dalamnya salah satunya yaitu senyawa klorofil yang ada pada lamun. Untuk membuat ekstrak lamun, langkah-langkah umumnya adalah sebagai berikut (Rosang & Wagey, 2016) :

- a. Daun dipotong kecil dengan ukuran kurang lebih 1 cm.

- b. Sampel diambil sebanyak 25 g dengan menggunakan timbangan analitik.
- c. Sampel digerus dalam larutan aseton sampai pigmen pada sampel terlarut dalam aseton.
- d. Sampel yang sudah halus dimasukkan kedalam Erlenmeyer dan diekstraksi dengan merendamkan pelarut aseton sebanyak 50 mL selama 24 jam.
- e. Menyaring sampel yang telah diekstraksi sehingga mendapatkan *filtrate* sebanyak 45 mL.
- f. Menghitung absorbansi dari ekstrak daun lamun menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan Panjang gelombang 649 nm dan 665 nm.

Analisis Data

Perhitungan kadar klorofil lamun menggunakan spektrofotometer Uv-Vis dengan pelarut aseton di ambil dari teori arnon yaitu sebagai berikut (Sumiati, 2021).

$$\text{Klorofil a (mg/L)} = (12,7 \times \text{OD } 663) - (2,69 \times \text{OD } 645)$$

$$\text{Klorofil b (mg/L)} = (22,9 \times \text{OD } 645) - (4,68 \times \text{OD } 663)$$

$$\text{Total klorofil (mg/L)} = (20,2 \times \text{OD } 645) + (8,02 \times \text{OD } 663)$$

Keterangan :

E645 = Nilai absorbansi pada panjang gelombang 645 nm

E663 = Nilai absorbansi pada panjang gelombang 663 nm

OD = Nilai absorbansi

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Parameter Fisika dan Kimia Air Laut di Kawasan Pantai Batu Gong, Toli-toli dan Tapulaga

Berdasarkan pengukuran parameter fisik dan kimia di Kawasan Pantai Batu Gong, Toli-toli dan Tapulaga di Kabupaten Konawe didapatkan hasil yang dapat dilihat pada (Tabel 1.)

Tabel 1 Parameter Fisika dan Kimia di Kawasan Pantai Batu Gong, Toli-toli dan Tapulaga Konawe Selatan Sulaesi Tenggara

No.	Faktor Fisika dan Kimia	Lokasi Penelitian			Baku Mutu
		Pantai Batu Gong	Toli-toli	Tapulaga	
1.	Suhu Air	29,8 °C	29,73 °C	28,43 °C	28-30 °C
2.	TSS	23,213	20,071	21,301	20 mg/L
3.	TDS	26,306	36,302	37,146	1000 mg/L
4.	pH air	7,20	7,43	7,53	7-8,5
5.	Salinitas Air	22,00%	31,00%	32,00%	33-34%
6.	DO	3,78mg/L	3,60 mg/L	3,95 mg/L	>5 mg/L

Baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 (Biota laut).

Berdasarkan Tabel 1, nilai parameter fisika dan kimia dari ketiga Lokasi menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil pengukuran rata-rata suhu air laut harian tertinggi terdapat di Kawasan Pantai Batu Gong yaitu 29,8 °C, kemudian di Kawasan Pantai Toli-toli 29,73 °C dan yang terendah di Kawasan Pantai Tapulaga yaitu 28,43 °C. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 mengenai Baku mutu air laut, rentangan suhu yang baik untuk kehidupan biota laut yaitu 28-30 °C. Hasil pengukuran suhu pada ketiga lokasi penelitian menunjukkan bahwa suhu harian di ketiga pantai konawe selatan masuk dalam rentang baku mutu. Suhu ini pula sesuai untuk mendukung pertumbuhan lamun *Halodule uninervis* dan *Enhalus acroides* karena suhu optimal untuk pertumbuhan lamun di daerah tropis yaitu 23–32 °C (Ati et al., 2016). Adanya perbedaan dan perubahan suhu air laut juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu intensitas sinar matahari. Sinar matahari yang mencapai permukaan laut mempengaruhi suhu air laut, karena panas dari sinar matahari menghasilkan perubahan suhu di dalam air. Sesuai dengan pernyataan Fahrezi et al., (2022) suhu permukaan laut telah mengalami variasi perubahan dari waktu ke waktu, perubahan tersebut dapat terjadi secara harian, musiman ataupun tahunan sesuai dengan kondisi alam yang mempengaruhinya seperti intensitas sinar matahari.

