

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR TOTAL FENOL MAKROALGA PERAIRAN TANJUNG BENOA, BALI

Jannah Sofi Yanty*, I Wayan Karta

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Denpasar-Indonesia

*corresponding author, e-mail: jannahsofiyanty@gmail.com

Abstract

Background : Tanjung Benoa Beach is designated as a marine tourism area with tourist attractions in the form of underwater natural beauty and water sports activities. Tanjung Benoa Bali waters are also known to have biological resources in the form of macroalgae diversity. **Aims:** The purpose of this study was to determine antioxidant activity and Total Phenolic Content (TPC) of macroalgae in Tanjung Benoa, Bali. **Method :** In this research, the antioxidant activity of macroalgae in Tanjung Benoa, Bali, will be tested using the DPPH method. Total phenolic test / TPC (Total Phenolic Content) test was also carried out on macroalgae samples using the Folin-Ciocalteu method. TPC value is expressed as the equivalent of mg gallic acid (GAE)/g dry weight of the sample. **Result:** Samples obtained at the time of sampling were 10 macroalgae samples consisting of 5 red macroalgae (rhodophyta), 4 green macroalgae (chlorophyta) and 1 brown macroalgae (phaeophyta). The results of the antioxidant analysis showed that the 4 macroalgae that had the greatest percentage of inhibition were the macroalgae *Chondrus crispus*, *Sargassum* sp., *Gracilaria* sp and *Acrosorium* sp.1. The results of total phenol analysis showed that the highest levels of total phenol were found in macroalgae *Sargassum* sp., *Gracilaria* sp. and *Acrosorium* sp. 1. **Conclusion :** Total phenolic content of most of the macroalgae samples had a positive correlation with antioxidant potential.

Keywords: macroalgae, antioxidants, total phenols, DPPH, Tanjung Benoa

1. Pendahuluan

Lingkungan pesisir dan laut merupakan lingkungan yang kaya akan sumber daya hayati yang penting bagi kehidupan manusia. Di daerah ini terdapat habitat atau ekosistem seperti terumbu karang, lamun, rumput laut atau alga, mangrove dan ekosistem estuari ¹⁾. Makroalga merupakan salah satu sumber daya hayati yang melimpah di perairan Indonesia. Makroalga telah menjadi komoditi ekonomi untuk memenuhi berbagai kebutuhan manusia. Sejak lama

beberapa spesies makroalga telah dimanfaatkan untuk bahan makanan bagi manusia, misalnya *Ulva* dan *Caulerpa*. Sementara spesies makroalga lainnya diketahui memiliki kandungan hidrokoloid yang digunakan di berbagai industri seperti farmasi dan kosmetik. Hidrokoloid yang bernilai tersebut yaitu karaginan, agar dan alginate ²⁾.

Tanjung Benoa merupakan tempat wisata di Bali yang terkenal akan pantainya. Pantai Tanjung Benoa ditetapkan sebagai

salah satu kawasan wisata bahari dengan daya tarik wisata berupa keindahan alam bawah laut dan aktivitas olahraga air. Perairan Tanjung Benoa Bali juga diketahui memiliki sumber daya hayati berupa keanekaragaman makroalga. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu ²⁾, di perairan Tanjung Benoa ditemukan 14 spesies makroalga dari 3 divisi dengan jumlah total individu sebanyak 890 individu. Divisi *Chlorophyta* terdiri atas 2 ordo, 3 famili dan 4 spesies; *Phaeophyta* terdiri atas 1 ordo, 1 famili dan 4 spesies; *Rhodophyta* terdiri atas 6 ordo, 6 famili dan 6 spesies. Spesies yang termasuk dalam divisi *Chlorophyta* atau alga hijau yaitu *Caulerpa sertularoides*, *Halimeda makroloba*, *Caulerpa lentilifera* dan *Ulva lactuca*. Spesies yang termasuk dalam divisi *Phaeophyta* atau alga coklat yaitu *Dictyota dichotoma*, *Dictyota bartayresiana*, *Dityopteris sp.*, dan *Padina australis*. Spesies makroalga yang termasuk dalam *Rhodophyta* atau alga merah yaitu *Gracilaria sp.*, *Pterocladia sp.*, *Hypnea sp.*, *Halymenia durvillei*, *Amphiroa sp.* dan *Laurencia papillosa*.

