Pengaruh Parameter Lingkungan dan Perlakuan Pascapanen terhadap Potensi Antioksidan *Caulerpa racemosa*

Mutmainnah[1], Inayah Yasir[2], Abdul Haris[2]

[1]Universitas Borneo Tarakan, Tarakan Kalimantan Utara
[2]Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan
e-mail: uutm96@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh perbedaan kondisi lingkungan (laut dan tambak) serta perlakuan pra-konsumsi terhadap aktivitas antioksidan rumput laut *C. racemosa*. Penelitian dilaksanakan pada 25 Februari sampai dengan 26 Maret 2017. Rumput laut diperoleh dari wilayah perairan laut serta tambak Teluk Laikang, Sulawesi Selatan. Proses sampling mengacu pada metode *stratified random sampling* dengan melakukan pengklasifikasi area berdasarkan jenis lingkungan, kemudian dari masing-masing lokasi diambil sampel secara acak. Rumput laut sebanyak 100 gr langsung digunakan untuk analisis dan 300 gr direndam pada bak tersirkulasi selama 10 hari dengan rerata salinitas 29 ppt sebagai perlakuan pascapanen sebelum diuji (masing-masing perlakuan sebanyak 3 ulangan). Ekstrak pekat yang telah dievaporasi selanjutnya dibuat dalam 1000 ppm pada pelarut metanol *pro analysis* sebagai larutan induk, selanjutnya diencerkan menjadi 100, 150, 200, 250, 300, dan 350 ppm sebagai larutan sampel. Pada tabung reaksi sebanyak 4 ml dari masing-masing konsentrasi larutan ditambahkan 1 ml larutan DPPH 0,1 M dalam metanol p.a, kemudian pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 516 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Berdasarkan uji aktivitas antioksidan, hasil menunjukkan bahwa ekstrak kasar *C. racemosa* memiliki aktifitas antioksidan yang rendah dengan nilai IC50>200 ppm. Selain itu perbedaan lingkungan (laut dan tambak) serta perlakuan pra-konsumsi (perendaman) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan ekstrak C. racemosa sehingga perlakuan pra-konsumsi dapat diterapkan untuk mendukung keamanan pangan.

Kata kunci: anggur laut; keamanan pangan; perlakuan pra-konsumsi; radikal bebas

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the various of aquatic environment (sea and pond) and pre-consumption handlingt on the antioxidant activity of *C. racemosa*. This study was conducted from February 25 to March 26 2017. Seaweed is obtained from the sea waters and ponds of Laikang Bay, South Sulawesi with the sampling process refers to stratified random sampling technique with grouping locations based on environmental, then samples were taken randomly from each location. As 100 grams of seaweed was immediately used for analysis and 300 grams were left in a controlled container that circulated for 10 days before being tested (each treatment had 3 replications) with an average salinity of 29 ppt. The concentrated extract that has been evaporated is then

© Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2025

made into a stock solution with a concentration of 1000 ppm in pro analysis methanol solvent, then diluted at concentrations of 100, 150, 200, 250, 300, and 350 ppm. A total of 4 ml of each concentration of the sample solution was added with 1 ml of 0.1 M DPPH solution in pro analysis methanol, then the absorbance was measured at a wavelength of 516 nm using a UV-Vis spectrophotometer. Based on the antioxidant activity test using the DPPH method, the results showed that the crude extract of *C. racemosa* had low antioxidant activity with an IC_{50} value of >200 ppm. In addition, differences in environment (sea and pond) and pre-consumption treatment (soaking) did not have a significant effect on the antioxidant activity of *C. racemosa* extract, so pre-consumption treatment can be applied to support food safety.

Key words: ***Sea grapes; food safety; pre-consumption treatment; free radicals***

PENDAHULUAN

Komoditas ekspor unggulan Indonesia dalam sektor perikanan budidaya adalah rumput laut. Dari hasil produksi total rumput laut, sebanyak 241.071 ton di ekspor ke berbagai negara seperti Jepang, Hong Kong, Korea dll. (Badan Pusat Statistik, 2025). Berdasarkan hasil survei komoditas perikanan tahun 2020, daerah penghasil rumput laut terbesar di Indoneia adalah Sulawesi Selatan yang melampaui Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Tengah dan Nusa Tenggara Barat dengan total produksi 1.632.302 ton basah. Volume produksi yang di hasilkan merupakan kombinasi dari strategi pengelolaan dan pengembangan budidaya yang efektif, yaitu sebesar 80,89% hasil produksi berasal dari laut dan 19,11% dari tambak (BPS, 2022). Upaya peningkatan produksi rumput laut tidak hanya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan dan industri, tetapi juga didorong oleh kandungan senyawa bioaktifnya yang berperan sebagai antioksidan alami (Kumar dkk., 2021) sehingga potensial dalam kesehatan (Gazali dkk., 2022) dan kosmetik (Viruly dkk., 2024).

