

KEKAYAAN DAN POTENSI SENYAWA BIOAKTIF MAKROALGA DI PESISIR ATEP OKI, KABUPATEN MINAHASA, SULAWESI UTARA

(Wealth and Potential of Macroalgae Bioactive Compounds on the Atep Oki Coast, District of Minahasa, North Sulawesi)

Silsia Dorkas Winowoda*, Marina Flora Oktavine Singkoh, Ratna Siahaan

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi, Manado.

*e-mail: silsiadorkas@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the richness and potential of macroalgae bioactive compounds on the Atep Oki Coast, District of Minahasa, North Sulawesi Province. This research was conducted in October 2019 until January 2020. Sampling used the roaming method in a predetermined location that is Atep Oki tidal/ intertidal coast. Sampling locations are spread over six coordinate points. Macroalgae found on the Atep Oki Coast assessed ten species belonging to three phyla, namely Chlorophyta (green algae), Ochrophyta (brown algae) and Rhodophyta (red algae). Chlorophyta members mean six species. Ochrophyta has members of three species and members of Rhodophyta only one species. The types of macroalgae found on the Atep Oki Coast provide bioactive compounds.

Keywords : *Macroalgae, Bioactive Compounds, Atep Oki Minahasa Coast*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekayaan jenis dan potensi senyawa bioaktif makroalga di Pesisir Atep Oki, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 sampai Januari 2020. Pengambilan sampel menggunakan metode jelajah di lokasi yang telah ditentukan yaitu pesisir pasang surut/intertidal Atep Oki. Lokasi pengambilan sampel tersebar di enam titik-titik koordinat. Makroalga yang ditemukan di Pesisir Atep Oki berjumlah sepuluh species yang tergolong ke dalam tiga filum yaitu Chlorophyta (alga hijau), Ochrophyta (alga coklat) dan Rhodophyta (alga merah). Anggota Chlorophyta berjumlah enam species. Ochrophyta memiliki anggota tiga species dan anggota Rhodophyta hanya satu species. Jenis-jenis makroalga yang ditemukan di Pesisir Atep Oki berpotensi menghasilkan senyawa bioaktif.

Kata kunci : *Makroalga, Senyawa Bioaktif, Pesisir Atep Oki Minahasa*

PENDAHULUAN

Perairan Indonesia memiliki sumber daya laut yang berpotensi besar untuk dimanfaatkan, salah satunya yaitu alga. Alga merupakan tumbuhan laut tingkat rendah berklorofil yang dapat melakukan proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari, yang memiliki fungsi sebagai tempat pembesaran dan pemijahan biota-biota laut mencegah pergerakan substrat, dan sebagai penyaring air (Dwimayasan dan Kurnianto, 2018). Berdasarkan morfologi, alga tidak bisa dibedakan antara bagian akar, batang, maupun daun sehingga seluruh bagian tubuhnya disebut talus. Keberadaan dan pertumbuhan alga dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya ketersediaan nutrisi (nitrat dan fosfat), salinitas, suhu, substrat, arus, dan cahaya (Kasim, 2016).

Berdasarkan perannya pada rantai makanan suatu perairan, alga termasuk organisme autotrof (penghasil makanan sendiri). Alga berperan sebagai produsen primer yaitu bahan-bahan organik seperti polisakarida, hormon, vitamin, dan mineral yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan maupun sumber senyawa bioaktif (Muchtaridi, 2016). Sumber makanan yang dihasilkan seperti agar, keraginan, dan alginat. Sumber senyawa bioaktif yang merupakan golongan senyawa metabolit sekunder dari alga misalnya flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, triterpenoid, steroid, fenol, kumarin, dan glikosida (Firdhayani *et al.*, 2014).