Total Suspended Solid (TSS) merupakan jumlah total partikel-partikel padat yang tersuspensi dalam air laut. Hasil pengukuran TSS pada Kawasan Pantai Batu Gong yaitu 23,213 mg/L, Toli-toli 20,071 mg/L dan Tapulaga 21,301 mg/L. Baku mutu air laut menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, nilai TSS yang baik untuk pertumbuhan kehidupan biota laut yaitu 20 mg/L. Berdasarkan Tabel 4.1 nilai TSS yang optimal untuk pertumbuhan lamun yaitu pada Kawasan Toli-toli, dengan TSS yang sesuai dengan baku mutu, yaitu 20mg/L. Semakin tinggi nilai TSS dapat menyebabkan penurunan intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam air sehingga menghambat proses fotosintesis lamun, hal inilah yang menyebabkan kadar klorofil a pada kedua jenis lamun yang diteliti lebih tinggi pada kawasan pantai Toli-Toli dibandingkan dengan dua kawasan pantai lainnya, yaitu di Tapulaga 21, 301 mg/L dan di Batu Gong sebesar 23,213 mg/L.

Nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) menunjukkan jumlah total zat-zat yang terlarut dalam air, dapat berupa garam mineral, logam, bahan anorganik maupun organik. Pada Kawasan Pantai Batu Gong nilai TDS nya sebesar 26,306 mg/L, Toli-toli 36,302 mg/L, dan Tapulaga 37,146 mg/L. Nilai TDS pada ketiga lokasi penelitian menunjukkan angka yang jauh lebih rendah dari Baku mutu air laut menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, kadar *Total Dissolved Solids* (TDS) maksimal 1000 mg/L. Nilai kadar *Total Dissolved Solids* (TDS) yang tertinggi terdapat di kawasan Tapulaga hal ini dapat dikarenakan kondisi air laut di Tapulaga banyak terkena bahan pencemar atau limbah lainnya. Limbah industri atau limbah rumah tangga yang di buang ke air laut dapat meningkatkan TDS dengan mengandung bahan kimia dan logam berat berbahaya (Firdaus et al., 2015).

Hasil pengukuran pH pada Kawasan Pantai Batu Gong yaitu 7,2, Toli-toli 7,43 dan Tapulaga 7,53. Nilai pH pada ketiga lokasi penelitian sesuai dengan Baku mutu air laut menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, nilai pH yang baik untuk pertumbuhan biota laut berkisar 7 - 8,5. Hal ini mendukung untuk pertumbuhan kedua jenis lamun yang diteliti. Lamun dapat tumbuh pada pH air laut yang sedikit basa, tetapi tidak dapat tumbuh pada pH yang terlalu asam atau terlalu basa. pH yang terlalu asam dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan lamun sedangkan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan penurunan laju fotosintesis. pH yang optimal untuk pertumbuhan lamun berkisar 8,0-8,5. Perubahan pH pada air laut juga dapat terjadi karena beberapa faktor salah satunya yaitu suhu air laut. Terjadi hubungan yang berbanding terbalik antara suhu air laut dengan pH. Akan terjadi pH yang lebih rendah pada suhu tinggi dan pH yang lebih tinggi pada suhu rendah (Rukminasari *et al.*, 2014).

