

Identifikasi Jenis serta Kandungan Metabolit Primer dan Metabolit Sekunder Rumput Laut di Perairan Desa Tunganamo, Rote Ndao, Indonesia

Identification of Seaweed Types and Their Primary and Secondary Metabolite Content in the Waters of Tunganamo Village, Rote Ndao, Indonesia

Wahyu Al-Qadri¹, Marcelien Dj. Ratoe Oedjoe²

¹ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana Kupang Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur 85001

E-mail Koersponden: wahyualqady@gmail.com

ABSTRAK Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi jenis-jenis rumput laut serta menganalisis kandungan metabolit primer dan metabolit sekunder pada rumput laut yang ditemukan di perairan Desa Tunganamo, Kecamatan Pantai Baru, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur. Penelitian menggunakan metode deskriptif eksploratif melalui survei lapangan dan analisis laboratorium. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode jelajah (*explorative survey*) pada saat air laut surut. Identifikasi spesies dilakukan berdasarkan karakter morfologi, sedangkan analisis metabolit primer meliputi kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat menggunakan metode proksimat. Analisis metabolit sekunder dilakukan melalui skrining fitokimia terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, dan fenolik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan enam jenis makroalga yang termasuk dalam tiga kelompok utama, yaitu *Rhodophyta* (*Gracilaria* sp., *Galaxaura* sp., dan *Galaxaura rugosa*), *Chlorophyta* (*Chaetomorpha* sp. dan *Halimeda* sp.), serta *Phaeophyceae* (*Padina australis*). Analisis metabolit primer menunjukkan adanya variasi kandungan nutrisi antarspesies, dengan kadar karbohidrat berkisar 52,27–72,64%, protein 4,84–12,67%, lemak 2,24–3,84%, kadar abu 17,87–34,13%, dan kadar air 10,76–31,04%. *Galaxaura rugosa* memiliki kadar karbohidrat tertinggi, sedangkan *Gracilaria* sp. memiliki kadar protein tertinggi. Hasil skrining fitokimia menunjukkan seluruh spesies positif mengandung senyawa fenolik, tetapi negatif terhadap alkaloid dan flavonoid. Parameter kualitas perairan meliputi suhu 27,1°C, salinitas 30 ppt, dan pH 6,9 masih berada pada kisaran yang mendukung pertumbuhan rumput laut. Penelitian ini menunjukkan bahwa rumput laut di Perairan Desa Tunganamo memiliki potensi sebagai sumber metabolit primer dan senyawa fenolik yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku pangan, farmasi, dan produk bioaktif.

Kata kunci: rumput laut, metabolit primer, metabolit sekunder, Desa Tunganamo.

ABSTRACT This study aimed to identify seaweed species and analyze their primary and secondary metabolite contents in the coastal waters of Tunganamo Village, Pantai Baru District, Rote Ndao Regency, East Nusa Tenggara, Indonesia. A descriptive exploratory approach was employed through field surveys and laboratory analyses. Seaweed samples were collected using an exploratory survey method during low tide. Species identification was carried out based on morphological characteristics, while primary metabolites, including moisture, ash, protein, lipid, and carbohydrate contents, were analyzed using proximate analysis methods. Secondary metabolites were evaluated through phytochemical screening for alkaloids, flavonoids, and phenolic compounds. The results revealed six macroalgal species belonging to three major groups: *Rhodophyta* (*Gracilaria* sp., *Galaxaura* sp., and *Galaxaura rugosa*), *Chlorophyta* (*Chaetomorpha* sp. and *Halimeda* sp.), and *Phaeophyceae* (*Padina australis*). Proximate analysis demonstrated considerable variation among species, with carbohydrate content ranging from 52.27% to 72.64%, protein from 4.84% to 12.67%, lipid from 2.24% to 3.84%, ash from 17.87% to 34.13%, and moisture from 10.76% to 31.04%. *Galaxaura rugosa* exhibited the highest carbohydrate content, whereas *Gracilaria* sp. contained the

highest protein level. Phytochemical screening indicated that all seaweed species tested positive for phenolic compounds but negative for alkaloids and flavonoids. Water quality parameters recorded during the study were 27.1°C temperature, 30 ppt salinity, and pH 6.9, indicating suitable environmental conditions for seaweed growth. These findings suggest that seaweeds from Tunganamo coastal waters possess significant nutritional value and phenolic bioactive compounds, highlighting their potential for applications in the food, pharmaceutical, and functional bioactive industries.

