

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TOTAL FENOL RUMPUT LAUT *Sargassum* sp. DARI PERAIRAN SIMEULUE ACEH

Erniati*, Syahrial, Erlangga, Imanullah, Yudho Andika
Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh
Paya Gaboh, Sawang, Aceh Utara, Aceh 24313, Indonesia

Diterima: 1 Mei 2023/Disetujui: 20 Februari 2024

*Korespondensi: erniati@unimal.ac.id

Cara sitasi (APA Style 7th): Erniati, Syahrial, Erlangga, Imanullah, & Andika, Y. (2024). Aktivitas antioksidan dan total fenol *Sargassum* sp. dari Perairan Simeulue Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(3), 186-196. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i3.46981>

Abstrak

Sargassum sp. merupakan jenis rumput laut yang tumbuh subur secara alami di perairan Indonesia, termasuk di Perairan Simeulue, Provinsi Aceh. *Sargassum* sp. mengandung berbagai senyawa bioaktif yaitu fenol yang berpotensi sebagai antioksidan. *Sargassum* sp. di Perairan Simeulue belum dimanfaatkan oleh masyarakat setempat dan belum ada laporan ilmiah tentang total fenol dan aktivitas antioksidan dari rumput laut tersebut. Tujuan penelitian ini menentukan aktivitas antioksidan dan total fenol *Sargassum* sp. yang terdapat di Perairan Simeulue. Metode penelitian meliputi pengambilan sampel rumput laut, preparasi dan ekstraksi sampel rumput laut, uji fitokimia, analisis total fenol dan analisis aktivitas antioksidan rumput laut. Analisis data menggunakan analisis regresi linear untuk melihat hubungan total fenol dengan aktivitas antioksidan DPPH *Sargassum*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total fenol dan aktivitas antioksidan lima jenis rumput laut genus *Sargassum* (*S. muticum*, *S. binderi*, *S. crassifolium*, *S. granuliferum*, *S. fluitans*) di Perairan Simeulue menunjukkan nilai yang bervariasi. Total fenol 7,45-9,02 mg GAE/g dengan nilai tertinggi terdapat pada *S. binderi* dan nilai terendah pada *S. fluitans*. Aktivitas antioksidan 74,7-152,4 µg/mL dengan nilai tertinggi terdapat pada *S. binderi*, sedangkan nilai terendah terdapat pada *S. fluitans*. Hasil analisis korelasi ($R^2 = 0,9059$) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan rumput laut genus *Sargassum* berhubungan erat dengan total fenol. Kelima spesies rumput laut *Sargassum* di Perairan Simeulue mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat (74,7-152,4 µg/mL) sehingga berpotensi dikembangkan sebagai antioksidan.

Kata kunci: rumput laut, *Sargassum*, senyawa bioaktif, Simeulue

Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Seaweed *Sargassum* in Simeulue Water, Aceh

Abstract

Sargassum sp. is a type of seaweed that proliferates naturally in the waters of Indonesia, such as those surrounding Simeulue in the Aceh Province. *Sargassum* comprises a range of bioactive compounds, including phenols, that exhibit antioxidant properties. The utilization of *Sargassum* sp. in the waters of Simeulue by the local community has not been documented, and there are no scientific reports available on the total phenol content and antioxidant activity of this particular seaweed. The primary objective of this study was to investigate the antioxidant properties and total phenol content of *Sargassum* sp., a seaweed species found in the water of Simeulue. The research methodology encompassed seaweed sampling, followed by the preparation and extraction of seaweed samples, phytochemical testing, and the determination of total phenol content and antioxidant activity of the seaweed samples. The analysis of the relationship between total phenol content and DPPH antioxidant activity of *Sargassum* was conducted using the linear regression technique. The study findings indicate that the levels of total phenols and antioxidant activity in the seaweed genus *Sargassum* (*S. muticum*, *S. binderi*, *S. crassifolium*, *S. granuliferum*, and *S. fluitans*) collected from Simeulue waters exhibited diverse results. Total phenolics in the sample ranged from 7.45-9.02 mg GAE/g, with the highest amount found in *S. binderi* and the lowest in *S. fluitans*. Similarly, antioxidant activity varied

from 74.7-152.4 µg/mL, and the highest levels were observed in *S. binderi*, while the lowest were found in *S. fluitans*. Correlation analysis ($R^2 = 0.9059$) indicated that the antioxidant activity of the seaweed genus *Sargassum* was strongly associated with the total phenol content. The findings of this research indicate that the five varieties of *Sargassum* seaweed present in the waters of Simeulue exhibit considerable antioxidant activity (74.7-152.4 µg/mL), suggesting their potential use as antioxidants.

Keyword: bioactive compound, *Sargassum*, seaweed, Simeulue

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu sumber daya hayati Perairan Indonesia yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan di antaranya sebagai bahan pangan, obat-obatan, bahan baku kosmetik, dan industri. Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia menargetkan produksi rumput laut Nasional Tahun 2021 mencapai 10,25 juta ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2022). Rumput laut berdasarkan jenis pigmen yang dikandungnya dapat digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu rumput laut merah (*Rhodophyta*), rumput laut hijau (*Chlorophyta*), dan rumput laut cokelat (*Phaeophyceae*) (Gupta *et al.*, 2011). *Sargassum* merupakan salah satu genus dari rumput laut cokelat yang tumbuh subur secara alami di perairan Indonesia pada substrat dasar berkarang (Manteu *et al.*, 2018; Muslimin & Sari, 2018).