Hasil pengukuran salinitas air laut di Kawasan Pantai Batu Gong yaitu 22,0 ‰, Toli-toli 31,00‰ dan Tapulaga 32‰. Salinitas pada ketiga lokasi penelitian masih lebih rendah sedikit dari Baku mutu air laut menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, yaitu 33‰ - 34‰. Kadar salinitas yang <200 ppt atau >35 ppt tidak baik untuk pertumbuhan lamun. Pada kadar salinitas yang lebih rendah dapat mengganggu pertumbuhan lamun karena kandungan bahan organik lebih rendah dan jumlah makronutrien tidak memadai dan sebaliknya jika kadar salinitas yang tinggi dapat menyebabkan keracunan (Junaid, 2016).

Nilai *Dissolved Oxygen* (DO) pada Kawasan pesisir Pantai Batu Gong yaitu 3,78 mg/L, Toli-toli 3,60 mg/L dan Tapulaga 3,95 mg/L. Baku mutu air laut menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, kadar total *Dissolved Oxygen* (DO) yang baik untuk pertumbuhan biota laut yaitu > 5 mg/L. Berdasarkan data ketiga kawasan tersebut nilai DO pada penelitian ini berkisar 3,60-3,95 mg/L nilai tersebut tidak memenuhi baku mutu air laut menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021. Meskipun demikian menurut Umasugi *et al.*, (2021) kandungan oksigen dalam air yang ideal adalah antara 3-7 mg/L. Hal ini dapat dikarenakan beberapa faktor yaitu masuknya limbah organik, suhu air yang tinggi dan tingginya kadar *Total Dissolved Solids* (TDS) dapat mengakibatkan kadar *Dissolved Oxygen* (DO) menjadi rendah dan menghambat proses fotosintesis dan difusi oksigen (Tahir, 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, terdapat hubungan antara *Total Dissolved Solids* (TDS) dan *Dissolved Oxygen* (DO) dengan kandungan klorofil pada lamun. TDS dan DO merupakan parameter yang dapat mempengaruhi kandungan klorofil pada lamun. Kedua parameter ini, TDS dan DO, berperan dalam memengaruhi kesehatan dan pertumbuhan lamun melalui interaksi kompleks dengan kandungan klorofil. Perubahan dalam TDS dan DO dapat berdampak pada kandungan klorofil pada lamun, yang merupakan faktor penting dalam menjaga ekosistem perairan.

B. Kadar Klorofil a, b dan total pada Lamun *Enhalus acroides* dan *Halodule uninervis* di Kabupaten Konawe

Hasil pengamatan terhadap pengukuran kadar klorofil pada lamun *Enhalus acroides* dan *Halodule uninervis*, menunjukkan bahwa adanya perbedaan jumlah kadar klorofil a, b dan total pada lamun *Enhalus acroides* dan *Halodule uninervis* di Kawasan Perairan Pesisir Kabupaten Konawe yakni Pantai Batu Gong, Toli-toli dan Tapulaga.

1. Kadar Klorofil a pada Lamun *Enhalus acroides* dan *Halodule uninervis* Kawasan Pantai Batu Gong, Toli-toli dan Tapulaga

Tabel 2 Kadar Klorofil a pada Lamun *Enhalus acroides* dan Lamun *Halodule uninervis* di Kawasan Pantai Batu Gong, Toli-toli dan Tapulaga

Tumbuhan	Kadar Klorofil a (mg/L)		
	Lokasi Penelitian		
	Pantai Batu Gong	Toli-toli	Tapulaga
<i>Enhalus acroides</i>	9,92	25,32	14,20
<i>Halodule uninervis</i>	7,76	24,93	12,09

Tabel 3 Kadar Klorofil b pada Lamun *Enhalus acroides* dan Lamun *Halodule uninervis* di Kawasan Pantai Batu Gong, Toli-toli dan Tapulaga

