

Analysis of Carotenoid and Chlorophyll Pigment Content in Seagrass from Mangket Beach Waters, Kema District, North Minahasa

(Analisis Kandungan Pigmen Karotenoid dan Klorofil pada Lamun dari Perairan Pantai Mangket, Kecamatan Kema, Minahasa Utara)

Natasya Tiranda*, Desy M. H. Mantiri, Darus Sa'adah J. Paransa, Joice R.T.S.L. Rimper, Nickson J. Kawung, Markus T. Lasut

Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK Unsrat Manado

*Penulis Korespondensi: natasyatiranda273@gmail.com

ABSTRACT

Seagrass is a flowering plant (*Angiospermae*) that can live in shallow waters and has an important role in marine ecosystems. Seagrass ecosystems are coastal ecosystems with high biological productivity and play an important role in ecological functions in coastal areas. Seagrass carries out photosynthesis with pigments as light-capturing organs. Pigments are biochromes that have activity as natural dyes and are widely used in the pharmaceutical, cosmetic, and food industries. Pigments contain bioactive compounds that have antibacterial, anticancer, antibiotic, and antioxidant activities. This study was conducted to determine the content of carotenoid and chlorophyll pigments in several types of seagrass found from Mangket Beach Waters, Kema District, North Minahasa. The methods used in this study were the maceration method, Thin Layer Chromatography (TLC) Separation and UV-Vis spectrophotometer wavelength absorption. The results showed that the seagrass *Enhalus acoroides* was identified as containing chlorophyll a, zeaxanthin, and chlorophyll b pigments. In the seagrass species *Halophila ovalis*, it was identified as containing β -cryptosanthin and chlorophyll b pigments, while in the seagrass species *Thalassia hemprichii*, it was identified as containing apo- β -carotene, diadinoxanthin, and chlorophyll b pigments.

Keywords: pigments, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii*, Mangket beach, TLC, UV-Vis spectrophotometer.

ABSTRAK

Lamun merupakan tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang dapat hidup di perairan dangkal dan memiliki peran penting dalam ekosistem laut. Ekosistem lamun merupakan ekosistem pesisir dengan produktivitas biologis yang tinggi dan berperan penting dalam fungsi ekologis di lingkungan wilayah pesisir. Lamun melakukan proses fotosintesis dengan pigmen sebagai organ penangkap cahaya. Pigmen merupakan biokrom yang memiliki aktivitas sebagai pewarna alami dan banyak digunakan dalam industri farmasi, kosmetik, dan makanan. Pigmen mengandung senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antibakteri, antikanker, antibiotik, dan antioksidan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan pigmen karotenoid dan klorofil pada beberapa jenis lamun yang ditemukan dari Perairan Pantai Mangket, Kecamatan Kema, Minahasa Utara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode maserasi, Pemisahan kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Serapan panjang gelombang spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lamun *Enhalus acoroides* diidentifikasi mengandung pigmen klorofil a, zeaxanthin, dan klorofil b. Pada lamun jenis *Halophila ovalis* diidentifikasi mengandung pigmen β -kriptosanthin, dan klorofil b sedangkan pada lamun jenis *Thalassia hemprichii* diidentifikasi mengandung pigmen apo- β -karoten, diadinoxanthin, tipe klorofil b.

Kata kunci: pigmen, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii*, pantai Mangket, KLT, spektrofotometer UV-Vis

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan megabiodiversitas yang tinggi, salah satunya yaitu keanekaragaman laut. Keanekaragaman laut yang banyak dijumpai di daerah pesisir dan lingkungan laut wilayah tropis adalah ekosistem lamun (Bayang *et al.*, 2020). Ekosistem lamun merupakan ekosistem pesisir dengan produktivitas biologis yang tinggi dan berperan penting dalam fungsi ekologis pada lingkungan wilayah pesisir (Sari *et al.*, 2023).

Fungsi ekologis ekosistem lamun adalah sebagai produsen, daur ulang unsur hara, stabilisasi substrat, perangkap sedimen, habitat dan makanan, serta sebagai tempat berlindung bagi organisme laut lainnya (Zurba, 2018). Manfaat ekologis ekosistem lamun di perairan antara lain yaitu sebagai sumber utama produktivitas primer; sebagai sumber makanan bagi organisme berupa detritus; stabilisasi tumbuhan padang lamun melalui sistem perakaran, yang dapat menangkap sedimen (*trapping sediment*); tempat berlindung biota laut, tempat berkembang biak (*spawning ground*); pengasuhan (*nursery ground*); sumber makanan biota laut (*feeding ground*); perlindungan pantai dengan cara meredam arus dan produksi oksigen serta pengurangan CO₂ di air tanah (Bengen, 2001).

Lamun juga mempunyai manfaat di bidang biofarmasitika karena mempunyai senyawa bioaktif seperti alkaloid, fenolik, tanin, saponin, flavonoid, monoterpen, dan seskuiterpen (Windyaswari *et al.*, 2019). Lamun jenis *E. acoroides* yang diekstraksi menggunakan pelarut metanol menunjukkan aktivitas antioksidan tergolong sedang dengan nilai IC₅₀ 148,67 ppm. Dimana secara keseluruhan, lamun jenis *E. acoroides* memiliki potensi untuk

dikembangkan lebih lanjut sebagai kandidat bahan aktif antioksidan (Permana *et al.*, 2020).