Berbagai spesies *Sargassum* dilaporkan tumbuh dengan baik di perairan Indonesia. Lutfiawan *et al.* (2015) melaporkan jenis-jenis *Sargassum* yang dikenal di Indonesia ada sekitar 12 spesies, yaitu *S. duplicatum*, *S. histrix*, *S. echinocarpum*, *S. gracilimum*, *S. obtusifolium*, *S. binderi*, *S. polycystum*, *S. crassifolium*, *S. microphyllum*, *S. aquofilum*, *S. vulgare*, dan *polyceratium*. *Sargassum* mengandung alginat dan iodin yang digunakan pada industri makanan, farmasi, kosmetik dan tekstil (Mazumder *et al.*, 2016; Nadi *et al.*, 2019). *Sargassum* sudah dimanfaatkan di berbagai bidang karena mengandung zat gizi dan komponen bioaktif. Komponen bioaktif *Sargassum* di antaranya steroida, alkaloida, fenol, flavonoid, pigmen dan triterpenoid yang berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, antivirus, dan anti jamur (Pakidi & Suwoyo, 2017; Saetan *et al.*, 2021; Johnson *et al.*, 2019).

Rumput laut merupakan bahan hayati yang telah diteliti mempunyai aktivitas sebagai

antioksidan (Cahyaningrum *et al.*, 2016; Loho *et al.*, 2021). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat kerja radikal bebas dengan cara mendonorkan satu atau lebih elektronnya. Radikal bebas adalah atom, molekul atau senyawa yang mempunyai elektron tidak berpasangan sehingga bersifat reaktif dan mudah bereaksi dengan zat lain seperti protein, lemak, dan DNA (Hidayati *et al.*, 2017; Debnath *et al.*, 2020). Antioksidan sangat bermanfaat bagi kesehatan, yaitu dapat mencegah penyakit kanker, jantung, katarak, diabetes, hati, penuaan dini, dan mempertahankan mutu produk pangan (Djapiala *et al.*, 2013). Salah satu senyawa bioaktif dalam rumput laut yang telah diteliti mempunyai aktivitas antioksidan adalah senyawa fenolik (Cahyaningrum *et al.*, 2016; Djapiala *et al.*, 2013).

Fenol merupakan senyawa yang memiliki gugus hidroksi dan berkemampuan mendonorkan hidrogennya sehingga terstabilkan oleh resonansi yang terdapat pada struktur fenolik, sehingga senyawa ini dapat berfungsi sebagai antioksidan (Firdaus, 2013). Berbagai jenis *Sargassum* meliputi *S. confusum*, *S. coreanum*, *S. hornery* dari perairan Korea memiliki kandungan total fenol 20,57-36,09 mg GAE/g (Baek *et al.*, 2021). Ekstrak *S. polycystum* asal Perairan Pulau Kabung Kalimantan Barat mengandung total fenol 12,85 mg GAE/g (Safitri *et al.*, 2021). Senyawa fenol yang terdapat pada rumput laut berbanding lurus dengan kapasitas antioksidan, jika kandungan senyawa fenolnya tinggi maka aktivitas antioksidan juga tinggi (Cahyaningrum *et al.*, 2016; Sedjati *et al.*, 2018). *S. olygocystum* dari Sulawesi Utara mempunyai kadar fenol yang sebanding dengan aktivitas antioksidan (Sanger *et al.*, 2019). Kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan rumput laut bervariasi nilainya karena dipengaruhi oleh berbagai faktor, di

antaranya kondisi geografis, jenis rumput laut, umur panen, penanganan pascapanen, dan waktu panen (Erniati *et al.*, 2018; Polat & Ozogul, 2013).

Kabupaten Simeulue adalah salah satu kabupaten di Aceh yang merupakan daerah gugusan kepulauan yang terdiri dari pulau-pulau besar dan pulau kecil sehingga mempunyai potensi sumber daya laut yang besar, salah satunya adalah rumput laut (*seaweed*). Rumput laut *Sargassum* adalah rumput laut yang tumbuh alami di sepanjang pantai Simeulue yang mempunyai perairan jernih dengan substrat dasar berkarang yang memiliki arus dan ombak yang besar. Berbagai jenis rumput laut genus *Sargassum* dilaporkan terdapat di perairan Simeulue yaitu *S. muticum*, *S. binderi*, *S. crassifolium*, *S. granuliferum*, *S. fluitans* (Erniati *et al.*, 2021). Rumput laut *Sargassum* ini masih terbatas dimanfaatkan oleh masyarakat Simeulue untuk obat-obatan, namun laporan ilmiah tentang total fenol dan aktivitas antioksidan rumput laut *Sargassum* di Perairan Simeulue belum dilaporkan. Tujuan penelitian ini untuk menentukan total fenol dan aktivitas antioksidan rumput laut genus *Sargassum* di perairan Simeulue Provinsi Aceh. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam mengembangkan rumput laut di Aceh, khususnya di Kabupaten Simeulue sebagai produk pangan fungsional, bahan baku industri, pangan dan kosmetik.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan lokasi pengambilan sampel rumput laut