Perairan Indonesia dihuni oleh sekitar 782 alga laut yang tersusun atas 196 jenis alga hijau, 134 jenis alga coklat, dan 452 jenis alga merah. Alga telah lama dimanfaatkan manusia sebagai sumber

makanan dan obat. Sejumlah 61 jenis telah dimanfaatkan manusia sebagai sumber obat. Alga tersebut termasuk ke dalam 15 jenis alga hijau, 8 jenis alga coklat, dan 38 alga merah (Kepel *et al.*, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekayaan jenis dan potensi senyawa bioaktif makroalga di Pesisir Atep Oki, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 sampai Januari 2020. Pengambilan sampel dilaksanakan di Pesisir Atep Oki, Desa Atep Oki, Kecamatan Lembean Timur, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara (Gambar 1). Sampel lalu diidentifikasi di Laboratorium Lanjut, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara.



Gambar 1. Peta Lokasi

Prosedur Penelitian

Penelitian eksploratif dengan mengumpulkan data di lapangan. Hasil lalu dianalisis secara deskriptif untuk menganalisis kekayaan jenis dan potensi bioaktif makroalga yang ditemukan. Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil sampel di lapangan. Metode

pengambilan sampel yaitu metode jelajah di lokasi yang telah ditentukan yaitu pesisir pasang surut/intertidal Atep Oki.

Pengambilan sampel dilakukan saat surut terjauh. Setiap makroalga yang ditemukan dikoleksi. Sampel selanjutnya difoto di lapangan. Identifikasi dan klasifikasi dilakukan di Laboratorium Biologi Lanjut, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sam Ratulangi. Identifikasi dengan menggunakan pustaka antara lain Guiry, 2020 dan Trono & Ganzon-Fortes, 1988. Pengambilan data faktor fisik dan kimia dilakukan sesaat di lapangan. Data lingkungan yang diukur yaitu pH dan salinitas. Data substrat diperoleh dengan pengamatan langsung di lapangan. Potensi senyawa bioaktif dari tiap makroalga yang ditemukan dengan menggunakan berbagai pustaka. Acuan pustaka ini khususnya pustaka senyawa bioaktif dari makroalga yang ditemukan di Indonesia khususnya di Sulawesi Utara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengambilan sampel tersebar di enam titik-titik koordinat yaitu AO1 (01°09'10.1"LU dan 125°01'30.9"BT), AO2 (01°09'9.2"LU dan 125°01'31.4"BT), AO3 (01°09'08.6"LU dan 125°01'32.0"BT), AO4 (01°09'10.3"LU dan 125°01'34.2"BT), AO5 (01°09'09.8"LU dan 125°01'34.6"BT), AO6 (01°09'08.6"LU dan 125°01'34.7"BT). Pengambilan sampel dari pesisir paling dekat ke daratan hingga ke pesisir terjauh yang dekat dengan laut lepas (Gambar 2).



Gambar 2. Titik-titik Koordinat

Makroalga yang ditemukan berada di ekosistem lamun. Makroalga hidup bersama-sama. Pengamatan dilakukan saat surut terjauh sehingga pengamatan mudah dilakukan. Lamun yang ditemukan yaitu *Syringodium*, *Cymodocea* dan *Enhalus*. Lebar zona pengamatan sekitar 150 m dan panjang zona sekitar 100 m. Air di lokasi pengamatan memiliki pH kisaran 7- 8, salinitas 30 hingga 36 %. Salinitas semakin tinggi mendekati laut lepas. Hal ini disebabkan air daratan yang tawar memasuki air laut sehingga air laut di dekat daratan lebih rendah salinitasnya dibandingkan yang lebih ke laut. Substrat di lokasi pengamatan berupa pasir hingga pecahan karang yang telah mati (Gambar 3).



Gambar 3. Ekosistem Lamun di Zona Intertidal

Kekayaan Jenis Makroalga

Makroalga yang ditemukan di lokasi penelitian terbagi ke dalam tiga kelompok yaitu alga hijau, alga coklat dan alga merah. Jumlah total makroalga yang ditemukan sebanyak 10 spesies (Tabel 1). Alga hijau sejumlah enam jenis yaitu alga *Halimeda macroloba*, *Halimeda incrustata*, *Dictyosphaeria cavernosa*, *Avrainvillea erecta*, *Bornetella sphaerica* *Valonia aegagropila*. Alga coklat ada tiga jenis yaitu alga *Turbinaria decurrens*, *Padina australis*, dan *Sargassum polycystum*. Alga merah yang ditemukan satu jenis yaitu *Tricleocarpa fragilis*.