Makroalga merupakan salah satu sumber antioksidan, karena mengandung senyawa bioaktif seperti karotenoid, fenol, vitamin dan mineral ³⁾. Beberapa senyawa di antaranya memiliki efek “pharmaceutical” sekaligus berfungsi sebagai kosmetik, sehingga muncul istilah

“cosmeceutical”. Arti dari istilah tersebut menunjukkan karakter suatu produk yang berada pada kategori kosmetik dan obat (drugs) ⁴⁾.

Berdasarkan paparan di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang potensi antioksidan makroalga perairan Tanjung Benoa, Bali. Penelitian ini merupakan langkah awal untuk pengembangan sumber daya hayati laut khususnya makroalga.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan subyek makroalga. Metode pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dilakukan dengan mengikuti metode penelitian yang dilakukan oleh Sedjati., dkk. ⁴⁾ dengan mengambil hasil pengujian antioksidan yang terbaik. Penelitian tersebut meneliti tentang aktivitas antioksidan dan kandungan senyawa fenolik makroalga coklat *Sargassum sp.* menggunakan 7 filtrat hasil maserasi. Dari 7 filtrat hasil maserasi (metanol pa dan teknis, etanol pa dan teknis, metanol teknis 50%, perendaman air panas/hot infused, dan perebusan dengan air), diperoleh hasil kandungan TPC dan antioksidan tertinggi ada pada filtrat hasil perebusan *Sargassum sp.* Maka pada penelitian ini, akan digunakan metode perebusan makroalga untuk selanjutnya filtrat yang diperoleh diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH.

Sampel makroalga dikumpulkan dari wilayah perairan Tanjung Benoa, Bali. Sebelum mengambil sampel, terlebih dahulu dicari lokasi terbaik untuk pengambilan sampel yaitu dengan memastikan lokasi datar, tidak bercampur antara pasir tinggi, bukit atau palung lumpur, lokasi mudah baik secara akses, cuaca dan keamanan dan terdapat komunitas makroalga⁸⁾.

Preparasi sampel sebelum digunakan penelitian dimulai dari perendaman makroalga segar dengan air tawar, pencucian dengan air mengalir dan pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan sampai kering, dihaluskan dengan blender, kemudian disimpan dalam wadah kedap udara. Ekstraksi menggunakan metode maserasi. Sebanyak 1g makroalga kering dilarutkan dengan 20 ml pelarut (1:20)⁴⁾. Pelarut yang digunakan adalah aquades dengan perlakuan perebusan, dilakukan dengan memanaskan sampel menggunakan hot plate magnetic stirrer (100°C); 30 menit, kemudian dimaserasi 24 jam pada suhu kamar. Hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring. Filtrat disimpan menggunakan vial kecil dibungkus aluminium foil dan dianalisis.

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Masing-masing filtrat sebanyak 100 µl dimasukkan dalam tabung reaksi kecil ditambah dengan 2,9 ml DPPH

(konsentrasi 0,004% dalam metanol). Campuran dihomogenasi dengan vortex dan diinkubasi selama 15 menit pada suhu kamar dan kondisi tanpa cahaya. Larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm dengan menggunakan spektrofotometer. Persentase inhibisi radikal bebas DPPH dihitung menggunakan rumus :

$$\text{In. DPPH (\%)} = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ sampel})}{A \text{ blanko}} \times 100$$

Keterangan

A blanko = Abs. DPPH tanpa sampel

A sampel = Abs. sampel + DPPH

Selain uji aktivitas antioksidan, dilakukan juga uji total fenol / uji TPC (*Total Phenolic Content*) pada sampel makroalga menggunakan metode Folin-Ciocalteu⁴⁾. Masing-masing filtrat sebanyak 200 µl dimasukkan dalam tabung reaksi kecil dan ditambah dengan 1 mL reagen Folin-Ciocalteu. Setelah 5 menit dari proses pencampuran, ditambahkan 2 mL natrium karbonat (Na₂CO₃) 10%. Campuran dihomogenasi dengan vortex dan diinkubasi selama 60 menit pada suhu kamar. Absorbansi filtrat diukur pada panjang gelombang 765 nm dengan menggunakan spektrofotometer. Nilai TPC diekspresikan sebagai ekivalen mg asam galat (GAE)/g berat kering sampel.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Sampling Makroalga

Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan utama yaitu pengambilan sampel, analisis antioksidan dan analisis total fenol. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Juli 2022 dan diperoleh 10 sampel makroalga yang terdiri dari 5 makroalga merah (*rhodophyta*), 4 makroalga hijau (*chlorophyta*) dan 1 makroalga coklat (*phaeophyta*). Makroalga merah yang diperoleh pada saat pengambilan sampel yaitu *Chondrus crispus*, *Acrosorium sp. 1*, *Acrosorium sp. 2*, *Gracilaria sp*, *Hypnea sp*. Makroalga hijau yang diperoleh yaitu *Halimeda sp.*, *Ulva lactuca*, *Ulva linza*, *Ulva intestinalis*. Makroalga coklat yang diperoleh yaitu *Sargassum sp.*^{10,11)}

b. Analisis Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis aktivitas antioksidan dapat dilihat dari nilai persen inhibisi radikal bebas DPPH. Semakin besar nilainya maka semakin besar aktivitas abtioksidannya. Nilai persen inhibisi radikal bebas DPPH pada masing-masing sampel ditunjukkan pada Tabel 1. Asam askorbat digunakan sebagai pembanding, dimana asam askorbat atau vitamin C dikenal sebagai sumber antioksidan yang sangat kuat, dapat mendonorkan atom hidrogen dan membentuk radikal bebas askorbil yang relatif stabil⁹⁾. Hasil analisis antioksidan menunjukkan 4 makroalga yang memiliki persen inhibisi paling besar terdapat pada makroalga *Chondrus crispus*, *Sargassum sp.*, *Gracilaria sp* dan *Acrosorium sp.1*.

Tabel 1. Nilai Persen Inhibisi Radikal Bebas DPPH dari Tinggi ke Rendah

No	Sampel	A sampel	A blanko	% inhibisi
1	Asam askorbat/Vit. C	0,0516	1,3390	96,1464
2	<i>Chondrus crispus</i>	0,6537	1,3390	51,1800
3	<i>Sargassum sp.</i>	0,9568	1,3390	28,5437
4	<i>Gracilaria sp.</i>	0,9972	1,3390	25,5265
5	<i>Acrosorium sp. 1</i>	1,1567	1,3390	13,6146
6	<i>Hypnea sp.</i>	1,1884	1,3390	11,2472
7	<i>Ulva intestinalis</i>	1,2299	1,3390	8,1479
8	<i>Halimeda sp.</i>	1,3098	1,3390	2,1807
9	<i>Ulva linza</i>	1,3279	1,3390	0,8290
10	<i>Acrosorium sp. 2</i>	1,3340	1,3390	0,3734
11	<i>Ulva lactuca</i>	1,3350	1,3390	0,2987

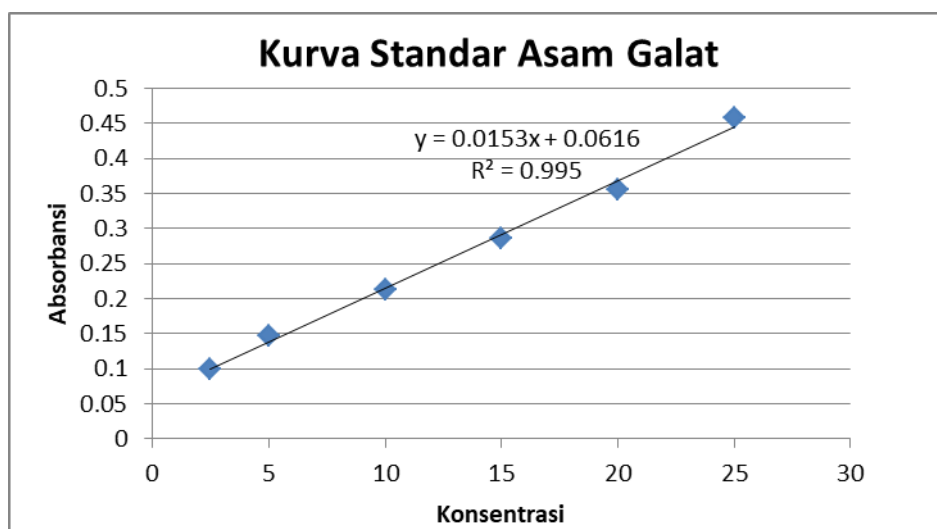
c. Analisis Total Fenol

Nilai total fenol diekspresikan sebagai ekivalen mg asam galat (GAE)/g berat kering sampel. Nilai absorbansi asam galat pada berbagai konsentrasi ditunjukkan pada Tabel 2. Kurva standar asam galat

yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil analisis total fenol menunjukkan kadar total fenol paling besar terdapat pada makroalga *Sargassum sp.*, *Gracilaria sp.* dan *Acrosorium sp.1*.