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menstabilkan senyawa atau molekul dengan memberikan elektron pada senyawa atapun molekul yang tidak stabil karena keberadaan elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Ketidak stabilan molekul tersebut cenderung bersifat reaktif untuk mencari elektron lain dengan merusak kestabilan molekul sekitarnya sehingga berpotensi menimbulkan kerusakan dalam tubuh apabila dibiarkan terus menerus tanpa senyawa antioksidan. Antioksidan dalam tubuh dapat terbentuk secara alami (antioksidan endogen) seperti enzim dan dapat diperoleh dari luar tubuh (antioksidan eksogen) yang dapat berupa vitamin dan mineral (Nurkhasanah dkk., 2023), seperti yang terdapat pada *C.racemosa* yang saat ini banyak dikonsumsi secara langsung sebagai sumber alami antioksidan eksogen. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa *C.racemosa* mengandung berbagai bioaktif berupa pigmen (Cikos dkk., 2022) sebagai hasil metabolit primer dan senyawa fenol, tanin, flavonoid (Yoga dan Komalasari, 2022; Palaniyappan dkk., 2023) dari metabolit sekunder yang memiliki kemampuan dalam menangkap dan menetralkan radikal bebas. Berbagai penelitian telah menguji aktivitas *C. racemosa* sebagai antioksidan kategori kuat dengan IC_{50} sebesar 71,42 µg/mL (Viruly dkk, 2024); antioksidan sedang dengan IC_{50} sebesar 110,7 µg/mL (Marraskuranto dkk., 2021) ; serta lemah dengan IC_{50} sebesar 237,51 (Yanuarti dkk., 2023).

Tantangan dalam pemanfaatan *C. racemosa* berada sebagai antioksidan terdapat pada proses pemanenan yang secara umum dilakukan dengan cara mengangkat keseluruhan *thallus*, yang dalam prosesnya dapat

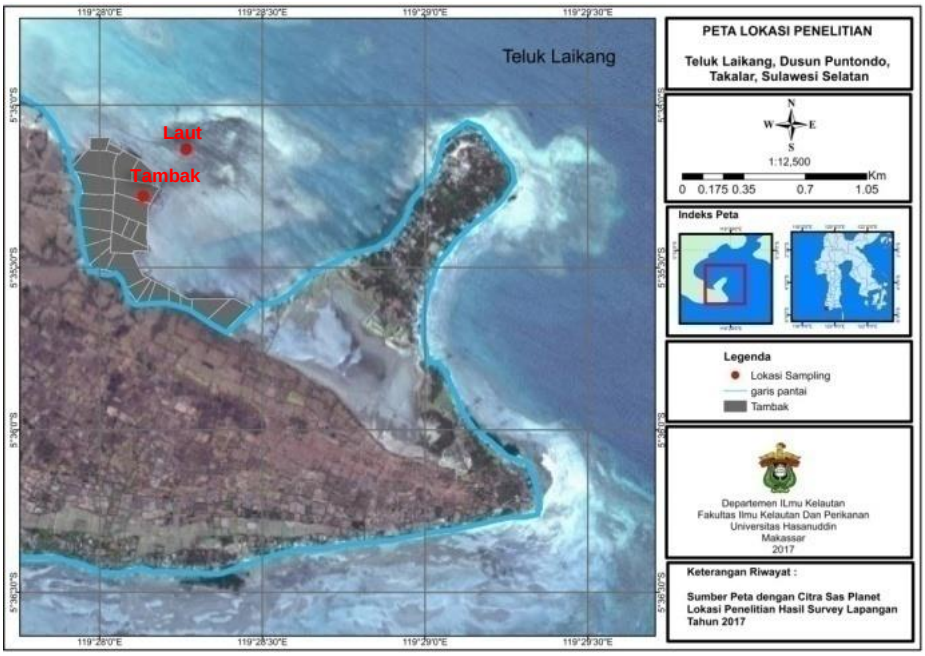
 © Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2025

menyebabkan berbagai bahan pengotor (pasir, lumpur, pecahan karang dll) akan terangkat. Solusi dalam rangka menjaga kesegaran dan keamanan pangan akan hal tersebut, penanganan yang dilakukan oleh sejumlah nelayan rumput laut adalah dengan merendam *C. racemosa* pada air laut bersih untuk memperoleh rumput laut bersih dari bahan pengotor dan siap dipasarkan. Dengan dasar bahwa variasi komposisi senyawa bioaktif pada rumput laut dipengaruhi oleh faktor lingkungan sehingga membuat rumput laut dari spesies yang sama memiliki komposisi yang berbeda karena bergantung pada hasil sintesis kimiawi sebagai respons terhadap rangsangan lingkungan (Kumar dkk., 2021) maka keterkaitan faktor lingkungan dan perlakuan pascapanen terhadap kandungan antioksidan *C. racemosa* perlu dilakukan untuk mengevaluasi seberapa besar perbedaan kondisi lingkungan sebagai habitat dan perendaman sebagai perlakuan prakonsumsi yang memungkinkan terjadinya reaksi fisiologis dan metabolisme akibat adaptasi pada lingkungan yang baru dapat memberikan perubahan terhadap aktivitas antioksidan *C. racemosa.*

METODOLOGI

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada 25 Februari sampai 26 Maret 2017. Sampling rumput laut *C. racemosa* dilakukan di perairan tambak dan laut sekitar Teluk Laikang, Dusun Puntondo, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan (Gambar 1). Pengukuran parameter fisik di lokasi sampling meliputi suhu, salinitas, dan kecerahan, sedangkan analisis parameter kimia seperti nitrat dan fosfat dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Perlakuan pascapanen dengan perendaman dilakukan di Laboratorium Basah Pengembangan dan Pemanfaatan Rumput Laut (P2RL) Universitas Hasanuddin. Sementara persiapan ekstraksi dan pengujian antioksidan dilakukan di Laboratorium Kimia Fisika dan Laboratorium Kimia Terpadu, FMIPA Universitas Hasanuddin, Makassar.