Table 1. Klasifikasi Makroalga

No	Spesies	Klasifikasi	
1	<i>Halimeda macroloba</i>	Kingdom	: Plantae
		Phylum	: Chlorophyta
		Subphylum	: Chlorophytina
		Class	: Ulvophyceae
		Order	: Bryopsidales
		Family	: Halimedaceae
		Genus	: <i>Halimeda</i>
		Species	: <i>Halimeda macroloba</i> (Decaisne)
2	<i>Halimeda incrassata</i>	Kingdom	: Plantae
		Phylum	: Chlorophyta
		Subphylum	: Chlorophytina
		Class	: Ulvophyceae
		Order	: Bryopsidales
		Family	: Halimedaceae
		Genus	: <i>Halimeda</i>
		Species	: <i>Halimeda incrassata</i> (J. Ellis) J.V.Lamouroux
3	<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	Kingdom	: Plantae
		Phylum	: Chlorophyta
		Subphylum	: Chlorophytina
		Class	: Ulvophyceae
		Order	: Cladophorales
		Family	: Siphonocladaceae
		Genus	: <i>Dictyosphaeria</i>
		Species	: <i>Dictyosphaeria cavernosa</i> (Forsskål) Børgesen
4	<i>Avrainvillea erecta</i>	Kingdom	: Plantae
		Phylum	: Chlorophyta
		Subphylum	: Chlorophytina
		Class	: Ulvophyceae
		Order	: Bryopsidales
		Family	: Dichotomosiphonaceae
		Genus	: <i>Avrainvillea</i>
		Species	: <i>Avrainvillea erecta</i> (Berkeley) A.Gepp & E.S.Gepp
5	<i>Bornetella sphaerica</i>	Kingdom	: Plantae
		Phylum	: Chlorophyta
		Subphylum	: Chlorophytina
		Class	: Ulvophyceae
		Order	: Dasycladales
		Family	: Dasycladaceae
		Genus	: <i>Bornetella</i>
		Species	: <i>Bornetella sphaerica</i> (Zanardini) Solms-Laubach

Tabel 1. Klasifikasi Makroalga (Lanjutan)

No	Spesies	Klasifikasi	
6	<i>Valonia aegagropila</i>	Kingdom	: Plantae
		Phylum	: Chlorophyta
		Subphylum	: Chlorophytina
		Class	: Ulvophyceae
		Order	: Cladophorales
		Family	: Valoniaceae
		Genus	: <i>Valonia</i>
		Species	: <i>Valonia aegagropila</i> C. Agardh
7	<i>Turbinaria decurrens</i>	Kingdom	: Chromista
		Phylum	: Ochrophyta
		Class	: Phaeophyceae
		Subclass	: Fucophycidae
		Order	: Fucales
		Family	: Sargassaceae
		Genus	: <i>Turbinaria</i>
		Species	: <i>Turbinaria decurrens</i> Bory
8	<i>Padina australis</i>	Kingdom	: Chromista
		Phylum	: Ochrophyta
		Class	: Phaeophyceae
		Subclass	: Dictyotophycidae
		Order	: Dictyotales
		Family	: Dictyotaceae
		Genus	: <i>Padina</i>
		Species	: <i>Padina australis</i> Hauck
9	<i>Sargassum polycystum</i>	Kingdom	: Chromista
		Phylum	: Ochrophyta
		Class	: Phaeophyceae
		Subclass	: Fucophycidae
		Order	: Fucales
		Family	: Sargassaceae
		Genus	: <i>Sargassum</i>
		Species	: <i>Sargassum polycystum</i> J. Agardh
10	<i>Tricleocarpa fragilis</i>	Kingdom	: Plantae
		Phylum	: Rhodophyta
		Subphylum	: Eurhodophytina
		Class	: Florideophyceae
		Subclass	: Nemaliophycidae
		Order	: Nemaliales
		Family	: Galaxauraceae
		Genus	: <i>Tricleocarpa</i>
		Species	: <i>Tricleocarpa fragilis</i> (L.) Huisman & R.A.Townsend