Pengambilan sampel rumput laut genus *Sargassum* dilakukan pada bulan Oktober tahun 2021 yang berlokasi di Kecamatan Teupah Barat dan Kecamatan Alafan, Perairan Simeulue Provinsi Aceh. Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada empat stasiun, yaitu stasiun I berada di Desa Lubuk Baik Kecamatan Alafan (titik koordinat 02°46'96.82" LU dan 95°41'52.35" BT) dan Stasiun II – IV berada di Kecamatan Teupah Barat yaitu di Desa Angkeo (titik koordinat 02°30'39.98" LU dan 96°09'39.27" BT), Desa Inor (titik koordinat 02°28'37.96" LU dan 96°11'49.07" BT) dan Desa Maudil (titik koordinat 02°28'09.89" LU dan 96°12'27.48" BT). Peta lokasi sampling rumput laut disajikan pada *Figure 1*. Bahan rumput laut yang digunakan pada penelitian ini, yaitu rumput laut jenis *S. muticum*, *S. binderi*, *S. crassifolium*, *S. granuliferum*, dan *S. fluitans*.

Preparasi dan ekstraksi sampel rumput laut

Preparasi dan ekstraksi sampel rumput laut mengacu pada Gazali *et al.* (2018) yang dimodifikasi. Sampel rumput laut yang telah diambil, dibersihkan pasir dan kotoran yang menempel dengan dicuci, selanjutnya dikeringkan dengan cahaya matahari selama 3 hari,

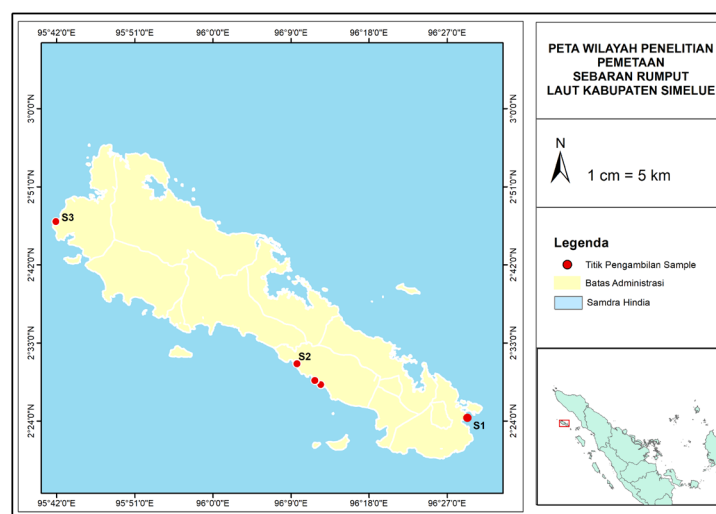


Figure 1 Research location of *Sargassum* sampling
Gambar 1 Lokasi riset pengambilan sampel *Sargassum*

dihaluskan dengan blender menjadi bubuk. Bubuk rumput laut diekstraksi menggunakan pelarut etanol pa dengan metode maserasi. 100 g bubuk rumput laut ditambahkan pelarut etanol (pa) (Merck, Jerman), dengan perbandingan 1:3 dan dimaserasi selama 2x24 jam. Campuran bubuk rumput laut disentrifugasi pada kecepatan 2.000 rpm selama 15 menit. Supernatan yang dihasilkan dievaporasi untuk mendapatkan ekstrak etanol yang akan digunakan untuk uji fitokimia, analisis total fenol dan analisis aktivitas antioksidan.

Uji Komponen senyawa bioaktif

Uji komponen senyawa bioaktif secara kualitatif dilakukan berdasarkan Santhi & Sengottuvel (2016) dan Setyowati *et al.* (2014), meliputi uji alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, kuinon, steroid dan triterpenoid.

Analisis total fenol (Hodzic *et al.*, 2009)

Ekstrak etanol rumput laut 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 0,5 mL etanol 95%, 2,5 mL akuades, dan 2,5 mL pereaksi Folin-Ciocateu 50% (Merck, Jerman). Campuran didiamkan selama 5 menit, ditambahkan 0,5 mL Na₂CO₃ 5%, dan ditempatkan dalam ruang gelap selama satu jam. Absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV (UV-2500, Jepang) pada panjang gelombang 725 nm. Total fenol dihitung sebagai ekuivalen asam galat.

Analisis aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan dianalisis berdasarkan metode DPPH mengacu pada metode Vijayabaskar & Shiyamala (2012). Aktivitas antioksidan ditentukan dari nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ diartikan sebagai konsentrasi sampel yang digunakan untuk menghambat proses oksidasi 50%. 2 mL ekstrak etanol rumput laut pada berbagai konsentrasi (50, 100, 250, 500, dan 1.000 µg/mL) direaksikan dengan 1 mL DPPH 0,1 mM (Sigma-Aldrich), ditempatkan dalam ruang gelap selama 10 menit. Absorbansi larutan dibaca dengan spektrofotometer UV (UV-2500, Japan) pada panjang gelombang 517 nm. Asam askorbat digunakan sebagai kontrol positif dengan

konsentrasi 1, 2, 3, dan 4 ppm. Persentase penghambatan (inhibisi) terhadap radikal DPPH oleh ekstrak rumput laut dengan perhitungan seperti berikut:

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{A-B}{A} \times 100$$

Keterangan:

A = absorbansi blangko

B = absorbansi sampel

Aktivitas antioksidan ditentukan dari nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ tersebut diperoleh dari persamaan regresi: $y = a + bx$. Nilai $x =$ nilai IC₅₀ dan nilai $y = 50$. Nilai IC₅₀ diartikan sebagai konsentrasi sampel yang digunakan untuk menghambat proses oksidasi sebesar 50%.