Gambar 1. Titik lokasi pengambilan rumput laut *C. racemosa*

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian adalah GPS (*Global Positioning System*) Garmin; *Handrefractometer* Atago; *secchi disk*; *coolbox* Lion Star; Bak; timbangan digital Pioneer; cawan mortar OneMed; botol vial; *rotary evaporator* Biobase; *sentrifuge* Gemmy; sonikator Vevor; gelas ukur Pyrex; Labu ukur 25 ml dan 50 ml Pyrex; pipet volume dan pipet skala Pyrex; tabung reaksi Pyrex; spektrofotometer UV-*Visible* Thermo Scientific dan spektrofotometer DREL 2800. Bahan yang digunakan adalah *C. racemosa*; pelarut etil asetat teknis; kertas saring *Whatman* No. 42; metanol *pro analysis* Merck; kristal DPPH Aldrich; larutan indikator *Bruchine*, larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) 2,5 M Emsure, larutan Asam Askorbik 1% sebagai larutan pereaksi serta larutan Asam borat (H_3BO_3)1% sebagai larutan indikator dalam penentuan kadar fosfat, asam sulfat (H_2SO_4), Natrium Nitrat ($NaNO_3$) sebagai larutan pereaksi dalam penentuan kadar nitrat, serta larutan *AmmoniumMolybdate* $(NH_4)_8MO_7O_{24}.4H_2O$ 4%.

Metode

Penentuan lokasi pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada area yang diketahui memiliki populasi *C. racemosa*. Metode *sampling* mengacu pada teknik *stratifid randown* (acak bertingkat) yaitu lokasi *sampling* dikategorikan berdasar pada perbedaan kondisi lingkungan laut dan tambak, kemudian dilakukan sampling secara acak. Rumput laut yang telah diperoleh selanjutnya dibersihkan menggunakan air laut untuk menghilangkan bahan pengotor yang melekat pada *thallus* kemudian dibagi menjadi dua kelompok dengan masing-masing ulangan sebanyak 3 kali. Kelompok pertama yang merupakan sampel yang langsung diuji tanpa perlakuan pra-konsumsi diambil sebanyak 300 gr dan kelompok kedua yaitu sampel yang diberikan perlakuan perendaman pada wadah terkontrol selama 10 hari dengan salinitas rata-rata 29 ppt, diambil sebanyak 900 gr.

Pembagian kelompok sampel pada penelitian ini, dilakukan berdasarkan kebiasaan lokal yang dilakukan dalam pengonsumsian *C. racemosa*. Untuk sampel yang langsung diuji setelah proses sampling merupakan perlakuan yang mewakili metode yang umumnya diterapkan pada *C. racemosa* yang diperoleh dari pasar tradisional dan langsung dikonsumsi, sedangkan sampel yang melalui proses perendaman mewakili perlakuan yang umumnya digunakan pemasok rumput laut *C. racemosa* di pasar modern (supermarket).

Ekstraksi

Ekstraksi *C. racemosa* menggunakan metode sonikasi bertahap dan meserasi tunggal dengan pelarut etil asetat. Tahap awal dimulai dengan menimbang 100 gr *C. racemosa* segar, kemudian dicuci air tawar dan ditiriskan. Sampel bersih selanjutnya dihaluskan menggunakan mortar lalu dituang ke gelas piala dan ditambahkan etil asetat (1:2 b/v). Sampel yang telah homogen selanjutnya disonikasi selama 10 menit pada suhu 30°. Setelah sonikasi tahap pertama, sampel ditambahkan 25 ml etil asetat dan dimaserasi dengan *shaker* pada suhu ruang selama 24 jam. Setelah itu, proses sonikasi kedua dilakukan selama 5 menit pada sampel yang telah dimeserasi. Padatan dari *C. racemosa* kemudian diendapkan dengan sentrifugasi selama 20 menit pada kecepatan 4000 rpm untuk memudahkankan proses penyaringan. Seluruh cairan hasil ekstraksi dikumpulkan dan disaring menggunakan pompa vakum yang disertai kertas saring Whatman No. 42. Filtrat kemudian diuapkan hingga kental pada suhu 50°C menggunakan *vacuum rotary evaporator*.

 © Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2025

Analisis Potensi Antioksidan dengan metode DPPH

Larutan DPPH 0,001 M

Larutan DPPH 0,1 mM atau 0,001 M dibuat dengan melarutkan kristal DPPH sebanyak 0,0098 gr kedalam 50 ml metanol p.a pada labu ukur. Sebelum digunakan, larutan disimpan selama 20 menit dalam keadaan gelap.

Larutan Stok

Larutan stok konsentrasi 1000 ppm sebagai larutan induk disiapkan dengan melarutkan 0,05 g ekstrak *C. racemosa* menggunakan 50 ml metanol p.a dalam labu ukur.

Larutan Sampel

Larutan stok konsentrasi 1000 ppm kemudian dibuat larutan sampel dengan konsentrasi 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, 300 ppm dan 350 ppm pada tabung reaksi yang ditutup untuk menghindari penguapan pada pelarut.

Tabel 1. Proses pembuatan larutan sampel

konsentrasi (ppm)	volume larutan stok (ml)	volume Metanol p.a (ml)
100	0,4	3,6
150	0,6	3,4
200	0,8	3,2
250	1	3
300	1,2	2,8
350	1,4	2,6

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ max)

Penentuan *λ max* dilakukan dengan mengambil 1 ml larutan DPPH 0,1 mM dan ditambahkan 4 ml pelarut metanol p.a pada tabung reaksi. Larutan kemudian dihomogenkan dan didiamkan dalam ruang gelap selama 30 menit sebelum diukur absorbansinya pada *range* panjang gelombang UV.