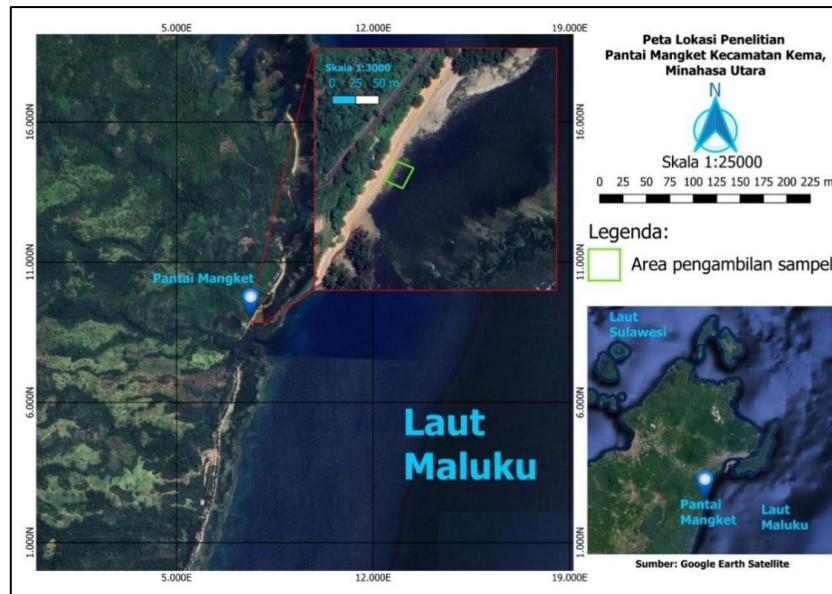
Salah satu faktor yang mendasari peran lamun adalah kemampuannya dalam berfotosintesis, yang didukung oleh pigmen hijau daunnya, termasuk klorofil dan pigmen aksesoris seperti karotenoid. Pigmen adalah pewarna alami yang bisa digunakan dalam industri farmasi, kosmetik, nutrasetika dan makanan. Penelitian yang dilakukan oleh (Rosang & Wagey, 2016) lamun jenis *Halophila ovalis* mengandung pigmen karotenoid dengan nilai Rf 0,93, klorofil a dengan nilai rata-rata Rf 0,96 dan feofitin a dengan nilai Rf 0,97. Pigmen karotenoid merupakan zat pewarna alami yang memberikan warna kuning, oranye, atau merah serta mempunyai manfaat yaitu sebagai antioksidan, sumber vitamin A, menjaga kesehatan mata karena mempunyai kandungan senyawa lutein dan zeaxanthin, serta dapat mencegah kanker (Maoka, 2020). Pigmen klorofil-a merupakan zat warna hijau, pigmen ini juga mempunyai senyawa bioaktif seperti antioksidan untuk menangkal radikal bebas dan membantu dalam mencegah kerusakan sel dan penuaan dini (Mantiri *et al.*, 2021).

Berdasarkan potensi pigmen lamun serta potensi biofarmasitika pigmen yang terkandung di dalamnya maka, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jenis-jenis pigmen karotenoid dan klorofil yang terdapat pada lamun jenis *E. acoroides*, *H. ovalis* dan *Thalassia hemprichii*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Januari 2025 di perairan Pantai Mangket, Kecamatan Kema, Kabupaten



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Minahasa Utara. Titik koordinat lokasi penelitian $1^{\circ}17'25.2''\text{LS}$ $125^{\circ}03'52.8''\text{BT}$. Kegiatan ekstraksi sampel dari bulan Januari-April 2025 dilakukan di Laboratorium Biomolekuler dan Farmasitika Laut, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, sedangkan analisis spektrofotometri UV-Vis dilakukan di Laboratorium Forensik POLDA Sulawesi Utara.

Pengambilan Sampel

Proses pengambilan sampel menggunakan metode survei jelajah metode ini merujuk pada (Namoua et al., 2022) dengan pengambilan lamun secara acak pada luasan area yang dibatasi sekitar 50 m^2 dengan cara menyusuri daerah pantai untuk mengetahui jenis-jenis lamun yang ada di lokasi tersebut. Sampel yang telah diambil di lapangan dibawa ke laboratorium untuk dibersihkan dari sedimen yang menempel pada permukaan lamun melalui proses pencucian berulang hingga bersih sebelum dilanjutkan pada tahap ekstraksi.

Ekstraksi Sampel

Proses ekstraksi dari sampel lamun menggunakan pelarut aseton dengan metode maserasi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: sebanyak 3 gram sampel lamun dihaluskan dan direndam dalam 5 mL aseton, kemudian wadah dibungkus aluminium foil dan disimpan dalam lemari pendingin selama tiga hari dengan pengocokan 4 kali per hari. Setelah hari keempat, ekstrak disaring pada labu pisah dan ditambahkan petroleum eter untuk membentuk dua lapisan, di mana lapisan atas yang merupakan ekstrak pigmen yang diambil untuk analisis kromatografi lapis tipis dan spektrofotometer UV-Vis.

Proses KLT

Ekstrak pigmen total dipisahkan melalui Kromatografi Lapis Tipis (KLT) berdasarkan adsorpsi dan partisi menggunakan plat silika gel sebagai fase diam (Forestryana & Arnida, 2020). Berikut langkah-langkah proses KLT: Sampel ditetaskan pada plat KLT yang telah ditandai garis awal dan akhir, kemudian

plat dimasukkan ke dalam chamber berisi larutan pengembang petroleum eter dan aseton dengan perbandingan 80:20 (Mantiri *et al.*, 1995) hingga ekstrak bermigrasi sampai garis akhir. Setelah itu, jarak tempuh setiap fraksi diukur untuk menentukan nilai R_f, dan masing-masing fraksi yang terbentuk diisolasi serta dilarutkan dalam 5 mL petroleum eter untuk analisis serapan maksimum spektrofotometer UV-Vis guna mengidentifikasi jenis pigmen karotenoid dengan merujuk pada Britton (1995). Menurut Sasmitamiharjo, (1990) nilai R_f ditentukan dengan membagi jarak perpindahan senyawa dari titik asal dengan jarak perpindahan pelarut dari titik asal.

Spektrofotometer

Menurut Britton *et al.* (1995), analisis kandungan pigmen menggunakan serapan spektrofotometer dilakukan dengan pembacaan absorbansi diantara panjang gelombang 300-770 nm untuk pigmen klorofil dan 380 – 550 nm untuk pigmen krotenoid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi

Pantai Mangket merupakan pantai yang terletak di Kecamatan Kema, Kabupaten Minahasa Utara. Berdasarkan pengamatan visual, kondisi lingkungan perairan Pantai Mangket terlihat bersih.

Minimnya aktivitas masyarakat di lokasi tersebut diasumsikan ekosistem di daerah tersebut masih terjaga dengan sangat baik.

Parameter Kualitas Air

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan telah menetapkan standar baku mutu parameter fisika kimia kualitas perairan melalui Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Evaluasi kualitas perairan Pantai Mangket mengacu pada Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Hasil analisis kualitas air di lokasi penelitian seperti tampak pada tabel 1.