Analisis Data

Data total fenol dan aktivitas antioksidan merupakan data dengan tiga kali ulangan. Data tersebut dipresentasikan dalam nilai rata-rata dan disajikan dalam tabel dan grafik serta dianalisis secara deskriptif. Analisis data untuk melihat hubungan total fenol dengan aktivitas antioksidan rumput laut genus *Sargassum* menggunakan regresi linear menggunakan Microsoft Excel 2010.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Senyawa Bioaktif Ekstrak Rumput Laut *Sargassum*

Perbedaan kandungan fitokimia antara spesies *Sargassum* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya kemampuan menyerap nutrisi, metabolisme, morfologi, dan fisiologi rumput laut. Perbedaan faktor lingkungan akan memengaruhi kandungan fitokimia rumput laut (Darmawan *et al.*, 2022). Hasil penelitian uji fitokimia ekstrak etanol rumput laut *Sargassum* disajikan pada *Table 1*:

Table 1 menunjukkan bahwa secara kualitatif kelima spesies *Sargassum* mempunyai komponen bioaktif yang bervariasi. Jenis rumput laut *S. binderi* tidak mengandung tanin, sementara jenis *S. granuliferum* tidak terdeteksi senyawa alkaloid dan *S. fluitans* tidak terdeteksi steroid. Triterpenoid tidak terdeteksi pada semua spesies *Sargassum*; sesuai dengan Mulyadi

Table 1 Bioactive compound of *Sargassum* sp.
Tabel 1 Senyawa bioaktif *Sargassum* sp.

Species	Result						
	Flavonoid	Alkaloid	Tannin	Saponin	Quinon	Steroid	Triterpenoid
<i>S. binderi</i>	+	+	-	+	+	+	-
<i>S. crassifolium</i>	+	+	+	+	-	+	-
<i>S. muticum</i>	+	+	+	+	+	+	-
<i>S. granuliferum</i>	+	-	+	+	+	+	-
<i>S. fluitans</i>	+	+	+	-	+	-	-

et al. (2019) bahwa rumput laut *Sargassum* sp. dari perairan Buton Sulawesi Tenggara tidak mengandung triterpenoid, tetapi mengandung alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, steroid dan glikosida. *Sargassum* sp. dari perairan Madura mengandung triterpenoid, saponin, tanin, flavonoid, steroid dan alkaloid (Riwanti, 2019). Kandungan fitokimia merupakan senyawa fitokimia yang dihasilkan dari metabolisme sekunder. Proses metabolisme sekunder menghasilkan senyawa dengan aktivitas biologis tertentu seperti alkaloid, terpenoid, flavonoid, tanin, dan steroid. Senyawa bioaktif dari rumput laut sangat dipengaruhi oleh jenis rumput laut, penurunan kecepatan pertumbuhan, inaktivasi enzim, dan induksi enzim (Safia *et al.*, 2020). Faktor lingkungan memengaruhi kandungan fitokimia rumput laut, misalnya ketersediaan nutrisi fosfat dan nitrat. Martin (2004) menyatakan bahwa metabolisme sekunder dipengaruhi oleh ketersediaan fosfat dalam perairan yaitu umumnya produksi metabolisme sekunder terjadi pada kondisi fosfat terbatas. Proses ekstraksi sampel dan jenis pelarut yang digunakan menjadi faktor yang memengaruhi kandungan fitokimia (Prasetyo *et al.*, 2023).

Total Fenol

Senyawa fenol adalah senyawa yang memiliki gugus hidroksil dan mampu menyumbangkan atom hidrogennya kepada radikal bebas. Senyawa fenol merupakan senyawa yang dihasilkan oleh rumput laut yang digunakan untuk melindungi diri dari sinar matahari (Shibata *et al.*, 2004). Fenol merupakan senyawa yang memiliki gugus

hidroksi dan berkemampuan mendonorkan hidrogennya, sehingga terstabilkan oleh resonansi yang terdapat pada struktur fenolik, sehingga senyawa ini dapat berfungsi sebagai antioksidan (Firdaus, 2013). Total fenol lima jenis *Sargassum* sp. dari Perairan Simeulue, Provinsi Aceh disajikan pada *Table 2*.

Table 2 menunjukkan bahwa kelima jenis rumput laut dari genus *Sargassum* dari Perairan Simeulue Aceh memiliki total fenol yang bervariasi. Total fenol pada penelitian ini bernilai 7,45-9,02 mg GAE/g. Total fenol tertinggi terdapat pada rumput laut *S. binderi* yaitu 9,02 mg GAE/g sampel dan yang paling rendah, yaitu pada jenis *S. fluitans* 7,45 mg GAE/g. Setiap spesies mempunyai metabolisme yang berbeda-beda untuk adaptasi dengan lingkungan sehingga metabolit sekunder berupa senyawa fenol yang dihasilkan juga berbeda (Darmawan *et al.*, 2022).