Keywords: seaweed, primary metabolites, secondary metabolites, Tunganamo Villag

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu sumber daya hayati laut yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan dimanfaatkan secara luas dalam industri pangan, farmasi, kosmetik, serta bioteknologi (Farghali *et al.*, 2023). Selain sebagai komoditas budidaya unggulan, rumput laut juga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku produk fungsional (Matos *et al.*, 2024). Kabupaten Rote Ndao, Provinsi Nusa Tenggara Timur, merupakan salah satu wilayah pesisir yang memiliki potensi besar untuk pengembangan rumput laut karena didukung oleh kondisi perairan yang sesuai bagi pertumbuhannya. Di Kecamatan Pantai Baru, khususnya Desa Tunganamo, budidaya rumput laut telah menjadi salah satu sumber mata pencaharian masyarakat pesisir sehingga informasi mengenai potensi sumber daya rumput laut di wilayah tersebut menjadi penting sebagai dasar pengelolaan dan pemanfaatan yang berkelanjutan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa rumput laut mengandung metabolit primer, seperti karbohidrat, protein, lemak, kadar air, dan kadar abu, yang berperan dalam pertumbuhan organisme. Selain itu, rumput laut juga menghasilkan metabolit sekunder,

seperti senyawa fenolik, flavonoid, dan alkaloid, yang memiliki aktivitas biologis sebagai antioksidan, antibakteri, antijamur, dan antivirus sehingga berpotensi dimanfaatkan dalam bidang pangan dan farmasi (Kurniawati *et al.*, 2024). Kandungan metabolit tersebut diketahui bervariasi antarspesies dan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, sehingga karakterisasi jenis rumput laut beserta kandungan metabolitnya menjadi informasi penting dalam mendukung pemanfaatan sumber daya pesisir.

Meskipun penelitian mengenai kandungan metabolit rumput laut telah banyak dilakukan di berbagai wilayah Indonesia, informasi mengenai keanekaragaman jenis rumput laut beserta kandungan metabolit primer dan sekundernya di perairan Desa Tunganamo, Kecamatan Pantai Baru, Kabupaten Rote Ndao masih sangat terbatas. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya hanya berfokus pada aspek budidaya atau analisis kandungan metabolit pada spesies tertentu, sedangkan kajian yang mengintegrasikan identifikasi jenis rumput laut dengan analisis metabolit primer dan metabolit sekunder pada seluruh spesies yang ditemukan di lokasi penelitian belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa karakterisasi

keanekaragaman jenis rumput laut yang dikaitkan dengan profil metabolit primer dan metabolit sekundernya pada perairan Desa Tunganamo sebagai dasar pengembangan pemanfaatan sumber daya rumput laut lokal.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis rumput laut yang terdapat di perairan Desa Tunganamo, Kecamatan Pantai Baru, Kabupaten Rote Ndao serta menganalisis kandungan metabolit primer dan metabolit sekundernya. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi dasar dalam pengembangan pemanfaatan rumput laut sebagai bahan baku industri pangan, farmasi, dan produk bioaktif serta mendukung pengelolaan sumber daya pesisir secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2025 di perairan pesisir Desa Tunganamo, Kecamatan Pantai Baru, Kabupaten Rote Ndao, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Analisis metabolit primer dan metabolit sekunder dilakukan di laboratorium setelah seluruh sampel selesai dikoleksi dari lokasi penelitian.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif yang mengombinasikan survei lapangan dan analisis laboratorium. Survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi jenis rumput laut yang tumbuh secara alami, sedangkan analisis laboratorium dilakukan untuk menentukan kandungan

metabolit primer dan metabolit sekunder pada setiap jenis rumput laut yang diperoleh.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode jelajah (*explorative survey*) pada saat air laut surut sehingga seluruh area yang berpotensi menjadi habitat rumput laut dapat diamati secara optimal. Setiap spesies rumput laut yang ditemukan dikoleksi, didokumentasikan, dan dicatat koordinat lokasinya menggunakan Global Positioning System (GPS). Selanjutnya, sampel diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi, meliputi warna talus, bentuk talus, pola percabangan, tekstur, ukuran, dan tipe alat pelekut (*holdfast*) dengan mengacu pada literatur identifikasi makroalga.

Analisis Metabolit Primer

Sampel rumput laut yang telah diidentifikasi dipreparasi untuk analisis metabolit primer menggunakan metode analisis proksimat (Premarathna *et al.*, 2022). Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat sesuai dengan prosedur standar analisis proksimat yang berlaku. Hasil analisis dinyatakan dalam persentase (%) berdasarkan bobot sampel.