Penentuan Jenis Lamun

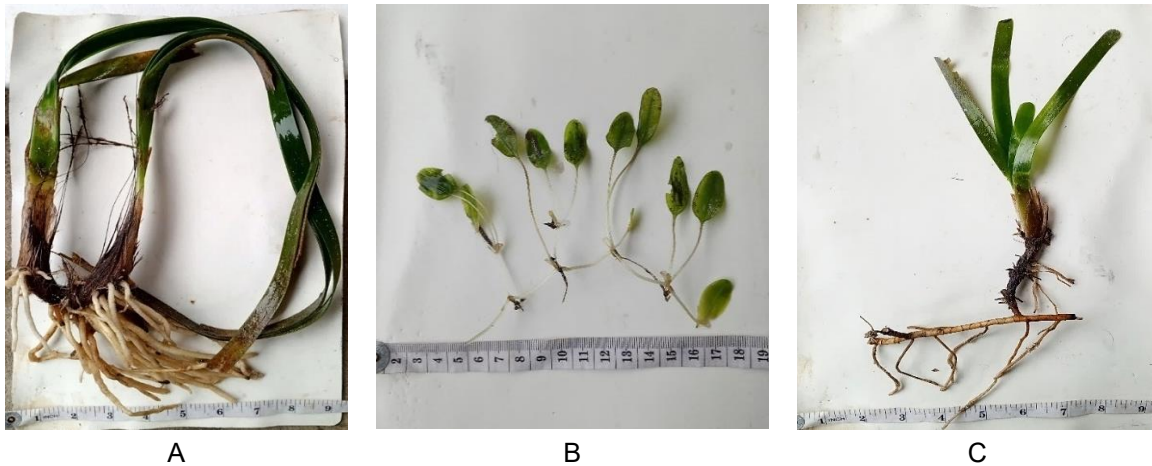
Berdasarkan hasil identifikasi, terdapat tiga spesies lamun di luasan daerah lokasi penelitian yang telah ditentukan, yaitu *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, dan *Thalassia hemprichii*. Penentuan Sampel lamun diambil berdasarkan spesies yang mendominasi pada area yang telah ditentukan.

1) *E. acoroides*

Lamun *E. acoroides* merupakan jenis lamun yang mudah dikenali karna berukuran besar dibandingkan jenis lamun lainnya, hidup di substrat berpasir dan pasir pecahan karang dengan karakteristik daun seperti pita berukuran panjang 1-25 cm dan lebar 1,5 cm, batang pendek dan tegak,

Tabel 1. Parameter kualitas air lokasi penelitian

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran	Baku Mutu Air Laut	Keterangan
1	Suhu	°C	29	28-32	Memenuhi
2	pH	-	7,58	7,0-8,5	Memenuhi
3	Salinitas	‰	33	s/d 34	Memenuhi



Gambar 2 Lamun *E. acoroides* (A), *H. ovalis* (B) dan *T. hemprichii* (C)
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2025)

rhizoma tebal dan keras yang ditumbuhi rambut hitam berukuran 4 cm, dan akar sepanjang 16 cm (Gambar 2 A). Jenis lamun ini ditemukan di perairan Pulau Mare, Kota Tidore Kepulauan (Tahir *et al.*, 2023), perairan Desa Budo, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara (Leslida *et al.*, 2024), perairan Desa Poopoh, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa (Mamonto *et al.*, 2024), dan perairan Kecamatan Bunaken, Kota Manado (Solang *et al.*, 2024).

2) *H. ovalis*

Lamun *H. ovalis* merupakan spesies lamun yang memiliki daun berbentuk oval atau bulat dengan panjang 3 cm dan lebar 0,6 cm, memiliki akar tipis dengan jumlah satu atau lebih akar pada setiap node. Permukaan daun seperti semanggi yang berpasangan dengan tangkai pada tiap ruas dari rimpang berwarna putih sepanjang 6 cm, dan tumbuh pada substrat pasir berlumpur dekat dengan mangrove (Gambar 2 B). Jenis lamun *H. ovalis* ini ditemukan di perairan Pulau Mare, Kota Tidore Kepulauan Tahir *et al.* (2023), perairan Desa Poopoh, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa Mamonto *et al.*

(2024), dan perairan Kecamatan Bunaken, Kota Manado (Solang *et al.*, 2024).

3) *T. hemprichii*

Lamun *T. hemprichii* merupakan jenis lamun yang dominan dan distribusinya paling luas di perairan Indonesia, biasanya ditemukan di zona sublitoral pada kedalaman sampai 5 meter (Wagey, 2013). Lamun jenis ini memiliki daun berbentuk bulan sabit dengan ujung daun membulat sempurna berukuran panjang 10 cm dan lebar 0,8 cm, jumlah helaian daun pada setiap tegakan yaitu 2-4 helai daun, batang tegak dengan panjang 2,2 cm, akar dengan panjang 4 cm, dan rhizoma berukuran 5,2 cm, serta tumbuh pada substrat berpasir dan pasir pecahan karang (Gambar 2 C). Jenis lamun *T. hemprichii* ini ditemukan di perairan Pulau Mare, Kota Tidore Kepulauan Tahir *et al.*, (2023), perairan Desa Poopoh, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa Mamonto *et al.* (2024), dan perairan Kecamatan Bunaken, Kota Manado (Solang *et al.*, 2024).