Penentuan Potensi Antioksidan

Potensi antioksidan dilakukan dengan pengujian aktivitas terhadap DPPH. Pengujian dilakukan dengan menambahkan 1 ml larutan DPPH 0,1 mM ke dalam 4 ml larutan sampel yang telah disiapkan pada tabung reaksi (1:4). Campuran kemudian di vortex dan didiamkan selama 30 menit pada ruang gelap sebelum diukur absorbansinya dengan Spektrofotometer UV-2600. Hasil absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menghitung persentase penghambatan radikal bebas. Prosedur penentuan aktivitas antioksidan ini disajikan dalam Gambar 2.

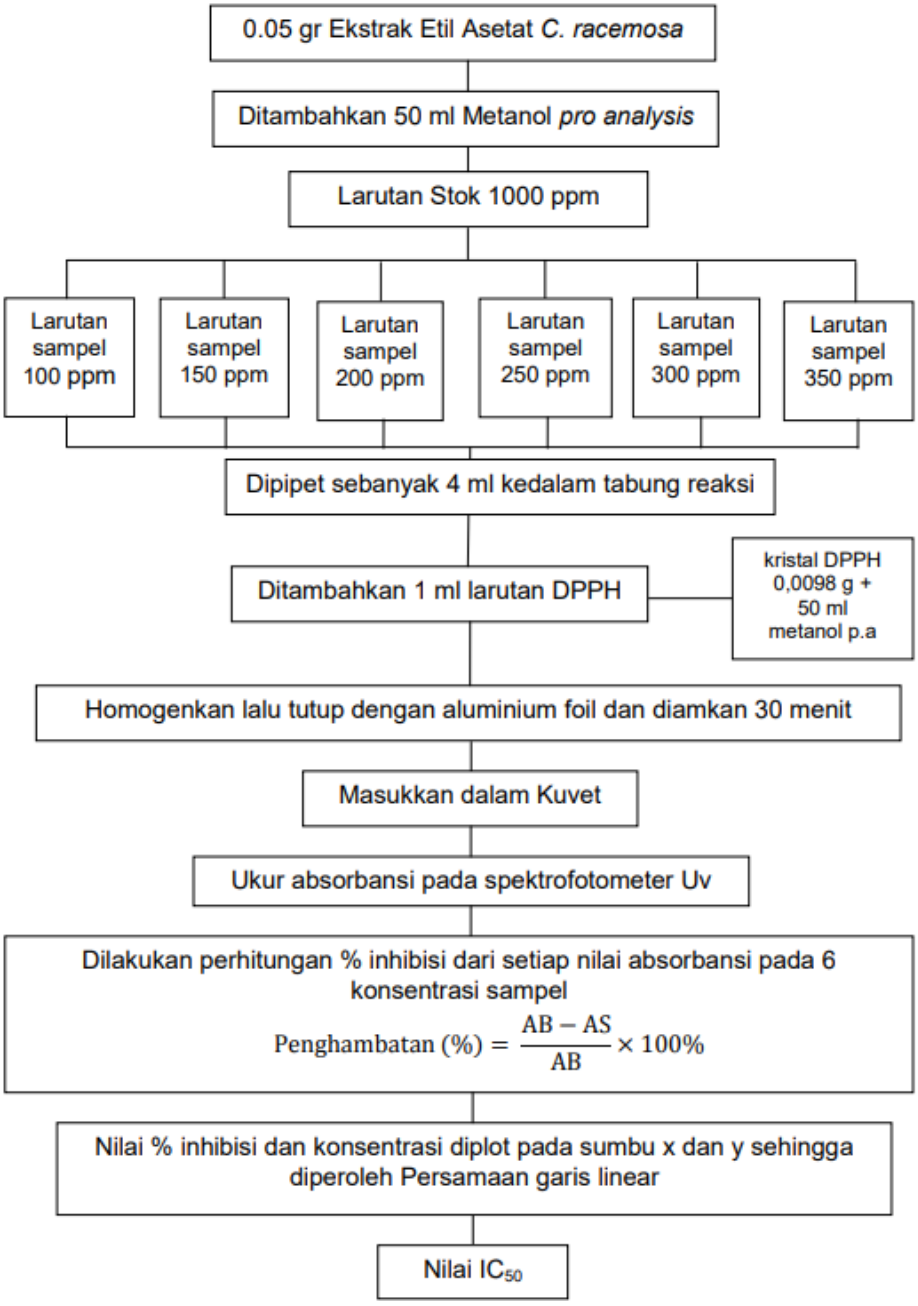
Prinsip pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH didasarkan pada kemampuan sampel dalam menstabilkan/menetralkan radikal bebas. Evaluasi efektivitas sampel dilakukan dengan menghitung EC_{50} (*Efficient Concentration*) atau IC_{50} (*Inhibition Concentration*) yang dapat diketahui setelah menghitung persen penghambatan (inhibisi) menggunakan rumus sebagai berikut (Khotimah dkk., 2013);

© Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2025

$$\text{Persen penghambatan (\%)} = \frac{AB - AS}{AB} \times 100\%$$

Ket:

Penghambatan= % Inhibisi/ Tingkat inhibisi
AB = Absorbansi radikal DPPH
AS =Absorbansi substrat atau sampel



Gambar 2. Skema Proses Penentuan Aktivitas Antioksidan *Caulerpa racemosa*

 © Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2025

Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk mereduksi 50% DPPH. Dalam penentuan nilai IC_{50}, konsentrasi sampel (x) dihubungkan dengan persen penghambatan (y) melalui regresi linear. Persamaan regresi diperoleh kemudian digunakan untuk mengganti variabel y dengan nilai 50 sehingga nilai x dinyatakan sebagai nilai IC_{50} yang menunjukkan besarnya potensi aktivitas antioksidan dari sampel, dengan kategori ditunjukkan pada Tabel 2. sebagai berikut (Hidayat dkk., 2020).