Tabel 2. Nilai Absorbansi Beberapa Konsentrasi Asam Galat

Standar	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
Standar 1	2.500	0.0988
Standar 2	5.000	0.1468
Standar 3	10.000	0.2128
Standar 4	15.000	0.2860
Standar 5	20.000	0.3548
Standar 6	25.000	0.4575



Gambar 2. Kurva Standar Asam Galat

Berdasarkan kurva standar asam galat, diperoleh persamaan garis $y = 0,0153x + 0,0616$ dengan nilai $R^2 = 0,995$. Kandungan total fenol dihitung menggunakan rumus ⁴⁾:

$$\text{Total fenol} = (a \times V / 1000) / G$$

Keterangan:

A = konsentrasi asam galat (mg/L)

V = volume total larutan

G = massa sampel (g)

1000 = faktor konversi terhadap volume total larutan (mL)

Berdasarkan persamaan garis yang diperoleh dari kurva standar asam galat dan rumus kandungan total fenol, maka

diperoleh nilai kadar total fenol yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Total Fenol pada Berbagai Sampel Makroalga

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi	Kadar Total Fenol (mg GAE/g berat kering)
<i>Sargassum sp.</i>	1,5532	97,490	1,950
<i>Gracilaria sp.</i>	0,9080	55,320	1,106
<i>Acrosorium sp. 1</i>	0,4598	26,026	0,521
<i>Ulva linza</i>	0,4153	23,118	0,462
<i>Chondrus crispus</i>	0,4119	22,895	0,458
<i>Hypnea sp.</i>	0,3982	22,000	0,440
<i>Halimeda sp.</i>	0,3370	18,000	0,360
<i>Ulva intestinalis</i>	0,3302	17,556	0,351
<i>Ulva lactuca</i>	0,2449	11,980	0,240
<i>Acrosorium sp. 2</i>	0,1436	5,359	0,107

Hasil analisis antioksidan menunjukkan 4 makroalga yang memiliki persen inhibisi paling besar terdapat pada makroalga *Chondrus crispus*, *Sargassum sp.*, *Gracilaria sp* dan *Acrosorium sp*. Hasil analisis total fenol menunjukkan kadar total fenol paling besar terdapat pada makroalga *Sargassum sp.*, *Gracilaria sp.* dan *Acrosorium sp*. Senyawa fenolik makroalga menunjukkan beberapa bioaktivitas seperti antioksidan, antiradikal, antialergi, antiradang, dan antiradiasi UV. Fungsi lainnya adalah sebagai penghambat pelepasan histamin ketika terjadi peradangan kulit, sehingga mampu mencegah terjadinya dermatitis atopik ⁴⁾.

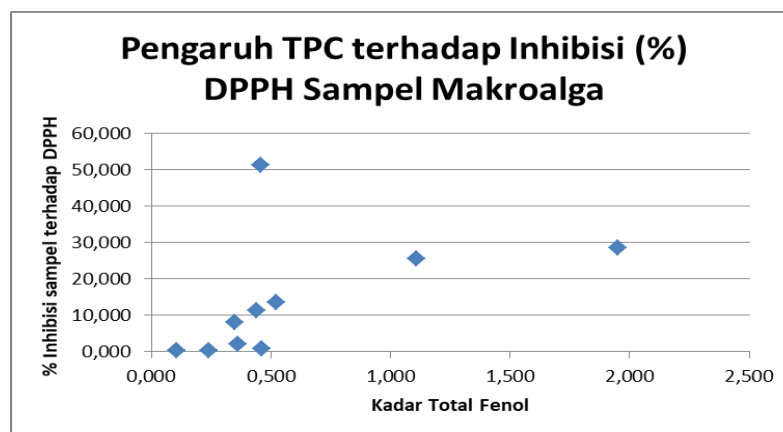
Fungsi senyawa fenolik sebagai antioksidan bisa dilihat dari kemampuan senyawa tersebut sebagai penangkal radikal bebas (*free radical scavenging*). Semakin tinggi persen inhibisi terhadap radikal bebas sintetis (DPPH), semakin besar potensi antioksidannya. Dari hasil penelitian, secara mendasar terdapat hubungan /korelasi antara kandungan polifenol dan bioaktivitas penangkal radikal bebas. Total fenolik dari sebagian besar sampel makroalga berkorelasi positif terhadap potensi antioksidan. Peningkatan konsentrasi TPC meningkatkan persentase inhibisinya terhadap radikal bebas, jadi potensi antioksidannya tergantung konsentrasi ⁴⁾.