Analisis Metabolit Sekunder

Analisis metabolit sekunder dilakukan melalui skrining fitokimia terhadap ekstrak rumput laut untuk mendeteksi keberadaan senyawa bioaktif, meliputi alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid (Carpena *et al.*, 2023). Ekstraksi sampel dilakukan menggunakan etanol 96% sebagai

pelarut, kemudian ekstrak digunakan dalam pengujian fitokimia sesuai prosedur laboratorium yang berlaku.

Pengukuran Parameter Lingkungan

Selama pengambilan sampel dilakukan pengukuran parameter kualitas perairan yang meliputi suhu, salinitas, dan pH menggunakan termometer, refraktometer, dan pH meter. Parameter tersebut digunakan untuk menggambarkan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan rumput laut di lokasi penelitian.

Alat dan Bahan

Alat utama yang digunakan meliputi GPS, kamera, termometer, refraktometer, pH meter, timbangan, blender, gelas Erlenmeyer, saringan, gunting atau pisau kecil, wadah plastik, aluminium foil, dan peralatan pendukung lainnya. Bahan yang digunakan terdiri atas sampel rumput laut, etanol 96%, alkohol 70%, dan akuades.

Analisis Data

Data hasil identifikasi jenis rumput laut, kandungan metabolit primer, kandungan metabolit sekunder, dan parameter kualitas perairan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan uraian naratif untuk menggambarkan keanekaragaman jenis rumput laut serta profil metabolit primer dan metabolit sekunder pada masing-masing spesies.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-jenis rumput laut di Perairan Desa Tunganamo

Keanekaragaman spesies rumput laut yang berhasil diidentifikasi di kawasan Perairan Desa Tunganamo beserta karakteristik morfologi utamanya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis rumput laut yang ditemukan di Perairan Desa Tunganamo

Divisi	Spesies	Karakter morfologi utama
<i>Rhodophyta</i>	<i>Gracilaria</i> sp.	Talus silindris, lunak, bercabang
<i>Rhodophyta</i>	<i>Galaxaura</i> sp.	Talus berkapur, percabangan dikotomis
<i>Rhodophyta</i>	<i>Galaxaura rugosa</i>	Talus silindris, bercabang tidak teratur
<i>Chlorophyta</i>	<i>Chaetomorpha</i> sp.	Talus filamen, tidak bercabang
<i>Chlorophyta</i>	<i>Halimeda</i> sp.	Talus bersegmen dan berkapur
<i>Phaeophyceae</i>	<i>Padina australis</i>	Talus berbentuk kipas

Keterangan: Rhodophyta = alga merah; Chlorophyta = alga hijau; Phaeophyceae = alga cokelat.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa perairan Desa Tunganamo memiliki enam spesies makroalga yang tergolong ke dalam tiga divisi utama, yaitu *Rhodophyta*, *Chlorophyta*, dan *Phaeophyceae*. *Rhodophyta* merupakan kelompok yang paling banyak ditemukan, yaitu tiga spesies, sedangkan *Chlorophyta* terdiri atas dua spesies dan *Phaeophyceae* hanya satu spesies. Keberadaan ketiga kelompok tersebut menunjukkan bahwa habitat pesisir Desa Tunganamo mampu mendukung pertumbuhan makroalga dengan karakteristik morfologi yang beragam.

Dominasi *Rhodophyta* diduga berkaitan dengan kemampuan kelompok ini beradaptasi terhadap kondisi perairan tropis yang memiliki substrat batuan, pasir, dan karang. Selain itu, beberapa spesies seperti *Galaxaura* dan *Halimeda* mengalami proses kalsifikasi

sehingga memiliki ketahanan lebih tinggi terhadap tekanan lingkungan dan herbivori. Karakteristik tersebut sejalan dengan laporan (Cb *et al.*, 2024) yang menyatakan bahwa deposisi kalsium karbonat meningkatkan kekuatan mekanik talus sehingga mendukung kelangsungan hidup makroalga pada habitat pesisir.