Table 2 memperlihatkan total fenol pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan total fenol dari rumput laut *Sargassum* sp. dari perairan Teluk Awur Jepara yang bernilai 1,36 mg GAE/g (Sedjati *et al.*, 2017). Total fenol kelima jenis *Sargassum* pada penelitian ini lebih rendah dari total fenol *Sargassum* sp. dari Kuala Bubon, Aceh Barat 563,22 mg GAE/g. Total fenol pada penelitian ini lebih rendah nilainya dibandingkan total fenol *S. crassifolium* (21 mg GAE/g) dari Jepara (Pramesti *et al.*, 2019), namun lebih tinggi dibandingkan total fenol dari *S. vulgare* (5,77 mg GAE/g) dari perairan Mediterania Lebanon (Khaled *et al.*, 2012). Proses ekstraksi dan pengeringan sampel memengaruhi total fenol rumput laut. Penggunaan pelarut untuk

Table 2 Total phenol and antioxidant activity of *Sargassum* sp.
Tabel 2 Total fenol dan aktivitas antioksidan *Sargassum* sp.

Seaweed	Total phenol (mg GAE/g)	Antioxidant Activity (IC ₅₀) (µg/mL)
<i>S. binderi</i>	9.02±0.12	74.7±0.03
<i>S. crassifolium</i>	8.71±0.10	87.5±0.06
<i>S. muticum</i>	8.72±0.51	88.3±0.02
<i>S. granuliferum</i>	8.13±0.63	96.5±0.10
<i>S. fluitans</i>	7.45±0.32	152.4±0.08
Ascorbic Acid		12.07±0.02
<i>Sargassum</i> sp. (Gazali <i>et al.</i> , 2018)	1.36±0.01	
<i>Sargassum</i> sp. (Sedjati <i>et al.</i> , 2017)	563.22±15.54	239.51±10.60

proses ekstraksi memengaruhi total fenol (Mazumder *et al.*, 2016). Proses pengeringan memengaruhi total fenol rumput laut (Masrikhiyah, 2021; Badmus *et al.*, 2019). Perbedaan total fenol pada rumput laut disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu jenis rumput laut, geografis, musim, fisiologis, dan keadaan lingkungan yang bervariasi (Balboa *et al.*, 2016; Machu *et al.*, (2015).

Aktivitas Antioksidan

Molyneux (2004) menggolongkan kekuatan aktivitas antioksidan sebagai berikut: aktivitas antioksidan sangat kuat bila mempunyai nilai IC₅₀ kurang dari 50 µg/mL, kuat 50–100 µg/mL, sedang 101–150 µg/mL dan lemah 150–200 µg/mL. Lima jenis *Sargassum* yang diuji hanya *S. fluitans* yang mempunyai aktivitas antioksidan yang tergolong lemah, sedangkan empat jenis lainnya yaitu jenis *S. muticum*, *S. binderi*, *S. crassifolium* dan *S. granuliferum* tergolong kuat.

Makin kecil nilai IC₅₀, maka aktivitas antioksidannya makin kuat. Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ dari lima jenis rumput laut *Sargassum* di Perairan Simeulue Provinsi Aceh disajikan pada Table 2 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan rumput laut genus *Sargassum* dari Perairan Simeulue tergolong kuat. Kekuatan aktivitas antioksidan suatu ekstrak dapat digolongkan berdasarkan batasan kemampuan dalam menangkap radikal bebas. Semakin

tinggi kemampuan ekstrak rumput laut dalam bereaksi menangkap radikal bebas, maka aktivitas antioksidan makin tinggi (Masrikhiyah, 2021).

Aktivitas antioksidan rumput laut *Sargassum* pada penelitian ini mempunyai nilai yang bervariasi. Jenis *S. binderi* mempunyai aktivitas antioksidan paling kuat, sedangkan *S. fluitans* menghasilkan aktivitas antioksidan dengan kekuatan lemah. Perbedaan spesies pada penelitian ini menghasilkan aktivitas antioksidan yang berbeda disebabkan masing-masing spesies mempunyai morfologi, metabolisme, dan daya adaptasi lingkungan yang berbeda sehingga senyawa bioaktif yang terdapat di dalamnya juga berbeda. Roleda *et al.* (2019) menyebutkan bahwa masing-masing spesies rumput laut mempunyai perbedaan dalam mengambil nutrisi dari lingkungan. Berbagai faktor abiotik dapat memengaruhi kemampuan rumput laut dalam menyerap nutrisi dari lingkungannya yang akan memengaruhi metabolisme. Hasil uji fitokimia secara kualitatif dari 5 jenis *Sargassum* juga menunjukkan kandungan komponen bioaktif yang bervariasi sehingga aktivitas antioksidan bervariasi antara spesies *Sargassum*.