Tabel 2. Acuan penentuan aktivitas antioksidan berdasar nilai IC_{50} (Hidayat dkk., 2020)

Nilai IC_{50} (ppm)	**Kategori**
<50	Kuat
50-200	Sedang
>200	Lemah

Analisis Data

Analisis statistik terhadap parameter kondisi lingkungan (laut dan tambak) serta nilai aktivitas antioksidan berdasarkan perbedaan habitat dilakukan menggunakan uji One Way ANOVA. Sementara itu, untuk membandingkan aktivitas antioksidan berdasarkan dengan dan tanpa perlakuan pra-konsumsi, digunakan uji t berpasangan (*paired sample t-test*). Seluruh proses pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Lingkungan

Pada area pengambilan sampel yaitu perairan laut dan tambak, dilakukan pengukuran parameter lingkungan fisik seperti suhu, salinitas, dan tingkat kecerahan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata salinitas di perairan laut adalah 32,667 ppt, sedangkan di perairan tambak sebesar 29,333 ppt. Berdasarkan analisis statistik menggunakan uji *One Way ANOVA*, diperoleh nilai $p \leq 0,05$, yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara keduanya. Secara umum, salinitas di perairan laut tercatat lebih tinggi dibandingkan dengan salinitas di tambak.Tingginya salinitas perairan laut dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti pengaruh arus ataupun kondisi pasang surut yang berpeluang menyebabkan fluktuasi salinitas yang tinggi sedangkan perairan tambak sebagian besar hanya dipengaruhi oleh faktor evaporasi dan presipitasi. Hasil pengukuran suhu pada lokasi pengambilan sampel, diperoleh nilai rata-rata suhu perairan untuk daerah laut sebesar 28,733°C dan untuk daerah tambak sebesar 29,700°C. Secara statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova*, diperoleh $p \leq 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai suhu dari lingkungan fisik antara laut dan tambak. Meskipun terdapat perbedaan nilai salinitas dan suhu namun tingkat toleransi tersebut masih dalam kisaran toleransi *C. racemosa* untuk tumbuh yaitu pada salinitas 25-35 ppt dengan suhu 25-30°C.

Kecerahan perairan pada kedalaman yang sama (±1 m) diperoleh kecerahan daerah laut 49 cm dan daerah tambak sebesar 25 cm. Rendahnya kecerahan pada daerah tambak jika disebabkan karena kondisi substrat pada tambak tergolong berlumpur sementara daerah laut cenderung berpasir. Semakin rendah kecerahan maka intensitas cahaya yang diterima akan semakin rendah dan menghambat proses fotosintesis yang mempengaruhi menyerapan unsur hara atau nutrient. Darmawati (2017) yang menganalisis pertumbuhan *C. racemosa* pada berbagai kedalaman menemukan bahwa pertumbuhan, produksi dan kualitas *Caulerpa* sp. yang

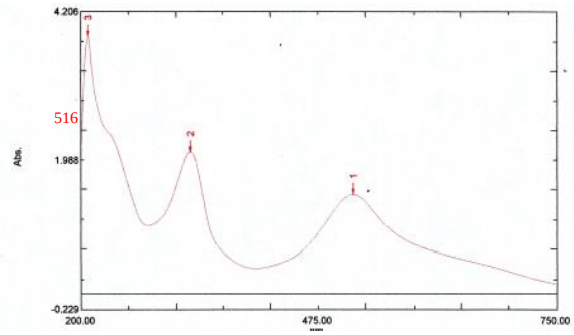
© Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2025

terbaik diperoleh dari budidaya pada kedalaman 50 cm karena intensitas cahaya yang diterima rumput laut lebih besar dibandingkan kedalaman 100 dan 150 cm.