Kandungan metabolit primer

Metabolit Primer adalah senyawa kimia atau kandungan gizi dalam suatu bahan yang meliputi protein, lemak, karbohidrat, dan kadar abu. Hasil analisis kandungan metabolit primer disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan metabolit primer makroalga di Perairan Desa Tunganamo

Spesies	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Air (%)
<i>Gracilaria</i> sp.	31.94	12.67	3.13	52.27	22.18
<i>Galaxaura</i> sp.	18.80	7.69	3.49	70.03	24.36
<i>Galaxaura rugosa</i>	17.87	6.84	2.65	72.64	27.21
<i>Chaetomorpha</i> sp.	30.22	5.48	3.24	61.06	31.04
<i>Halimeda</i> sp.	34.13	4.84	3.84	57.18	10.76
<i>Gracilaria</i> sp.	31.94	12.67	3.13	52.27	22.18

Keterangan: Data disajikan dalam persen bobot kering (%), kecuali kadar air.

Analisis proksimat menunjukkan adanya variasi kandungan metabolit primer antarspesies makroalga. Kandungan protein tertinggi ditemukan pada *Gracilaria* sp., sedangkan kadar abu dan lemak tertinggi terdapat pada *Halimeda* sp. Kandungan karbohidrat tertinggi diperoleh pada *Galaxaura rugosa*, sementara kadar air tertinggi terdapat pada *Chaetomorpha* sp. Perbedaan komposisi proksimat antarspesies menunjukkan adanya variasi fisiologis dalam penyerapan nutrisi dan alokasi hasil fotosintesis. Tingginya kadar abu

pada *Halimeda* sp. berkaitan dengan proses biomineralisasi yang menyebabkan akumulasi kalsium karbonat pada talus (Schubert *et al.*, 2023). Sebaliknya, tingginya kadar protein pada *Gracilaria* sp. diduga dipengaruhi oleh kemampuan mengasimilasi nitrogen secara lebih efisien sehingga sintesis protein berlangsung lebih optimal. Kandungan karbohidrat yang tinggi pada *Galaxaura rugosa* mengindikasikan kemampuan spesies tersebut dalam mengakumulasi polisakarida hasil fotosintesis sebagai cadangan energi. Variasi tersebut sesuai dengan laporan (Cb *et al.*, 2024) yang menyatakan bahwa komposisi proksimat makroalga dipengaruhi oleh spesies, faktor genetik, serta kondisi lingkungan.

Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder pada rumput laut adalah senyawa bioaktif organik seperti alkaloid, flavonoid, fenolik. Hasil analisis kandungan metabolit primer disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Kandungan metabolit sekunder makroalga di Perairan Desa Tunganamo

Spesies	Alkaloid	Flavonoid	Fenolik
<i>Padina australis</i>	-	-	+
<i>Galaxaura</i> sp.	-	-	+
<i>Chaetomorpha</i> sp.	-	-	+
<i>Halimeda</i> sp.	-	-	+
<i>Gracilaria</i> sp.	-	-	+
<i>Galaxaura rugosa</i>	-	-	+

Keterangan: (-) = tidak terdeteksi; (+) = positif lemah; (++) = positif kuat.

Seluruh spesies makroalga menunjukkan hasil negatif terhadap alkaloid dan flavonoid, sedangkan senyawa fenolik

terdeteksi pada semua spesies yang dianalisis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa senyawa fenolik merupakan metabolit sekunder yang dominan pada makroalga di Perairan Desa Tunganamo. Dominasi senyawa fenolik menunjukkan bahwa makroalga di lokasi penelitian memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami. Senyawa fenolik diketahui berperan dalam melindungi sel dari stres oksidatif serta sebagai mekanisme adaptasi terhadap perubahan lingkungan (Xu *et al.*, 2023). Tidak terdeteksinya alkaloid dan flavonoid kemungkinan disebabkan oleh konsentrasi senyawa yang berada di bawah batas deteksi metode skrining atau dipengaruhi oleh faktor spesies, umur talus, kondisi habitat, dan metode ekstraksi yang digunakan, sebagaimana dilaporkan oleh (Nome *et al.*, 2019)

Parameter kualitas perairan

Kualitas air merupakan faktor lingkungan pembatas utama yang menentukan pertumbuhan, kelimpahan, serta distribusi makroalga di suatu ekosistem perairan. Hasil pengukuran kualitas air disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Parameter kualitas air di Perairan Desa Tunganamo