**Alga Hijau *Halimeda macroloba*
(Decaisne) 1841**

Halimeda adalah genus makroalga hijau yang penting, terkalsifikasi dan berasosiasi dengan habitat terumbu karang tropis. Spesies *Halimeda* tersebar luas di seluruh terumbu pada daerah subtidal dan pada kedalaman lebih dari 100 m dan dapat membentuk populasi dalam jumlah besar. Sekitar 75% dari spesies *Halimeda* lebih suka pada habitat kerikil daripada pasir atau lumpur.



Gambar 4. *Halimeda macroloba*

Talus membentuk *blade* seperti kipas. Talus tegak, segmen besar, dan rata. Tepian segmen berombak atau membentuk lobus tidak teratur (Trono dan Ganzon-Fortes, 1988). Hidup di perairan substrat pasir berbatu (Leibo *et al.*, 2016).

**Alga Hijau *Halimeda incrassata* (J.Ellis)
J.V.Lamouroux 1816**



Gambar 5. *Halimeda incrassata*

Makroalga tegak lurus, tinggi 5- 6,5 cm dan lebar 7-9 cm, berwarna hijau muda, bersegmen padat dan berkapur. *Blade* berbentuk seperti kipas dan rimbun. Percabangan utama dikotom. *Holdfast* berbentuk seperti umbi yang berwarna kecokelatan. Hidup pada substrat berpasir dan karang mati (Pongparadon, 2009).

**Alga Hijau *Dictyosphaeria cavernosa*
(Forsskål) Børgesen 1932**



Gambar 6. *Dictyosphaeria cavernosa*

Bentuk talus padat, berwarna hijau, berdiameter 2-5 cm, lobus tidak teratur, berdinging tebal dan menggumpal, memiliki *holdfast rhizoid* yang berukuran kecil yang terdapat di bagian bawah permukaan talus. Organ ini berfungsi sebagai alat pelekak (Van Aalderen-Zen, 2016). *Dictyosphaeria cavernosa* atau alga gelembung hijau ini termasuk alga invasif dalam komunitas terumbu karang yang bernutrisi tinggi. Alga *D. cavernosa* ditemukan melekat pada pecahan karang di dataran dangkal, karang mati dan daerah pasang surut (Anonim, 2001; Van Aalderen-Zen, 2016).

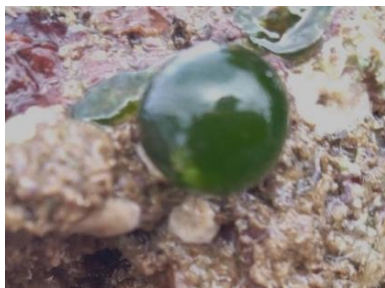
Alga Hijau *Avrainvillea erecta* (Berkeley) A.Gepp & E.S.Gepp 1911



Gambar 7. *Avrainvillea erecta*

Talus berbentuk seperti pedang, tegak, agak tebal, halus, berwarna hijau tua dan memiliki tinggi 1-6 cm, lebar 2,5-10 cm. *Blade* terdiri dari filamen-filamen yang tidak keras, dan sangat lembut. *Holdfast* berbentuk seperti umbi (Titlyanov *et al.*, 2018). Alga hijau ini dapat tetap hidup di lumpur disebabkan alga memiliki *holdfast* yang dapat masuk hingga ke bagian dalam sedimen lumpur (Zainee *et al.*, 2019).