Hubungan antara kadar total fenol (TPC) terhadap persen inhibisi DPPH ditunjukkan pada Tabel 5. Dari tabel tersebut, dibuat kurva pengaruh TPC terhadap persen inhibisi DPPH sampel makroalga yang ditunjukkan pada Gambar 3. Kurva tersebut menunjukkan tren

peningkatan persen inhibisi terhadap radikal bebas sintesis (DPPH) dengan semakin meningkatnya konsentrasi TPC, kecuali pada 2 sampel makroalga yaitu *Ulva linza* dan *Chondrus crispus*.

Tabel 5. Hubungan Antara Kadar Total Fenol (TPC) terhadap Persen Inhibisi DPPH

Sampel	Kadar Total Fenol (mg GAE/g)	% Inhibisi
<i>Halimeda sp.</i>	0,360	2,181
<i>Ulva lactuca</i>	0,240	0,299
<i>Ulva linza</i>	0,462	0,829
<i>Ulva intestinalis</i>	0,351	8,148
<i>Chondrus crispus</i>	0,458	51,180
<i>Acrosorium sp. 1</i>	0,521	13,615
<i>Acrosorium sp. 2</i>	0,107	0,373
<i>Sargassum sp.</i>	1,950	28,544
<i>Gracilaria sp.</i>	1,106	25,527
<i>Hypnea sp.</i>	0,440	11,247



Gambar 3. Pengaruh TPC terhadap Persen Inhibisi DPPH Sampel Makroalga

4. Kesimpulan

Makroalga di perairan Tanjung Benoa memiliki potensi antioksidan. Hasil analisis antioksidan menunjukkan 4 makroalga yang memiliki persen inhibisi paling besar terdapat pada makroalga *Chondrus crispus*, *Sargassum sp.*, *Gracilaria sp.* dan *Acrosorium sp.1*. Hasil analisis total fenol menunjukkan kadar total fenol paling besar terdapat pada makroalga *Sargassum sp.*, *Gracilaria sp.* dan *Acrosorium sp.1*. Total fenolik dari sebagian besar sampel makroalga berkorelasi positif terhadap potensi antioksidan.

Daftar Pustaka

1. Marine Biodiversity of Raja Ampat Island. 2013. Konservasi Wilayah Pesisir dan Laut. *Konservasi Biodiversitas Raja 4*, Vol 2(1): 4–7.
2. Fadilah, S. dan Ratnawati, P. 2018. Analisis Keanekaragaman Makroalga di Perairan Tanjung Benoa, Bali. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan XV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*: 115-122.
3. Dwimayasanti, R. 2018. Rumput Laut: Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas. *Oseana*, Vol XLIII (2): 13 – 23.
4. Sedjati, S., dkk. 2017. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Senyawa Fenolik makroalga Coklat *Sargassum sp.* *Jurnal Kelautan Tropis*. Vol 20(2): 117 – 123.
5. Ayhuan, H.V., N.P. Zamani, D. Soedharma. 2017. Analisis Struktur Komunitas Makroalga Ekonomis Penting di Perairan Intertidal Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. Vol 8(1): 19 – 38.
6. Srimariana, E.S., dkk. 2020. Keanekaragaman dan Potensi Pemanfaatan Makroalga di Pesisir Pulau Tunda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 25(1): 138 – 144.
7. Julizan, N., dkk. 2019. Validasi Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH. *KANDAGA*. Vol 1(1): 41 – 45.
8. McKenzie, L.J., Campbell, S.J. dan Roder, C.A. (2003): *Seagrass-Watch: Manual for Mapping and Monitoring Seagrass Resources by Community (Citizen) Volunteers*, 2nd ed. Department of Primary Industries Queensland.
9. Yoga, I.B.K.W. 2015. Penentuan Konsentrasi Optimum Kurva Standar Antioksidan; Asam Galat, Asam Askorbat dan Trolox terhadap Radikal Bebas DPPH (2,2-diphenil-1-picrylhydrazil) 0,1 mM. *Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA V Tahun 2015*: 316 – 321.
10. Atmadja, W.S., Kadi, A., Sulistijo dan Rahmaniar. 1996. *Pengenalan jenis-jenis rumput laut Indonesia*, Puslitbang Oseanologi LIPI, Jakarta.
11. Guiry, M.D. dan Guiry, G.M. 2022. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway, data diperoleh melalui situs internet <http://www.algaebase.org>.