Table 2 menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan pada penelitian ini mempunyai kekuatan yang lebih kuat dibandingkan kekuatan antioksidan *Sargassum* sp dari Lhokbubon Aceh Barat yang bernilai 239,51 µg/mL (Gazali *et al.*, 2018). Aktivitas

antioksidan pada penelitian ini lebih lemah jika dibandingkan dengan kekuatan antioksidan *Sargassum* sp dari pantai Indrayanti Gunung Kidul Yogyakarta yang bernilai 69,274 µg/mL (Sedjati *et al.*, 2018). Aktivitas antioksidan pada penelitian ini lebih kuat dibandingkan dengan aktivitas antioksidan *S. polycystum* (491,02 µg/mL) dari Perairan Barru Sulawesi Selatan (Sami *et al.*, 2019). Perbedaan aktivitas antioksidan rumput laut genus *Sargassum* pada penelitian ini dengan penelitian yang lain disebabkan karena beberapa faktor yaitu perbedaan spesies, umur panen, penggunaan jenis pelarut yang berbeda untuk ekstraksi, proses pengeringan rumput laut, dan juga faktor lingkungan tempat rumput laut tersebut tumbuh. Loho *et al.* (2021) menyebutkan bahwa penggunaan metode ekstraksi dan jenis pelarut yang berbeda akan menghasilkan aktivitas antioksidan yang berbeda antara jenis rumput laut. Proses pengeringan rumput laut dapat memengaruhi kadar komponen bioaktif sehingga dapat menurunkan aktivitas antioksidan (Lantah *et al.*, 2017; Amorim *et al.*, 2020).

Analisis Korelasi Total Fenol dengan Aktivitas Antioksidan

Senyawa fenol merupakan senyawa kimia yang berpotensi sebagai antioksidan, tetapi aktivitas antioksidan rumput laut tidak hanya disebabkan oleh senyawa fenol. Senyawa alkaloid, pigmen, hidrokoloid, dan

terpenoid yang terdapat pada rumput laut dapat berperan sebagai antioksidan (Gazali *et al.*, 2018). Analisis korelasi menggunakan regresi linear antara total fenol dan aktivitas antioksidan metode DPPH bertujuan menentukan kedekatan hubungan antara total fenol dan aktivitas antioksidan. Hasil analisis korelasi total fenol dengan aktivitas antioksidan rumput laut genus *Sargassum* dari perairan Simeulue disajikan pada *Figure 2*.

Figure 2 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat erat ($R^2 = 0,9059$) antara total fenol dengan aktivitas antioksidan pada genus rumput laut *Sargassum*. Aktivitas antioksidan pada rumput laut *Sargassum* pada penelitian ini sangat dipengaruhi oleh keberadaan senyawa fenol pada rumput laut tersebut. Berdasarkan grafik terlihat bahwa makin tinggi total fenol, maka nilai IC_{50} makin kecil, yang menunjukkan bahwa makin besar total fenol, aktivitas antioksidan makin tinggi. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Sedjati *et al.* (2018) yang juga menghasilkan korelasi yang erat antara total fenol dengan aktivitas antioksidan rumput laut coklat *Sargassum*. Bendary *et al.* (2013) menyatakan bahwa senyawa fenolik lebih aktif sebagai antioksidan dibanding senyawa golongan lainnya. Gugus fungsional senyawa fenolik, O-H memiliki energi disosiasi ikatan lebih rendah dibanding ikatan lainnya, seperti N-H, sehingga fenolik mudah melepaskan dan mendonorkan hidrogennya. Peranan

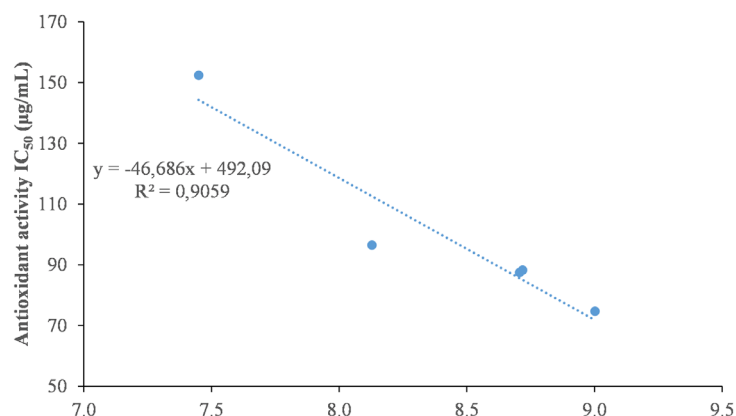


Figure 2 Correlation between total phenolic and antioxidant activity of *Sargassum* seaweed in Simeulue waters

Gambar 2 Korelasi antara total fenol dengan aktivitas antioksidan rumput laut *Sargassum* di Perairan Simeulue

senyawa fenolik sebagai antioksidan berkaitan dengan ikatan konjugasi di cincin aromatik benzenanya dan banyaknya gugus fungsional OH (Sedjati *et al.*, 2018).

Senyawa fenolik pada rumput laut telah dilaporkan mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi (Budhiyanti *et al.*, 2012; Cahyaningrum *et al.*, 2016; Mugozi & Husni, 2019). Aktivitas antioksidan rumput laut genus *Sargassum* pada penelitian ini sangat dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenolik. Senyawa fenolik florotanin yang terdapat pada rumput laut *Sargassum* mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan aktivitas antioksidan trolox (antioksidan sintetis) dan polifenol teh komersial (Li *et al.*, 2017).

Kandungan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan pada genus *Sargassum* pada penelitian ini dipengaruhi oleh kandungan senyawa bioaktif lain pada rumput laut. Hal ini dapat dilihat dari uji fitokimia, rumput laut *Sargassum* sp. mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, kuinon, dan steroid. Senyawa bioaktif ini juga mempunyai aktivitas antioksidan.