Alga Hijau *Bornetella sphaerica* (Zanardini) Solms-Laubach 1892



Gambar 8. *Bornetella sphaerica*

Talus tidak berkapur tinggi (Trono & Ganzon-Fortes, 1988). Alga hidup soliter. Bentuk talus oval seperti buah pir/sferikal, berwarna hijau tua, berukuran kecil dengan tinggi 0,5-1 cm. Alga ini menancap pada substrat dengan *holdfast* seperti

cakram. (Titlyanov *et al.*, 2018). Alga ini menyukai habitat lamun di substrat pecahan karang (Ohba *et al.*, 2017).

Alga Hijau *Valonia aegagropila* C. Agardh 1823



Gambar 9. *Valonia aegagropila*

Talus mempunyai bentuk yang lurus, berwarna hijau kecokelatan, vesikula tidak beraturan, bergerombol dan belapis-lapis. Memiliki *holdfast rhizoid* terletak di permukaan bawah talus. Spesies zona mid-litoral yang menghuni daerah intertidal dangkal (Chaudhury *et al.*, 2019), substrat batu dan karang mati (Trono, 2016).

Alga Coklat *Turbinaria decurrens* Bory 1828



Gambar 10. *Turbinaria decurrens*

Talus tegak. Daun berbentuk segitiga/trigonous yang tampak jelas (Trono & Ganzon-Fortes, 1988). *Holdfast* terbentuk seperti *rhizoid*. memiliki bagian yang menyerupai untaian bunga pada

stipe. Habitat alga ini dapat tumbuh di bebatuan, karang mati di daerah intertidal ke subtidal (Titlyanov *et al.*, 2018).

Alga Coklat *Padina australis* Hauck 1887



Gambar 11. *Padina australis*

Talus menyerupai kipas membentuk lobus. *Blade* datar dan terbelah, ujung menggulung, memiliki garis-garis radial di permukaan bawah, berwarna coklat muda. *Holdfast* tunggal. Berwarna coklat keputihan adanya kalsifikasi (JIRCAS, 2012). Menempati daerah intertidal hingga subtidal di substrat batu dan karang mati (Hawaii, 1996).

Alga Coklat *Sargassum polycystum* C. Agardh 1824



Gambar 12. *Sargassum polycystum*

Daun rata, melebar dan memiliki tulang daun utama/*midrib* (Trono & Ganzon-Fortes, 1988). Talus berukuran

besar dengan tinggi dapat mencapai 40 cm, berwarna coklat tua hingga coklat kekuningan, *stipe* berbentuk bulat kasar, tepi *blade* bergerigi dan ujung meruncing. Alga ini memiliki gelembung udara (*bladder*) yang soliter, berukuran kecil, bulat seperti telur, dan berdiameter 2-2,5 mm. Alga ini tumbuh subur pada substrat batu karang (Trono, 2001).

Alga Merah *Tricleocarpa fragilis* (Linnaeus) Huisman & R. A. Townsend 1993



Gambar 13. *Tricleocarpa fragilis*

Talus mudah patah, rimbun, berwarna ungu muda, tinggi 6-12 cm, percabangan dikotom teratur yang terdiri dari segmen berbentuk silinder dan halus dengan panjang 5-6 mm. *Holdfast* berukuran kecil dan tidak berbentuk (Titlyanov *et al.*, 2018). Habitat alga ini berupa substrat batu dan karang mati (Titlyanov *et al.*, 2018), cangkang moluska dan di daerah intertidal (Guiry, 2020).