Tumbuhan	Kadar Klorofil b (mg/L)		
	Lokasi Penelitian		
	Pantai Batu Gong	Toli-toli	Tapulaga
<i>Enhalus acroides</i>	8,03	8,49	9,66
<i>Halodule uninervis</i>	5,41	8,10	12,76

Tabel 4 Kadar Klorofil total pada Lamun *Enhalus acroides* dan Lamun *Halodule uninervis* di Kawasan Pantai Batu Gong, Toli-toli dan Tapulaga

Tumbuhan	Kadar Klorofil Total (mg/L)		
	Lokasi Penelitian		
	Pantai Batu Gong	Toli-toli	Tapulaga
<i>Enhalus acroides</i>	17,94	33,80	23,85
<i>Halodule uninervis</i>	13,15	33,00	24,84

Berdasarkan **Tabel 2, 3, 4**, menunjukkan kadar klorofil tiap individu berbeda di tiap lokasi penelitian, hal ini dapat dikarenakan oleh beberapa faktor fisika kimia yang telah diujikan di tiap lokasi penelitian dan juga dikarenakan jenis lamun yang digunakan. Pada ketiga lokasi penelitian, untuk kedua jenis lamun, menunjukkan tren yang sama, yaitu kadar klorofil a yang lebih banyak daripada klorofil b. Hal ini disebabkan karena klorofil a berfungsi sebagai pigmen utama pada proses fotosintesis yang berperan langsung di pusat reaksi fotosistem I dan II dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia (ATP dan NADPH) melalui jalur fotofosforilasi. Sedangkan klorofil b merupakan pigmen aksesori (pendamping) yang berfungsi memperluas jangkauan cahaya yang bisa dimanfaatkan lamun, terutama di

lingkungan perairan dengan intensitas cahaya rendah atau spektrum cahaya yang berubah, dan juga menyalurkan energi yang ditangkap ke klorofil a untuk digunakan dalam pusat reaksi fotosintesis. Adapun kadar klorofil b yang lebih rendah pada jenis lamun *Halodule uninervis* dibandingkan *Enhalus acoroides*, karena *Enhalus acoroides* memiliki morfologi yang besar, yang dapat mempengaruhi tutupan lamun dan kondisi substrat di perairan. Faktor ini dapat mempengaruhi kadar klorofil a dan b karena lebih sensitif terhadap kondisi lingkungan seperti kondisi fisika dan kimia perairan yang mempengaruhi kadar klorofil (Sembiring *et al.*, 2020).

Kadar klorofil a pada Kawasan Toli-toli memiliki nilai yang cukup tinggi karena pada parameter fisika kimia yang telah diujikan cenderung mendekati baku mutu air laut untuk biota laut khususnya pertumbuhan lamun dibandingkan dengan kondisi parameter fisika kimia pada kawasan Pantai Batu Gong dan Tapulaga. Hal ini dapat dikarenakan oleh beberapa faktor seperti kondisi lingkungan yang ada pada lokasi penelitian yang cukup berbeda, adanya zat racun (*toxican*) yang ada akibat kegiatan industri maupun rumah tangga di sekitar lokasi penelitian dan tercemarnya kondisi perairan yang ada disekitar lokasi penelitian.

Selain dari beberapa faktor tersebut faktor fisika kimia seperti TDS, TSS, DO dan salinitas juga mempengaruhi kadar klorofil di suatu tempat. Nilai TDS yang diperoleh pada saat pengukuran parameter fisika kimia melebihi baku mutu air laut, yang dikarenakan kondisi perairan yang berbeda di tiap lokasi penelitian. Menurut Sermatang *et al.*, (2021) Tingginya nilai TDS diduga karena terdapat kandungan senyawa-senyawa organik dan anorganik yang larut dalam air, mineral dan garam. Nilai TDS dipengaruhi oleh banyaknya senyawa kimia yang terkandung dalam air tersebut yang juga dapat mengakibatkan tingginya nilai salinitas.