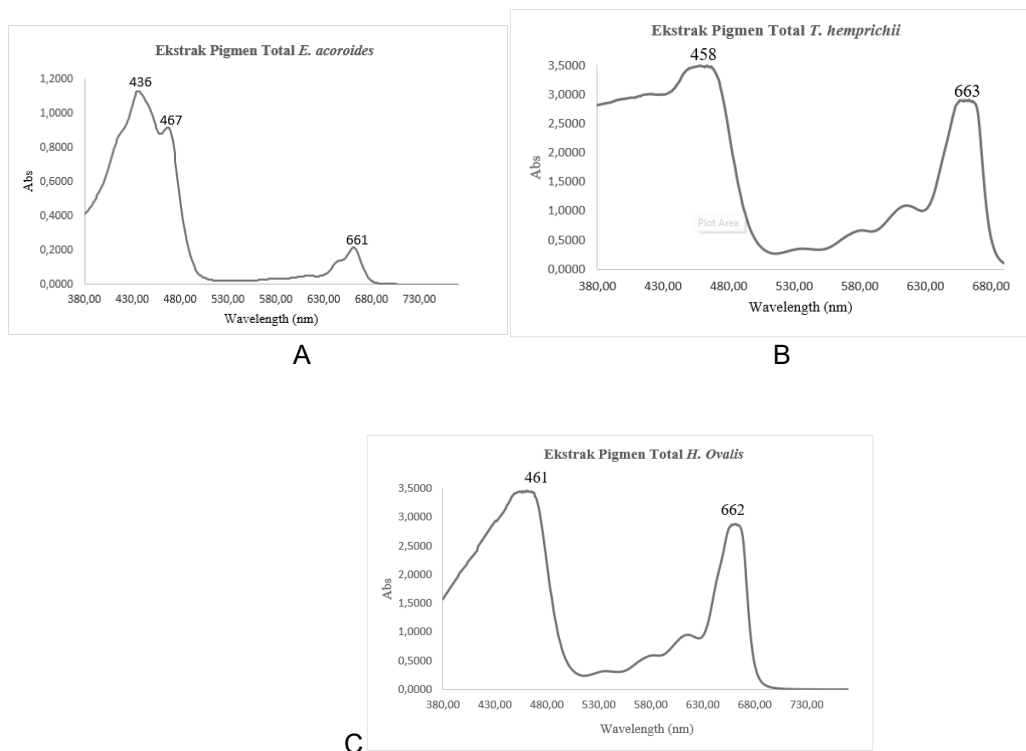
Ekstrak Pigmen Total

Ekstrak pigmen total dari ketiga sampel lamun dalam pelarut petroleun eter (PE) diserap menggunakan

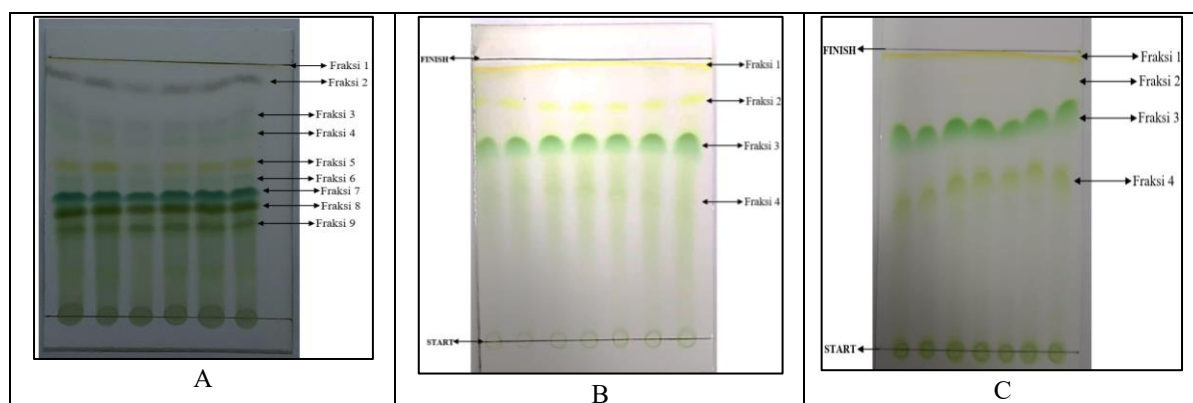
spektrofotometer pada panjang gelombang 380-770. Bentuk kurva dari hasil ekstrak pigmen total ketiga jenis sampel dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Analisis spektrofotometri pada ketiga jenis lamun menunjukkan dua sampai tiga puncak absorbansi yang menunjukkan bahwa ekstrak pigmen total mengandung campuran pigmen karotenoid dan klorofil, serta diduga terdapat pigmen lain pada

rentang panjang gelombang 530-630 nm yang perlu diidentifikasi lebih lanjut. Britton *et al.* (1995) menyatakan bahwa campuran pigmen dari ekstrak suatu organisme dapat dipisahkan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dengan pelarut pengembang tertentu, dan hasil analisis KLT menunjukkan pemisahan beberapa fraksi pigmen yang berbeda dari ketiga jenis lamun (Gambar 5).



Gambar 4. Ekstrak pigmen total *E. acoroides* (A), *T. hemprichii* (B) dan *H. ovalis* (C) pada panjang gelombang 380-770 nm



Gambar 5. Pelat KLT ekstrak pigmen total *E. acoroides* (A), *H. ovalis* (B) dan *Hemprichii* (C)

Analisis KLT dari Pigmen Total Lamun *E. acoroides*

Hasil analisis kromatografi lapis tipis (KLT) ekstrak pigmen total lamun *E. acoroides* menggunakan fase gerak petroleum eter dan aseton menghasilkan 9 fraksi pada plat silika gel (Gambar 5 A). Analisis KLT dengan fase gerak semi polar menunjukkan bahwa fraksi 1 berwarna oranye dengan nilai Rf 1; fraksi 2 berwarna abu-abu dengan nilai Rf 0,9125; fraksi 3 berwarna kuning hijau dengan nilai Rf 0,7562; fraksi 4 berwarna hijau dengan nilai Rf 0,7187; dan fraksi 5 berwarna kuning dengan nilai Rf 0,6375; fraksi 6 berwarna kuning hijau dengan nilai Rf 0,5625; fraksi 7 berwarna biru hijau dengan nilai Rf 0,5; fraksi 8 berwarna hijau dengan nilai Rf 0,4625; fraksi 9 berwarna hijau dengan nilai Rf 0,3875.