Hasil pengukuran nutrien (nitrat dan fosfat) pada lokasi sampling diperoleh rerata kandungan nitrat dan fosfat untuk wilayah laut sebesar 0,03 mg/L dan 0,062 mg/L sementara wilayah tambak sebesar 0,05 mg/L dan 0,077 mg/L. Kandungan nitrat dan fosfat merupakan nutrisi yang sangat mempengaruhi produktivitas perairan dan menjadi unsur yang sangat penting bagi biota. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nitrat pada kedua perairan tidak sesuai dengan kondisi parameter yang dibutuhkan oleh rumput laut karena <0.01 mg/L (Saleky dkk., 2022). Meskipun demikian *C. racemosa* yang diperoleh dari kedua perairan cukup melimpah, yang berarti dalam proses pertumbuhannya dapat menyerap nitrat secara maksimal dari perairan. Hal ini sesuai dengan penelitian Darmawati (2017) yang menunjukkan bahwa nitrat memiliki korelasi negatif dengan pertumbuhan *Caulerpa* sp. Hal tersebut kemungkinan oleh pengaruh distribusi air laut dan proses denitrifikasi, sementara rendahnya nitrat ditambak kemungkinan akibat denitrifikasi serta aktivitas dari *Caulerpa* yang secara intensif memanfaatkan nitrat untuk proses pertumbuhan dan perkembangan (Cahyanurani dan Ummah, 2020). Begitupun dengan ketersediaan fosfat, kandungan fosfat minimal yang untuk pertumbuhan adalah 0,015 mg/L sehingga kandungan fosfat yang diperoleh pada penelitian ini masih mendukung pertumbuhan biota (Peraturan Pemerintah, 2021). Hal ini terlihat dari morfologi *thallus* dan ramuli *C. racemosa* yang diperoleh dari perairan laut dan tambak memiliki ukuran besar. Hubungan antara tingginya konsentrasi nutrisi dengan laju pertumbuhan disebabkan oleh peran nutrisi sebagai komponen utama dalam sintesis protein pada tumbuhan laut selama proses fotosintesis, serta sebagai sumber pembentukan ATP. Oleh karena itu, ketersediaan nutrisi yang mencukupi akan memperkuat struktur sel pada rumput laut.

Aktivitas Antioksidan Rumput Laut *Caulerpa racemosa*

Pengujian aktivitas antioksidan pada studi ini menggunakan metode DPPH dengan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 516 nm.



Gambar 3. Panjang gelombang serapan maksimum DPPH

Dengan menggunakan panjang gelombang maksimum tersebut, dilakukan perhitungan persen penghambatan dengan menggunakan data adsorbansi pada setiap larutan sampel dan kontrol (pelarut). Berdasarkan persentase penghambatan ekstrak *C. racemosa*, grafik absorbansi setiap sampel menunjukkan peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin kuat kemampuan penghambatannya dalam mereduksi radikal

 © Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2025

bebas (DPPH). Dari nilai persen penghambatan yang telah diregresikan dengan konsentrasi sampel diperoleh nilai Aktivitas Antioksidan dari *C. racemosa* sebagai berikut;

Tabel 3. Nilai aktivitas antioksidan sampel berdasar kondisi lingkungan dan proses penanganan prakonsumsi

Habitat	Perlakuan			
	Langsung	Sifat Antioksidan	Perendaman	Sifat Antioksidan
Laut	631,063	Kurang Aktif	698,930	Kurang Aktif
Tambak	774,327	Kurang Aktif	780,031	Kurang Aktif

Aktivitas Antioksidan berdasar Kondisi Lingkungan

Komposisi kimia pada rumput laut memiliki aktifitas sebagai senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan ditemukan dalam berbagai jenis rumput laut seperti florotanin, karotenoid, tokoferol, dan polisakarida sulfat (Nazirah dkk., 2023). Aktivitas antioksidan untuk sampel yang berasal dari laut diperoleh 631,063 ppm dan yang dari tambak 774,327 ppm. Berdasarkan konsentrasi yang diperoleh, diindikasikan bahwa kemampuan antioksidan *C. racemosa* yang berasal dari kedua lingkungan berada dalam kategori lemah. Meskipun demikian, secara deskriptif *C. racemosa* yang diperoleh dari laut memiliki aktifitas yang lebih tinggi daripada yang berasal dari tambak. Tingginya aktivitas antioksidan sampel dari laut terjadi karena kondisi laut sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor sehingga peluang pembentukan metabolit sekunder lebih besar. Hal tersebut sesuai dengan Kumar dkk. (2020) yang menyatakan bahwa komposisi biokimia yang kaya dan senyawa bioaktif yang ditemukan dari rumput laut disebabkan oleh kemampuannya untuk bertahan hidup di lingkungan kompleks dan fluktuatif sehingga pembentukan senyawa tersebut merupakan respon yang diperoleh dari lingkungan.

Aktivitas antioksidan yang diperoleh dari *C. racemosa* asal tambak dan laut memiliki aktivitas yang rendah dan tergolong lemah (>200 ppm). Rendahnya aktivitas tersebut kemungkinan disebabkan karena sampel yang digunakan pada penelitian merupakan sampel segar yang memiliki kadar air yang tinggi sehingga aktivitas dari bioatif yang terdeteksi sangat lemah. Damayanti dkk. (2024) menganalisis aktivitas antioksidan pada sampel kering membuktikan bahwa kadar air pada sampel mempengaruhi aktivitas antioksidan. Pada penelitian tersebut ditunjukkan bahwa sampel yang dikeringkan dengan angin-angin memiliki kadar 12,11 ± 0,30 dengan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 199,93 ppm. Selain itu perbedaan pelarut pada proses ekstraksi juga mempengaruhi hasil dari aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Palaniyappan dkk. (2023) yang membandingkan aktivitas antioksidan *C. racemosa* berbagai pelarut menemukan bahwa ekstrak polar (metanol) memiliki aktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak kasar semi polar (etil asetat) dan non-polar (n-heksana) dengan nilai secara berturut-turut 86,33 µg/mL; 111,59 µg/mL; dan 173,21 µg/mL. Hal tersebut membuktikan bahwa pelarut terbaik adalah metanol sementara pada penelitian ini menggunakan etil asetat sehingga kemungkinan banyak senyawa bioaktif yang tidak terekstrak menggunakan pelarut tersebut. Gazali dkk. (2022) yang menganalisis fitokimia ekstrak *C. racemosa* membuktikan bahwa pelarut polar mampu mengekstrak lebih banyak senyawa metabolit daripada pelarut semi polar (etil asetat). Ekstrak etanol terdeteksi memiliki

© Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2025

kandungan flavonoid, tannin, dan fenol sementara pada etil asetat hanya flavonoid dan fenol.