Nilai TSS yang diperoleh pada pengukuran parameter fisika kimia di tiap lokasi penelitian, untuk kawasan Toli-toli memiliki nilai TSS yang cenderung baik untuk pertumbuhan lamun sesuai dengan baku mutu air laut untuk biota laut. Pada kawasan Pantai Batu Gong dan Tapulaga nilai TSS yang diperoleh sedikit lebih tinggi dari nilai TSS yang baik untuk baku mutu air laut untuk biota laut. Menurut Mane, (2020) tingginya nilai TSS yang disebabkan oleh buangan limbah rumah tangga, kapal dan serta serasah mangrove, dangkalnya perairan sehingga tersingkap pada saat surut yang diduga dapat mengakibatkan tidak optimalnya pertumbuhan lamun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Kualitas perairan yang diteliti di Kabupaten Konawe, yaitu pada Pantai Batu Gong dan Tapulaga cenderung mengalami penurunan kualitas perairan berdasarkan parameter TSS yang melebihi nilai baku mutu. Untuk kualitas perairan di Toli-toli, semua indikator dari parameter yang dianalisis menunjukkan nilai berada dalam kisaran baku mutu biota laut.
2. Kadar klorofil a tertinggi terdapat pada lamun *Enhalus acoroides* di Kawasan toli-toli, sedangkan kadar klorofil a terendah terdapat pada lamun *Halodule uninervis* di Kawasan Pantai Batu Gong. Kadar klorofil b tertinggi terdapat pada lamun *Halodule uninervis* di Kawasan Tapulaga, sedangkan kadar klorofil b terendah terdapat pada lamun *Halodule uninervis* di Kawasan Pantai Batu Gong. Kadar klorofil total tertinggi terdapat pada

lamun *Enhalus acroides* di Kawasan toli-toli, sedangkan kadar klorofil total terendah terdapat pada lamun *Halodule uninervis* di Kawasan Pantai Batu Gong.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, R., Zulkifli, A. T. A. R., & Khair, M. (2019). Komposisi Jenis Dan Sebaran Lamun Di Perairan Pulau Burung Loe Kabupaten Sinjai. *Agrominansia*, 3(2), 96–100. <https://doi.org/10.34003/272005>
- Alwani, A., Al Idrus, A., & Yamin, M. (2022). Analysis of Cyanide (CN) in Seagrass as a Bioindicator in Sekotong West Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 150–157. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3271>
- Aminudidin Mane, S. K. (2020). Perbaikan Lingkungan dengan Penanaman Mangrove Berbasis Penerapan Project Based Learning untuk Meningkatkan Masyarakat untuk Mendukung Wisata Pesisir Desa Tapulaga. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 181–189. <http://103.114.35.30/index.php/Aksiologi/article/view/2721>
- Aryanti, N. (2016). Ekstraksi Dan Karakterisasi Klorofil Dari Daun Suji (*Pleomele Angustifolia*) Sebagai Pewarna Pangan Alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4). <https://doi.org/10.17728/jatp.196>
- Ati, R. N. A., Kepel, T. L., Kusumaningtyas, M. A., Mantiri, D. M. H., & Hutahaeen, 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), 342–348.
- Fahrezi, A. A., Wulandari, E. P., Arrafi, M., Ridwana, R., & Himayah, S. (2022). Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut Di Laut Banda Tahun 2017 – 2019 Menggunakan Data Dari Sensor Amsr-2. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(1), 81–90. <https://doi.org/10.21107/jk.v15i1.9357>
- Firdaus, A., Melki, Hartoni, & Aryawati, R. (2015). Distribusi Total Suspended Solid Dan Total Dissolved Solid Di Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 7(1), 49–62.
- Hamdana. (2021). Penentuan Kadar Klorofil a dan b Pada Lamun *Enhalus Acoroidies* dan Lamun *Cymodocea Rotundata Otundata* di Teluk Palu. *Skripsi*, 68.
- Jalaludin, M., Octaviyani, I. N., Praninda Putri, A. N., Octaviyani, W., & Aldiansyah, I. (2020). Padang Lamun Sebagai Ekosistem Penunjang Kehidupan Biota Laut Di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Indonesia. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 44–53. <https://doi.org/10.17509/gea.v20i1.22749>
- Junaid, I. (2016). Analisis Data Kualitatif dalam Penelitian Pariwisata. *Nurnal Keprawisataan*, 10(01), 65–66. <https://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/alhadharah/article/view/2374>
- Listiawati, V. (2018). Peran Lamun sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Pesisir. *Proceeding Biology Education Conference*, 15, 750–754.
- Mardini, D. D., Maulana, A., Lestari, F., Melati, M., & Hertadi, R. (2023). Pengenalan Ekosistem Padang Lamun. *Bina Bahari*, 2(2), 1–6. <https://doi.org/10.26418/binabahari.v2i2.34>
- Rosang, C. I., & Th Wagey, B. (2016). Penentuan Kandungan Pigmen Klorofil Pada Lamun Jenis *Halophila ovalis* Di Perairan Malalayang (Determination of Chloropil Pigment Content on *Halophila ovalis* Seagress in Malalayang Waters). *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 1, 15–19.