KESIMPULAN

Total fenol dan aktivitas antioksidan rumput laut *Sargassum* di perairan Simeulue Provinsi Aceh mempunyai nilai yang bervariasi antara spesies. Total fenol terbaik terdapat pada ekstrak rumput laut *Sargassum binderi* yaitu 9,02 mg GAE/g. Ekstrak *Sargassum binderi* juga menghasilkan aktivitas antioksidan terbaik (74,7 µg/mL) dan tergolong aktivitas kuat. Hasil analisis korelasi ($R^2 = 0,9459$) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan rumput laut genus *Sargassum* berhubungan erat dengan total fenol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Malikussaleh. Penelitian ini merupakan bagian penelitian yang didanai melalui dana PNBP Universitas Malikussaleh melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Skema Penelitian Lektor Kepala Tahun 2021 dengan nomor kontrak 194/PPK-2/SPK-JL/2021 yang diketuai oleh Dr. Erniati, S. Si, M.Si.

DAFTAR PUSTAKA

- Amorim, A. M., Nardelli, A. E., & Chow, F. (2020). Effects of drying processes on antioxidant properties and chemical constituents of four tropical macroalgae suitable as functional bioproducts. *Journal of applied phycology*, 32(2), 1495-1509. <https://doi.org/10.1007/s10811-020-02059-7>
- Badmus, U. O., Taggart, M. A., & Boyd, K. G. (2019). The effect of different drying methods on certain nutritionally important chemical constituents in edible brown seaweeds. *Journal of Applied Phycology*, 31(6), 3883-3897. <http://doi.org/10.1007/s10811-019-01846-1>
- Baek, S. H., Cao, L., Jeong, S. J., Kim, H. R., Nam, T. J., & Lee, S. G. (2021). The comparison of total phenolics, total antioxidant, and anti-tyrosinase activities of Korean *Sargassum* species. *Journal of Food Quality*, 2021(1): 1-7. <https://doi.org/10.1155/2021/6640789>
- Balboa, E. M., Gallego-Fábrega, C., Moure, A., & Domínguez, H. (2016). Study of the seasonal variation on proximate composition of oven-dried *Sargassum muticum* biomass collected in Vigo Ria, Spain. *Journal of Applied Phycology*, 28(3), 1943-1953. <https://doi.org/10.1007/s10811-015-0727-x>
- Bendary, E., Francis, R. R., Ali, H. M. G., Sarwat, M. I., & El Hady, S. (2013). Antioxidant and structure-activity relationships (SARs) of some phenolic and anilines compounds. *Annals Agriculture Science*, 58(2), 173-81. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2013.07.002>
- Budhiyanti, S. A., Raharjo, S., Marseno, D. W., & Lelana, I. Y. B. (2012). Antioxidant activity of brown algae *Sargassum* species extract from the coastline of Java Island. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 7(3), 337-346. <https://doi.org/10.3844/ajabssp.2012.337.346>
- Cahyaningrum, K., Husni, A., & Budhiyanti, S. A. (2016). Aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum polycystum*). *Agritech*, 36(2), 137-144. <https://doi.org/10.22146/agritech.12857>

- Darmawan, M., Zamani, N. P., Irianto, H. E., & Madduppa, H. (2022). Diversity and abundance of green seaweed caulerpa (chlorophyta) across Indonesian coastal waters with different nutrient levels: Bintan Island, Jepara, and Osi Island. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14(2), 273-290. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v14i2.37745>
- Debnath, T., Kim, E. K., Lee, K. G., Debnath, N. C., & Mathur, R. (2020). Antioxidant compounds from marine seaweeds and their mechanism of action. *Journal of Marine Research*, 78(2), 131-148. <https://doi.org/10.1080/01652176.2022.2061744>
- Djapiala, F. Y., Montolalu, L. A., & Mentang, F. (2013). Kandungan total fenol dalam rumput laut *Caulerpa racemosa* yang berpotensi sebagai antioksidan. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(2), 1-5. <https://doi.org/10.35800/mthp.1.2.2013.1859>
- Erniati, Zakaria, F. R., Prangdimurti, E., Adawiyah, D. R., Priosoeryanto, B. P., & Huda, N. (2018). Chemical evaluation of a nori-like product (geluring) made from the mixture of *Gelidium* sp. and *Ulva lactuca* seaweeds. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 6(3), 664-671. <https://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.6.3.08>
- Firdaus, M. (2013). Indeks aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut coklat *Sargassum aquifolium*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(1), 42-47.
- Gazali, M., Nurjanah, N., & Zamani, N. P. (2018). Eksplorasi senyawa bioaktif alga coklat *Sargassum* sp. *Agardh* sebagai antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 167-178. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21543>
- Gupta, S., Cox, S., & Abu-Ghannam, N. (2011). Effect of different drying temperatures on the moisture and phytochemical constituents of edible Irish brown seaweed. *LWT-Food Science and Technol*, 44(5), 1266-1272. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.12.022>
- Hidayati, J. R., Ridlo, A., & Pramesti, R. (2017). Aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Padina* sp. dari perairan Bandengan Jepara dengan metode transfer elektron. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1), 46-52. <https://doi.org/10.14710/buloma.v6i1.15742>
- Hodžić, Z., Pasalić, A., Memisević, M., Saletović, M., & Poljaković, M. (2009). The influence of total phenol content on antioxidant capacity in the whole grain extracts. *Eur J of Sci Res*, 28(3), 471-477.
- Johnson, M., Kanimozhi, S. A., Malar, T. R. J. J., Shibila, T., Freitas, P. R., Tintino, S. R., & Coutinho, H. D. M. (2019). The antioxidative effects of bioactive products from *Sargassum polycystum* C. Agardh and *Sargassum duplicatum* J. Agardh against inflammation and other pathological issues. *Complementary therapies in medicine*, 46(1), 19-23. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.06.014>
- Khaled, N., Hiba, M., & Asma, C. (2012). Antioxidant and antifungal activities of *Padina pavonica* and *Sargassum vulgare* from the Lebanese Mediterranean Coast. *Adv. Environment. Biolog.* 6(1), 42-48. <https://doi.org/10.4236/fns.2011.21005>
- KKP. (2022). Tingkatkan pertumbuhan ekonomi, kkp komitmen genjot produksi rumput laut <https://kkp.go.id/djpb/artikel/32618-tingkatkan-pertumbuhan-ekonomi-kkp-komitmen-genjot-produksi-rumput-laut>, di akses pada 26 Mei 2022.
- Lantah, P. L., Montolalu, L. A., & Reo, A. R. (2017). Kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 73-79. <https://doi.org/10.35800/mthp.5.3.2017.16785>
- Li, Y., Fu, X., Duan, D., Liu, X., Xu, J., & Gao, X. (2017). Extraction and identification of phlorotannins from the brown alga, *Sargassum fusiforme* (Harvey) Setchell. *Marine drugs*, 15(2), 49. <https://doi.org/10.3390/md15020049>
- Loho, R. E., Tiho, M., & Assa, Y. A. (2021). Kandungan dan aktivitas antioksidan pada rumput laut merah. *Medical Scope*