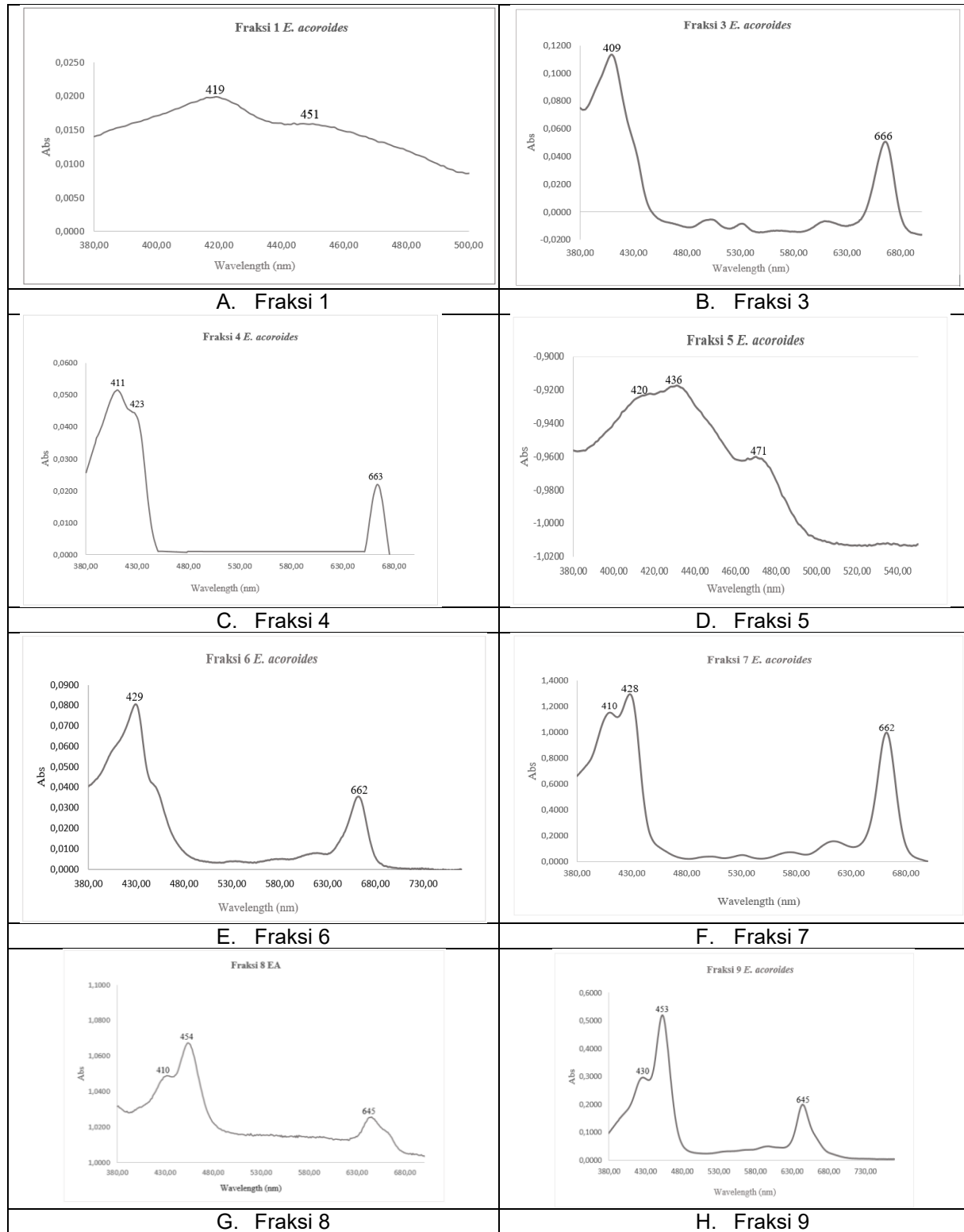
Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 1 berwarna oranye menunjukkan serapan maksimum pada panjang gelombang 419 nm dan 451 nm, merujuk pada Britton *et al.* (1995) belum dapat menentukan jenis pigmen karoten yang spesifik. Fraksi 2 tidak menunjukkan puncak serapan tetapi membentuk warna abu-abu di atas plat silika gel yang menurut Gross (1991) umumnya teridentifikasi sebagai feofitin a atau feofitin b. Menurut penelitian Paransa *et al.* (2014) pada alga coklat *Sargassum polycystum* yang menemukan pigmen feofitin berwarna abu-abu pada serapan panjang gelombang 404-661 nm.

Pada ekstrak tumbuhan teridentifikasi sebagai feofitin yang berada di daerah nonpolar. Pigmen feofitin merupakan turunan klorofil yang telah kehilangan atom magnesium akibat proses ekstraksi. Hal ini disebabkan oleh proses penggerusan sampel yang terlalu kuat sehingga menyebabkan terlepasnya atom

magnesium dari struktur klorofil Mantiri *et al.* (2021). Hasil serupa juga dilaporkan oleh Balaira *et al.* (2017) yang menemukan pigmen feofitin berwarna abu-abu pada mikroalga *Dunaliella salina* dengan serapan panjang gelombang 415 nm dan 664 nm.

Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 3 yang berwarna kuning hijau (Rf 0,7562) pada puncak serapan maksimum panjang gelombang 409 nm dan 666 nm (Gambar 6 B). Pada fraksi ini diasumsikan masih terdapat percampuran pigmen xantofil dan klorofil. Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 4 berwarna hijau (0,7187) dengan puncak serapan maksimum panjang gelombang 411 nm, 423 nm, dan 663 nm teridentifikasi sebagai pigmen tipe klorofil a (Gambar 6 C). Penelitian yang dilakukan oleh Rosang & Wagey (2016) pada lamun *H. ovalis* ditemukan pigmen klorofil a pada serapan panjang gelombang 428 nm dan 660 nm. Sedangkan Penelitian yang dilakukan oleh Doli *et al.* (2020) pada alga *Kappaphycus alvarezii* menemukan bahwa terdapat pigmen klorofil a pada serapan panjang gelombang 408-662 nm.

Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 5 berwarna kuning (Rf 0,6375) menunjukkan serapan maksimum pada panjang gelombang 436 nm, 420 nm, dan 471 nm yang teridentifikasi sebagai pigmen zeaxanthin (Gambar 6 D). Hasil ini sesuai dengan penelitian Balaira *et al.*, (2017) pada mikroalga *Dunaliella salina* yang menemukan pigmen zeaxanthin pada panjang gelombang 437 nm, 466 nm, dan 518 nm. Hasil analisis spektrofotometri fraksi 6 berwarna kuning hijau (Rf 0,5625) dengan puncak serapan maksimum panjang gelombang 429 nm dan 662 nm (Gambar 6 E). Namun pada fraksi ini masih

Gambar 6 Serapan maksimum spektrofotometer UV-Vis *E. acoroides*

ada pencampuran pigmen, berdasarkan bentuk spektrogram dan mengacu pada Britton *et al.* (1995), pencampuran pigmen

tersebut dapat diasumsikan sebagai pigmen karoten dan klorofil.

Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 7 berwarna biru hijau dengan serapan panjang gelombang 410 nm, 428 nm, dan 662 nm teridentifikasi sebagai pigmen klorofil a. Menurut penelitian Bayang *et al.*, (2020) pada lamun jenis *E. acoroides* di perairan pantai Amadoke teridentifikasi mengandung pigmen klorofil a pada panjang gelombang 645. Sedangkan Penelitian yang dilakukan oleh Doli *et al.* (2020) pada alga *Kappaphycus alvarezii* menemukan bahwa terdapat pigmen klorofil a pada serapan panjang gelombang 408-662 nm. Hasil analisis spektrofotometri fraksi 8 berwarna hijau (Rf 0,4625) menunjukkan serapan maksimum pada panjang gelombang 410 nm, 454 nm, dan 645 nm yang teridentifikasi sebagai pigmen klorofil b. Hasil ini sejalan dengan penelitian Putnarubun & Valentine (2020) pada alga *Caulerpa* sp. dengan fraksi berwarna hijau kekuningan yang teridentifikasi sebagai jenis pigmen klorofil b menggunakan analisis kromatografi kolom. Hasil analisis spektrofotometri fraksi 9 berwarna hijau menunjukkan serapan pada panjang gelombang 430 nm, 453 nm, dan 645 nm dengan nilai Rf 0,3875 yang teridentifikasi sebagai pigmen klorofil b yang masih tercampur dengan pigmen kelompok xantofil. Menurut Pesang *et al.* (2020), pigmen klorofil b merupakan salah satu jenis pigmen yang terdapat pada alga *Ulva* sp. dari kelompok Chlorophyta.