Parameter	Nilai
Suhu (°C)	27.1
Salinitas (ppt)	30
pH	6.9

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu, salinitas, dan pH perairan masih berada

pada kisaran yang mendukung pertumbuhan makroalga tropis. Kondisi lingkungan tersebut diduga mendukung proses fotosintesis, penyerapan nutrisi, serta pembentukan metabolit primer dan sekunder. Hasil ini sejalan dengan (Romero *et al.*, 2023) yang menyatakan bahwa suhu sekitar 27–30 °C dan salinitas sekitar 30 ppt merupakan kondisi optimum bagi pertumbuhan rumput laut tropis.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa variasi sumber bibit berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan produksi total *Kappaphycus alvarezii* di Perairan Oenaek, Kabupaten Kupang. Bibit stek vegetatif memberikan kinerja paling optimal dengan pertumbuhan mutlak 208 g, SGR 2,44% hari⁻¹, dan hasil produksi 217,87 g, yang mengonfirmasi keunggulan jaringan talus muda dalam memacu pembentukan biomassa dibandingkan bibit petani maupun kultur jaringan. Sementara itu, kandungan karagenan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antarperlakuan, meski nilai tertinggi tetap dicapai oleh stek vegetatif (47,63%). Didukung oleh parameter kualitas air yang kondusif selama masa pemeliharaan, penggunaan bibit stek vegetatif disarankan sebagai pilihan paling efektif untuk mendorong produktivitas dan mutu hasil panen *K. alvarezii* di lokasi penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan

selama proses penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, yang telah menyediakan fasilitas pendukung penelitian, serta kepada masyarakat dan pembudidaya rumput laut di Perairan Tunganamo yang telah membantu selama kegiatan penelitian berlangsung.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga, sahabat, dan rekan-rekan yang telah memberikan doa, motivasi, serta dukungan moral sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlimpah dari Tuhan Yang Maha Esa.

DAFTAR PUSTAKA

- Carpina, M., Chamorro, F., Otero, P., Lourenc, C., Cao, H., & Prieto, M. A. (2023). *Biological properties and potential of compounds extracted from red seaweeds* (Vol. 0123456789). <https://doi.org/10.1007/s11101-022-09826-z>
- Cb, S. A., Ratoe Oedjoe, M. D., & Turupadang, W. L. (2024). Spesies , Kandungan Metabolit Primer dan Hidrokoloid Makroalga di Perairan. 4(April), 275–285.
- Farghali, M., Mohamed, I. M. A., Osman, A. I., & Rooney, D. W. (2023). Seaweed for climate mitigation , wastewater treatment , bioenergy , bioplastic , biochar , food , pharmaceuticals , and cosmetics : a review. In *Environmental Chemistry Letters* (Vol. 21, Issue 1). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s10311-02201520-y>
- Kurniawati, I. D. R., Dj, M., & Oedjoe, R. (2024). Identifikasi Spesies , Kandungan Proksimat dan Hidrokoloid di Perairan Sulamu ., 4(April), 194–203.
- Matos, J., Cardoso, C., Serralheiro, M. L., Bandarra, N. M., & Afonso, C. (2024). *Journal of Food Composition and Analysis Seaweed bioactives potential as nutraceuticals and functional ingredients : A review*. *Journal of Food Composition and Analysis*, 133(April), 106453. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106453>
- Nome, W., Salosso, Y., & Eoh, C. B. (2019). Analisis Metabolit Sekunder Dan Kandungan Nutrisi. 2(1), 100–112.
- Premarathna, A. D., Tuvikene, R., Fernando, P. H. P., & Adhikari, R. (2022). Comparative analysis of proximate compositions , mineral and functional chemical groups of 15 different seaweed species. *Scientific Reports*, 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598022-23609-8>
- Romero, M. M., León, R. E. R., Belén, L., Farias, C., Mercedes, M., Vera, E., Avendaño, U., Jaime, T. C., Cubillos, L., Ruiz, W., Revelo, W., Lodeiros, C., & Núñez, A. A. (2023). Feasibility of aquaculture cultivation of elkhorn sea moss (*Kappaphycus alvarezii*) in a horizontal long line in the Tropical Eastern Pacific. *Scientific Reports*, 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41795-x>
- Schubert, N., Alvarez-filip, L., & Hofmann, L. C. (2023). Systematic review and metaanalysis of ocean acidification effects in Halimeda : Implications for algal carbonate production. *Climate Change Ecology*, 4(February 2022), 100059. <https://doi.org/10.1016/j.ecochg.2022.100059>
- Xu, J., Liao, W., Liu, Y., Guo, Y., Jiang, S., & Zhao, C. (2023). An overview on the nutritional and bioactive components of green seaweeds. *Food Production, Processing and Nutrition*. <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00132-5>