KESIMPULAN

Makroalga yang ditemukan di Pesisir Atep Oki berjumlah sepuluh species yang tergolong kedalam tiga filum yaitu Chlorophyta (alga hijau), Ochrophyta (alga coklat) dan Rhodophyta (alga merah). Anggota Chlorophyta berjumlah enam species. Ochrophyta memiliki anggota tiga species dan anggota Rhodophyta hanya satu species.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaudhury, N.R., Shangvy D., Jain B. 2019. Macroalgae species as zonal indicators of coral reef: a case study from Bet Shankhodhar Reef, India in Gokce, D. Weland Management:Assesing Risk and Sustanaible Solutions. London : IntechOpen. pp. 45-55.
- Dwimayasanti, R., Kurnianto, D. 2018. Komunitas Makroalga Di Perairan Tayando-Tam, Maluku Tenggara. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 3(1): 39-48.
- Firdhayani, I.N., Alamsjah, M.A., S. Subekti. 2014. Eksplorasi Bahan Aktif Rumput Laut Coklat (Phaeophyceae) sebagai Biolarvasida *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 6(2): 187-192.
- Guiry, M.D. 2020. *Tricleocarpa fragilis* (Linnaeus) Huisman & R.A.Townsend 1993. In Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2020. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; Diakses 14 Juli 2020.
- Hawai'i, H. 1996. Marine Plants of Hawai'i. In Hawai'i, H. 2015. Coralreefnetwork. Hawai'i Coral Reef Network. <http://www.coralreefnetwork.com/marlife/seaweeds/dictyo.htm>; Diakses 16 Juli 2020.
- JIRCAS. 2012. *Padina australis* Hauck. https://www.iircas.affrc.go.jp/project/quacult_Thailand/data/padina_australis.html. Diakses 25 Juli 2020.
- Kasim, M. 2016. *Kajian Biologi, Ekologi, Pemanfaatan dan Budidaya Makro Alga*. Penebar Swadaya, Jakarta Timur.
- Kepel, R. C., Lumingas, L.J.L., Watung, P.M.M., Mantiri, D.M.H. 2019. Community structure of seaweeds along the intertidal zone of Mantehage Island, North Sulawesi, Indonesia. *Bioflux*, 12(1): 87-101.
- Leibo, R., Mantiri, D.M.H., dan G.S. Gerung. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Total Alga Hijau *Halimeda Opuntia* Linnaeus dan *Halimeda Macroloba* Decaisne Dari Perairan Teluk Totok. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* 2(1): 30-36.
- Muchtaridi, M.N. 2016. Aktivitas Antimikroba dari Senyawa Bioaktif Rumput Laut atau Makroalga. *Jurnal Farmaka Suplemen* 15(2): 207-217.
- Ohba, H., Matsuda, S., Asami, R., Iryu, Y. 2017. Recent Dasycladales (Chlorophyta) in Okinawa Jima in the Central Ryukyus, southwestern Japan: Paleontological implications. *Island Arc*. 26: e12185.
- Pongparadon, S. 2009. Diversity, Distribution and Variations within Species of Genus *Halimeda* J.V.Lamour. (Chlorophyta) in Peninsular Thailand [Tesis]. Faculty of Science, Prince of Songkla University, Thailand.
- Titlyanov, E.A., Titlyanova, T.V., O.S. Belous. 2018. Useful Marine Plants Of The Asia-Pacific Region Countries. A.V. Zhirmunsky National Scientific Center for Marine Biology FEB RAS, Vladivostok. <http://www.imb.dvo.ru>; Diakses 15 Juli 2020.
- Trono G.C., Ganzon-Fortes E. T. 1988. Philippines seaweeds, Technology and livelihood center PCPM Certificate of registration No. SP 594.

Trono, G.C. 2001. Seaweeds.. In Carpenter, K.E. and V.H. Niem. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific, Vol. 1. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome, FAO. Pp. 19-99.

Trono, G.C. 2016. *Valonia aegagropila* (PROSEA). Plant Resources of South-East Asia. <https://uses.plantnet-project.org>; Diakses 15 Juli 2020.

Van Aalderen-Zen, P.Y. 2016. *Dictyosphaeria cavernosa* (PROSEA). Plant Resources of South-East Asia. <https://uses.plantnet-project.org>; Diakses 15 Juli 2020.

Zainee, N.F.A., Ismail, A., Taip, M.E., Ibrahim, N., Ismai, A. 2019. Habitat preference of seaweeds at a tropical island of southern Malaysia. *Songklanakarín J. Sci. Technol.* 41(5): 1171-1177.