Analisis KLT dari Pigmen Total Lamun *H. ovalis*

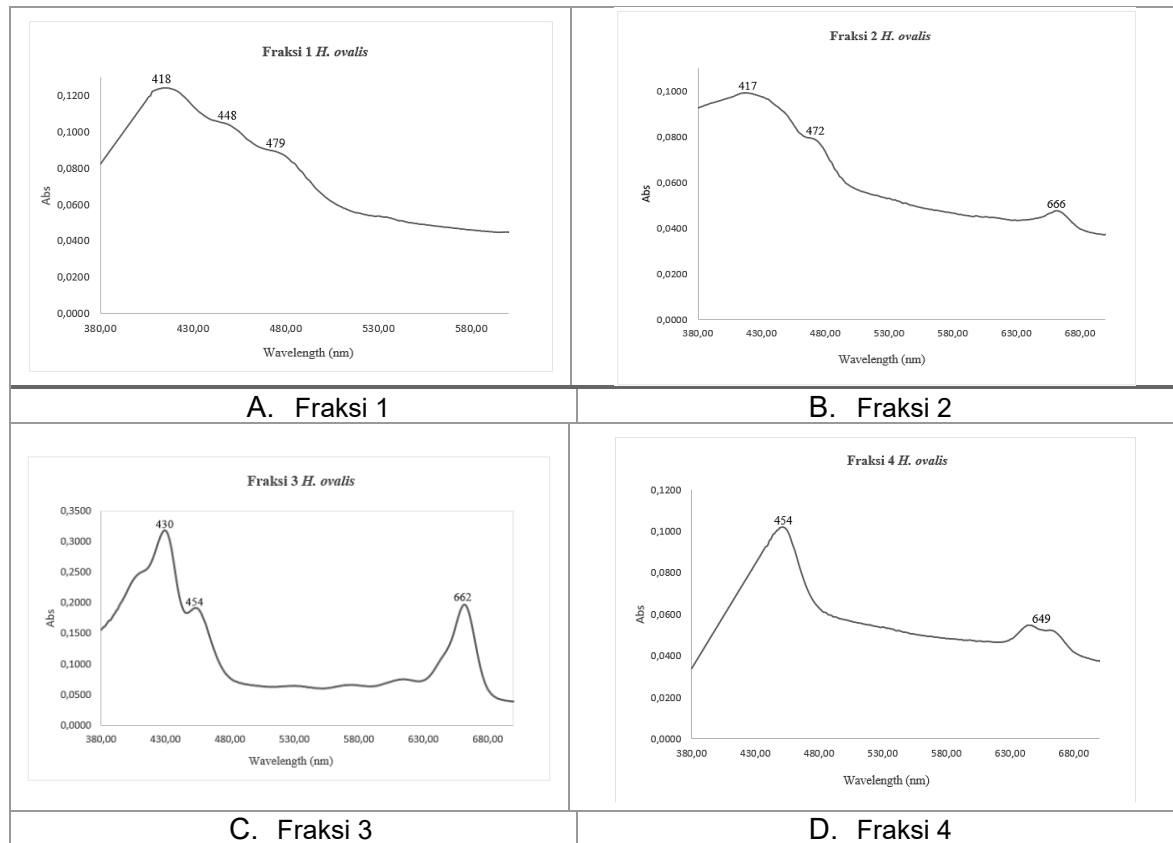
Hasil analisis kromatografi lapis tipis (KLT) ekstrak pigmen total lamun *H. ovalis* menggunakan fase gerak petroleum eter dan aseton menghasilkan 4 fraksi pada pelat silika gel (Gambar 5 B). Analisis KLT dengan fase gerak semi polar menunjukkan bahwa fraksi 1 berwarna

oranye dengan nilai Rf 0,9625; fraksi 2 berwarna kuning dengan nilai Rf 0,8; fraksi 3 berwarna hijau dengan nilai Rf 0,6375; dan fraksi 4 berwarna hijau kekuningan dengan nilai Rf 0,4375.

Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 1 membentuk puncak serapan maksimum pada panjang gelombang 418 nm, 448 nm, dan 479 nm (Gambar 7 A). Pada fraksi ini teridentifikasi sebagai jenis pigmen karotenoid yaitu β -kriptosanthin. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Paransa *et al.* (2019) menunjukkan bahwa pada kepiting jenis *Grapsus albolineatus* terdapat pigmen β -kriptosanthin pada serapan panjang gelombang 425 nm, 450 nm, dan 476 nm. Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 2 yang berwarna kuning menunjukkan puncak serapan pada panjang gelombang 417 nm, 472 nm, dan 666 nm.

Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 2 yang berwarna kuning hijau diatas plat silika gel pada serapan panjang gelombang 417 nm, 472 nm, dan 666 nm diasumsikan teridentifikasi sebagai pigmen xantofil yang masih tercampur dengan pigmen klorofil (Gambar 7 B).

Hasil analisis pada fraksi 3 berwarna hijau menunjukkan puncak serapan maksimum pada panjang gelombang 430 nm, 454 nm, dan 662 nm teridentifikasi sebagai pigmen klorofil b (Gambar 7 C). Hasil ini sejalan dengan penelitian Kalalo *et al.* (2014) pada alga *Padina australis* dengan puncak serapan maksimum pada panjang gelombang 665 nm yang teridentifikasi sebagai pigmen klorofil b. Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 4 berwarna hijau kekuningan menunjukkan puncak serapan maksimum pada panjang gelombang 454 nm dan 649 nm (Gambar 7 D). Berdasarkan bentuk kurva spektrum,