Aktivitas Antioksidan berdasar Proses Penanganan Prakonsumsi

Perlakuan prakonsumsi merupakan upaya yang dilakukan untuk menjaga kualitas fisik dan senyawa bioaktif dari organisme tertentu. Penanganan dalam penelitian ini dilakukan dengan melakukan perendaman pada *C. racemosa* selama 10 hari pada wadah terkontrol dan tersirkulasi pada salinitas 29 ppt. Penanganan dengan merendam rumput laut dalam air laut dengan parameter yang sesuai dengan pertumbuhannya bertujuan agar rumput laut tetap berada dalam kondisi habitat yang sama dan dapat bertahan hidup hingga waktu perendaman yang ditentukan. Karena aktivitas antioksidan berdasarkan kondisi lingkungan tidak menunjukkan adanya perbedaan maka analisis antioksidan berdasar proses penanganan prakonsumsi diuji dengan menggunakan rata-rata nilai dari aktivitas antioksidan dari laut dan tambak untuk mewakili *C. racemosa* yang tanpa perendaman dan setelah dilakukan perendaman.

Proses perendaman *C. racemosa* secara deskriptif dapat menurunkan aktivitas antioksidan, ditunjukkan dengan meningkatnya nilai IC_{50} dari 702,695 ppm menjadi 739,481 ppm. Namun hasil analisis statistik uji T menunjukkan nilai p>0,05, yang menunjukkan perendaman tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan. Kemungkinan tidak ditemukannya pengaruh perendaman terhadap rumput laut disebabkan oleh tidak terbentuknya senyawa antioksidan yang merupakan metabolit sekunder hasil respons terhadap perubahan lingkungan. Hal ini terjadi karena *C. racemosa* dipindahkan dari habitat asli ke bak terkontrol tetap mempertahankan kondisi lingkungan fisik yang serupa dengan habitat alaminya. Karena *C. racemosa* tidak mengalami perubahan kondisi lingkungan yang signifikan, *C. racemosa* tidak mengalami stres proses adaptasi yang dapat merangsang atau menstimulasi produksi senyawa antioksidan.

Pada penelitian ini, rumput laut *C. racemosa* memiliki nilai IC_{50}>200 ppm yang menunjukkan aktivitas antioksidan ekstrak yang sangat lemah (Hidayat dkk., 2020). Sihono dkk. (2018) yang melakukan tiga bentuk penanganan yang berbeda selama transportasi bahan baku, yaitu sampel didinginkan dengan es, disimpan dalam nitrogen cair dan direndam dalam air laut menghasilkan aktivitas yang lebih rendah dengan nilai IC_{50} >2000 ppm. Meskipun aktivitas tergolong lemah namun Palaniyappan dkk. (2023) menunjukkan bahwa *C. racemosa* memiliki kandungan fenol dan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Selain itu, Aroyehun dkk. (2020) juga mempertegas senyawa yang memiliki korelasi positif dalam menghambat radikal bebas karena memiliki kemampuan mendonorkan elektron yang ditunjukkan dengan nilai aktivitas antioksidan yang tinggi adalah adalah fenol dan flavonoid dengan kandungan 11.99 ± 0.48 mg GAE/g dan 33.17 ± 0.76 µg QE/g. Rendahnya hasil pengujian antioksidan terjadi karena pada sampel segar terdapat fraksi yang dapat mengganngu dan mengurangi proporsi fraksi organik yang mengandung senyawa bioaktif dan mengganggu gugus aktif dalam struktur antioksidanmen seperti kandungan air, fraksi anorganik yang mengandung pengotor dan garam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kondisi lingkungan fisik pada laut dan tambak dan perlakuan prakonsumsi dengan perendaman tidak memberikan pengaruh signifikan pada kemampuan antioksidan ekstrak *C. racemosa.* Perendaman *C. racemosa* pada wadah terkontrol perlu diterapkan sebagai upaya *food safety* untuk menghasilkan rumput laut segar dan bersih tanpa mengurangi aktivitas

 © Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2025

senyawa antioksidan. Adapun nilai IC_{50} pada penelitian ini adalah >200 ppm yang berarti aktifitas antioksidan yang dihasilkan yang tergolong lemah.

Saran

Dapat dilakukan pengembangan penelitian dengan memodifikasi kondisi lingkungan perendaman untuk mengetahui parameter yang memiliki pengaruh dalam produksi aktivitas antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

Aroyehun, A.Q.B., Razak, S.A., Palaniveloo, K., Nagappan, T., Rahmah N.S.N., Jin, G.W., Chellappan, D.K., Chellian, J. dan Kunnath, A.P. 2020. Bioprospecting Cultivated Tropical Green Algae, *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh: A Perspective on Nutritional Properties, Antioxidative Capacity and Anti-Diabetic Potential. Foods 2020, 9(9), 1313; https://doi.org/10.3390/foods9091313 .

Badan Pusat Statistik [BPS]. 2022. Hasil Survei Komoditas Perikanan Potensi Rumput Laut Provinsi Sulawesi Selatan 2021. No. Publikasi/Publication Number: 73000.2240 Katalog/Catalog: 5403007.73.