- Rukminasari, N., Awaluddin, K., & Nadiarti. (2014). The Effect of Acidic Level of Media on Calcium Concentration and Growth of *Halimeda* sp. *Torani*, 24(1), 28–34.
- Rustam, A., Kepel, T. L., Kusumaningtyas, M. A., Ati, R. N. A., Daulat, A., Suryono, D. D., Sudirman, N., Rahayu, Y. P., Mangindaan, P., Heriati, A., & Hutahaean, A. A. (2015). Ekosistem Lamun sebagai Bioindikator Lingkungan di P. Lembeh, Bitung, Sulawesi Utara (Seagrass Ecosystem As Environmental Bioindicator In Lembeh Island, Bitung, North Sulawesi). *Jurnal Biologi Indoneisa*, 11(2), 233–241. <https://doi.org/10.14203/jbi.v11i2.2197>
- 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-2A Analysis of chlorophyll-a distribution in Pokemon dan Bobby Beachs in Karimunjawa Using Sentinel-2A. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 9(2), 115–122. <https://doi.org/10.14710/marj.v9i2.27767>
- Sermatang, J. H., Tupan, C. I., & Siahainenia, L. (2021). MORFOMETRIK LAMUN *Thalassia hemprichii* BERDASARKAN TIPE SUBSTRAT DI PERAIRAN PANTAI TANJUNG TIRAM, POKA, TELUK AMBON DALAM. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 17(2), 77–89. <https://doi.org/10.30598/tritonvol17issue2page77-89>
- Sombo, I. T., Wiryanto, & Sunarto. (2016). Karakteristik dan Struktur Komunitas Lamun di Daerah Intertidal Pantai Litianak dan Pantai Oeseli Kabupaten Rote Ndao Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ekosains*, 9(2), 33–43.
- Sumiati, S. (2021). Penggunaan Pelarut Etanol dan Aseton pada Prosedur Kerja Ekstraksi Total Klorofil Daun Jati (*Tectona grandis*) dengan Metode Spektrofotometri. *Indonesian Journal of Laboratory*, 4(1), 30. <https://doi.org/10.22146/ijl.v4i1.65418>
- Tahir, R. bin. (2019). Analisis Sebaran Kadar Oksigen (O₂) Dan Kadar Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen) Dengan Menggunakan Data in Situ Dan Citra Satelit Landsat 8 (Studi Kasus: Wilayah Gili Iyang Kabupaten Sumenep). *Jurnal Teknik Geomatika*, 1–73.
- Umasugi, S., Ismail, I., & Irsan. (2021). Kualitas Perairan Laut Desa Jikumerasa Kabupaten Buru Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia Dan Biologi. *Biopendix*, 8(1), 29–35.