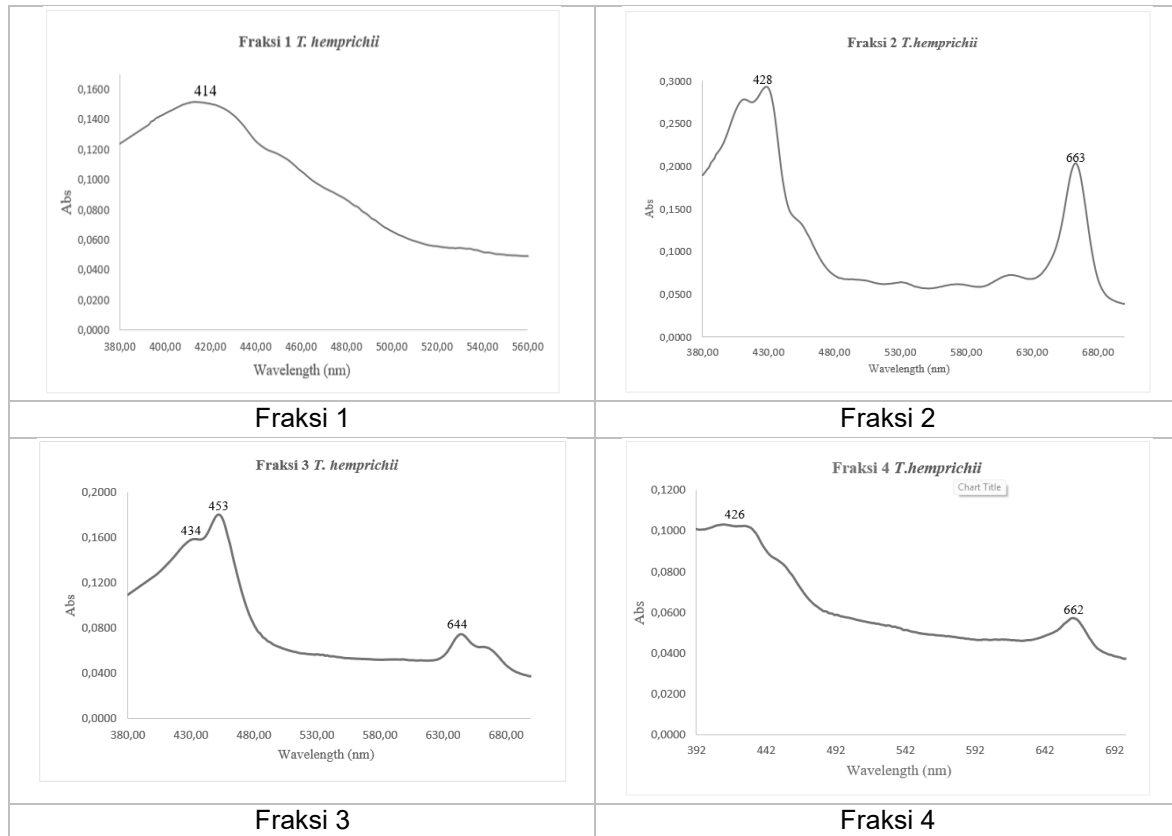
Gambar 7. Serapan maksimum spektrofotometer UV-Vis *H. ovalis*

fraksi ini diasumsikan sebagai pigmen karotenoid, namun jenis karotenoid spesifik tidak dapat diidentifikasi dengan jelas.

Analisis KLT dari Pigmen Total Lamun *T. hemprichii*

Hasil analisis kromatografi lapis tipis (KLT) ekstrak pigmen total lamun *T. hemprichii* menghasilkan 4 fraksi yang dapat dilihat pada (Gambar 5 C). Fraksi 1 berwarna oranye dengan nilai Rf 0,9375, fraksi 2 berwarna kuning dengan nilai Rf 0,85, fraksi 3 berwarna hijau dengan nilai Rf 0,6375, dan fraksi 4 berwarna hijau kekuningan dengan nilai Rf 0,4287. Selanjutnya, setiap fraksi dianalisis menggunakan spektrofotometri pada rentang panjang gelombang 380-770 nm. Identifikasi pigmen dari setiap fraksi dilakukan berdasarkan buku Britton *et al.* (1995).

Hasil analisis KLT dan spektrofotometer UV-Vis pada fraksi 1 berwarna oranye menunjukkan adanya pigmen apo- β -karoten dengan nilai Rf 0,9375 dan panjang gelombang maksimum 414 nm dan 664 nm, namun masih terdapat campuran pigmen lain yang diasumsikan sebagai pigmen klorofil. Berdasarkan hasil kromatogram dan spektrum serapan maksimum spektrofotometer, pigmen yang teridentifikasi adalah apo- β -karoten (Britton *et al.*, 1995). Menurut Bunnell *et al.* (1961), pigmen apo- β -karoten merupakan pigmen berwarna jingga kemerahan yang umumnya ditemukan dalam buah jeruk dan sayuran hijau, sering digunakan sebagai pewarna makanan karena kemudahan penggunaan dan stabilitas warna yang lebih baik dibandingkan pigmen alami lainnya.



Gambar 8 Serapan maksimum spektrofotometer UV-Vis *T. Hemprichii*

Hasil analisis spektrofotometri UV-Vis pada fraksi 2 berwarna kuning (Rf 0,85) menunjukkan adanya dua puncak serapan maksimum pada panjang gelombang 428 nm dan 663 nm teridentifikasi sebagai pigmen diadinoksantin (Gambar 8 B). Namun, pada fraksi ini masih terdapat campuran pigmen lain yang diasumsikan pigmen klorofil. Hasil penelitian Nugraheni *et al.* (2010) pada bakteri simbion *B. licheniformis* yang diisolasi dari lamun *Thalassia hemprichii* menunjukkan bahwa bakteri tersebut dapat memproduksi pigmen karotenoid kelas diadinoksantin dengan panjang gelombang absorpsi maksimum 449 nm dan 450 nm.

Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 3 yang berwarna hijau (Rf 0,6375) menunjukkan puncak serapan pada panjang gelombang 434 nm, 453 nm, dan 644 nm yang teridentifikasi sebagai pigmen

klorofil b (Gambar 8 C). Hasil ini sejalan dengan penelitian Kalalo *et al.*, (2014) pada alga *Padina australis* dengan puncak serapan maksimum pada panjang gelombang 665 nm yang teridentifikasi sebagai pigmen klorofil b. Hasil analisis spektrofotometri pada fraksi 4 yang berwarna hijau kuning (Rf 0,4287) pada serapan maksimum puncak panjang gelombang 426 nm dan 662 nm (Gambar 8 D), tetapi pada fraksi ini tidak dapat diidentifikasi namun diasumsikan terdapat percampuran antara pigmen karoten dan pigmen klorofil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pigmen karotenoid dan klorofil dari ekstrak lamun *E. acoroides*, *H. ovalis* dan *T. hemprichii* yang diambil dari

Perairan Pantai Mangket, Kecamatan Kema, Minahasa Utara diperoleh 4 jenis pigmen karotenoid yaitu zeaxanthin, β -kriptosanthin, apo- β -karoten dan diadinoxanthin, sedangkan pigmen klorofil teridentifikasi klorofil a dan klorofil b.