Badan Pusat Statistik [BPS]. 2025. BULETIN STATISTIK PERDAGANGAN LUAR NEGERI. EKSPOR Volume 20, Nomor 2. Katalog:8202002 ISSN 2745-3995.

Cahyanurani, A.B dan Ummah, R.M.R. 2020. Studi Kualitas Air pada Tambak Budidaya Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Samakia Jurnal Ilmu Perikanan 11(2):58-65. DOI: 10.35316/jsapi.v11i2.670.

Cikos, M., Subaric, D., Roje, M., Babic, J., Jerkovic, I., Jokic, S. 2022. Recent advances on macroalgal pigments and their biological activities (2016–2021). Algal Research. Vol. 65, June 2022, 102748.

Damayanti, E., Chandra, A.B dan Hafiludin. 2024. Aktivitas Antioksidan Anggur Laut (*Caulerpa* Sp.) dari Pulau Sapudi Dengan Metode Pengeringan Berbeda. Juvenil, 5(2), 162-171.

Darmawati. 2017. Kajian Pertumbuhan dan Kualitas Rumput Laut *Caulerpa* sp. yang Dibudidayakan pada Kedalaman dan Jarak Tanam Berbeda; Kajian Prospek Pengembangan Budidaya [Disertasi]. Universitas Hasanuddin.

Gazali, M., Nurjanah, Zamani, N.P., Zamani, Zuriat, Suriani, M., Alfitrah, R., Syafitri, R., Hanum, Z., Zurba, N., Febrina, C.D., Chermahini, S.H. 2022.Antioxidant activity of green seaweed Caulerpa racemosa (Försskal) J. Agardh from Balai Island Water, Aceh. EMBRIO. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.

Hidayat, T., Nurjanah, dan Jacoeb, A.M. 2020. Aktivitas Antioksidan *Caulerpa* sp. Segar dan Rebus. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 23(3): 566-575.

Khotimah, K., Darius dan Sasmito, B. B. 2013. Uji Aktivitas Senyawa Aktif Alga Cokelat *Sargassum fillipendulla* Sebagai Antioksidan pada Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*). THPi Student Journal. Vol. 1, No. 1.

Kumar,Y., Singhal, S. Tarafdar, A., Pharande, A., Ganesan, M., and Badgujar, P.C. 2020. Ultrasound assisted extraction of selected edible macroalgae: effect on antioxidant activity and quantitative assessment of polyphenols by liquid chroma tography with tandem mass spectrometry (LC-MS/MS). Algal Research, vol. 52, Article ID 102114.

Kumar Y., Tarafdar, A., Badgujar P.C. 2021. Seaweed as a Source of Natural Antioxidants: Therapeutic Activityand Food Applications. Journal of Food QualityVolume 2021, Article ID 5753391, 17 pageshttps://doi.org/10.1155/2021/5753391.

Marraskuranto, E., Nursid, M., Utami, S., Setyaningsih, I. dan Tarman, K. 2021. Kandungan Fitokimia, Potensi Antibakteri, dan Antioksidan Hasil Ekstraksi *Caulerpa racemosa* dengan Pelarut Berbeda. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Vol. 16 No. 1 Tahun 2021:1-10.

Nazirah, M., Evangeline Yvonne. S., Mohd Hafiz, A.M. and *Mohd Sani, S. 2023. A review of antioxidant potential from seaweeds - extraction, characterization, benefits and applications. Food Research 6 (Suppl. 4): 58 – 64.

Nurkhasanah, Bachri, M.S., dan Yuliani S. 2023. Antioksidan dan Stres Oksidatif. UAD Press, ISBN: 978-623-5635-85-9.

Palaniyappan, S., Sridhar, A., Kari, Z.A., Téllez-Isaias, G., Ramasamy, T. 2023. Evaluation of Phytochemical Screening, Pigment Content, In Vitro Antioxidant, Antibacterial Potential and GC-MS Metabolite Profiling of Green Seaweed Caulerpa racemosa. Mar. Drugs , 21, 278. https:// doi.org/10.3390/md21050278.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22. 2021. Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Saleky, V.N., Lewerissa, H., dan Bachmid, S. 2022. Sebaran Nitrat (NO_3) Dan Fosfat (PO_4) di Perairan Nuruwe Kabupaten Seram Bagian Barat. Jurnal Laut Pulau Hasil Penelitian Kelautan 1(2):48-54.

Sihono, Tarman, K., Madduppa, H. dan Januar H.I. 2018. Metabolite Profiles and Antioxidant Activity of *Caulerpa racemosa* with Different Handlings. Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology, e-ISSN: 2406-9272.

Viruly, L., Anggi, Jumsurizal, Muzahar. 2024. Pemanfaatan Rumput Laut *Caulerpa racemosa* Sebagai Bahan Baku Masker Wash-Off Dengan Penambahan Peptida Siput GONGGONG. JPHPI 2024, Volume 27 Nomor 10.

Yanuarti, R., Pratama, G. dan Alfiana, M. 2023. Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Etanol 96% Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) yang Berasal dari Pantai Cimandiri, Kabupaten Lebak-Banten. MARINADE Vol. 06(01): 19-25.

Yoga, W.K. dan Komalasari, H. 2022. Potensi Alga Hijau (Caulerpa racemosa) Sebagai Sumber Antioksidan Alami. Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan Vol. 1 (1) 2022: 15-18. ISSN 2962-7826

 © Hak Cipta Oleh Jurnal Harpodon Borneo Tahun 2025