DAFTAR PUSTAKA

- Balaira, G., Kemer, K., Mantiri, D. 2017. Pemisahan Pigmen Pada Mikroalga *Dunaliella salina* yang Telah diberi Senyawa Timbal Asetat. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 5(1), 41-49.
- Bayang, I. A., Rafael, A., Kase, A. G. . 2020. Kandungan Pigmen pada Lamun *Enhalus acoroides* (Linnaeus f.) di Perairan Pantai Amadoke Desa Akle Kecamatan Semau Selatan Kabupaten Kupang. *Indigenous Biologi : Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*, 3(1), 24–31. <https://doi.org/10.33323/indigenous.v3i1.73>
- Bengen, D. G. 2001. Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut: Sinopsis. Indonesia: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, *Institut Pertanian Bogor*.
- Britton, G.S., Pfander. H. 1995. Carotenoids. Volume IB. Spectroscopy. Basel. Switzerland.
- Doli, R., Mantiri, D. M., Paransa, D. S., Kremer, K., Lintang, R., Tumembow, S. 2020. Analisis Pigmen Klorofil pada Alga *Kappaphycus alvarezii* Yang Dibudidayakan di Teluk Totok Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 8(1), 31-38.
- Forestryana, D., Arnida. 2020. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Daun Jeruju (*Hydrolea spinosa* L.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 113–124. <https://doi.org/10.52434/jfb.v11i2.859>.
- Gross, J. 1991. Pigments in Vegetable, Chlorophylls and Carotenoids. New York: Van Nostard Reinhold.
- Mamonto, R., Kondoy, K. I. F., Wantasen, A. S., Kepel, R. C., Pratasik, S. B., Menajang, F. S. I. 2024. Struktur Komunitas Lamun (Seagrass) di Perairan Pantai Poopoh, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 12(1), 60-69.
- Mantiri, D. M. H., Paransa, D. S. J., Kemer, K., Rumengan, A. P. 2021. Pigmen. Unsrat Press
- Mantiri, D. M. H. 1997. Nature, Localisation et Metabolisme des Caroténoides et des Complexes Caroténoid Proteiques au Cours de l'Evolution Embrionale et Larvaire du Homard Europeen *Homarus Gammarus* (linne 1758). These Universite de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix Marseille, *Facultedes Sciences et Techniques de Saint Gerome*.
- Maoka, T. 2020. Carotenoids as natural functional pigments. *Journal of Natural Medicines*, 74(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11418-019-01364>
- Namoua, D. J., Wantasen, A. S., Kondoy, K. I. F., Kepel, R. C., Menajang, F. S. I., Pelle, W. 2022. Serapan Karbon pada Lamun di Perairan Pantai Tongkaina Kecamatan Bunaken Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 10, 433–440.
- Nugraheni, S. A., Khoeri, M. M., Kusmita, L., Widyastuti, Y., Radjasa, O. K. 2010. Characterization of Carotenoid Pigments from Bacterial Symbionts Of Seagrass *Thalassia hemprichii*. *Journal of Coastal Development*, 14(1), 51–60.
- Permana, R., Andhikawati, A., Akbarsyah, N., & Putra, P. K. D. N. Y. (2020). Identifikasi Senyawa Bioaktif Dan Potensi Aktivitas Antioksidan Lamun *Enhalus acoroides* (Linn. F.). *Jurnal Akuatek*, 1(1), 66–72.
- Pesang, M. D., Ngginak, J., Gasper, A., Kase, O., & Bisilissin, C. L. B. (2020). Komposisi Pigmen pada *Ulva sp*, *Padina australis* dan *Hypnea sp*. dari Pantai Tablolong Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(2), 225–233.
- Putnarubun, C., & Valentine, R. Y. (2020). Pigmen Klorofil Pada Alga caulerpa sp di Kepulauan Kei. *Jambura Fish Processing Journal*, 2(2), 86-93.

- doi:<https://doi.org/10.37905/jfpj.v2i2.6855>.
- Rosang, C. I., Wagey, B. T. 2016. Penentuan Kandungan Pigmen Klorofil pada Lamun Jenis *Halophila Ovalis* Di Perairan Malalayang. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 1, 15–19.
- Sari, S. N., Nurfaizi, E., Anjeli, Y., Fawwaz, M., Topano, A. 2023. Peranan Penting Ekosistem Padang Lamun (Seagrass) dalam Penunjang Kehidupan dan Perkembangan Biota Laut. *GHAITSA : Islamic Education Journal*, 4(2), 295–303. <https://siducat.org/index.php/ghaitsa>
- Sasmitamiharjo, D., dan Siregar, A.H. 1990. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. ITB. Bandung.
- Solang, M. W., Kepel, R. C., Roeroe, K. A., Wicaksono, P., Mingkid, W. M., Kaparang, F. E., Mantiri, D. M. H., Kemer, K., Hafizt, M., Salsabila, H. N. 2024. Assessment of seagrass percent cover and aboveground carbon stock using linear and random forest regression based on Worldview-2 satellite imagery in Manado City waters, North Sulawesi Province, Indonesia. *AACL Bioflux*, 17(2), 723-743.
- Tahir, I., Mantiri, D. M. H., Rumengan, A. P., Wahidin, N., Lumingas, L. J. L., Kondoy, K. F. I., Montolalu, R. I., Kepel, R. C., Harahap, Z. A. 2023. Variation of Carbon Content in Sediments of Seagrass Ecosystems Based on The Presence of Seagrass Species on Mare Island, Indonesia. *AACL Bioflux* 16(2), 887-898.
- Wagey, B. T. 2013. Halamun (Seagrass). Unsrat Press.
- Windyaswari, A. S., Purba, J. P., Nurrahmah, S. S., Ayu, I. P., Imran, Z., Amin, A. A., Kurniawan, F., Pratiwi, N. T. M., Iswantari, A. 2019. Phytochemical Profile of Sea Grass Extract (*Enhalus acoroides*): A New Marine Source from Ekas Bay, East Lombok. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 278(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/278/1/012081>.
- Zurba, N. 2018. Pengenalan Padang Lamun Suatu Ekosistem yang Terlupakan. *Unimal Press*, 1–114.