- Journal*, 3(1), 113-120. <https://doi.org/10.35790/msj.v3i1.34986>
- Lutfiawan, M., Karnan, & Japa, L. (2015). Analisis pertumbuhan *Sargassum* sp. dengan sistem Budidaya Yang Berbeda Di Teluk Ekas Lombok Timur Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan. *Jurnal Biologi Tropis*, 15(2), 135-144. <https://doi.org/10.29303/jbt.v15i2.202>
- Machu, L., Misurcova, L., Ambrozova, J. V., Orsavova, J., MLcek, J., Sochor, J., & Jurikova, T. (2015). Phenolic content and antioxidant capacity in algal food products. *Molecules*, 20(1), 1118-1133. <https://doi.org/10.3390/molecules20011118>
- Manteu, S. H., Nurjanah., & Nurhayati, T. (2018). Karakteristik rumput laut cokelat (*Sargassum polycystum* dan *Padina minor*) dari perairan Pohuwato Provinsi Gorontalo. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(3), 396-405. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i3.24709>
- Martin, J. F. (2004). Phosphate control of the biosynthesis of antibiotics and other secondary metabolites is mediated by the PhoR-PhoP System: an Unfinished Story. *Journal of Bacteriology*, 186(16), 5197-5201. <https://doi.org/10.1128/JB.186.16.5197-5201.2004>
- Masrikhiyah, R. (2021). Aktivitas antioksidan dan total fenolik rumput laut *Gracilaria* sp. Kabupaten Brebes. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(2), 236-242. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i2.34020>
- Mazumder, A., Holdt, S. L., De Francisci, D., Alvarado-Morales, M., Mishra, H. N., & Angelidaki, I. (2016). Extraction of alginate from *Sargassum muticum*: process optimization and study of its functional activities. *Journal of applied phycology*, 28(6), 3625-3634. <https://doi.org/10.1007/s10811-016-0872-x>
- Molyneux P. (2004). The use of the stable free radikal diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal Science of Technology*, 26(2), 211-219.
- Mugozin, A., & Husni, A. (2019). Pengaruh penambahan ekstrak florotanin dari *Sargassum* sp. pada susu segar terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan konsumen. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), 562-572. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i3.29127>
- Mulyadi, Indriyani, N., & Iba, W. (2019). Uji Fitokimia rumput laut *Sargassum* sp. *Jurnal Sains dan Inovasi Pertanian*, 3(1), 22-25. <http://dx.doi.org/10.33772/jsipi.v3i1.7567>
- Muslimin, M., & Sari, W. K. P. (2018). Budidaya rumput laut *Sargassum* sp. dengan metode kantong pada beberapa tingkat kedalaman di dua wilayah perairan berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 221-230. <http://doi.org/10.15578/jra.12.3.2017.221-230>
- Nadi, I., Belattmania, Z., Sabour, B., Reani, A., Sahibed-Dine, A., Jama, C., & Bentiss, F. (2019). *Sargassum muticum* extract based on alginate biopolymer as a new efficient biological corrosion inhibitor for carbon steel in hydrochloric acid pickling environment: gravimetric, electrochemical, and surface studies. *International Journal of Biological Macromolecules*, 141(1), 137-149. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.08.253>
- Pakidi, C. S., & Suwoyo, H. S. (2017). Potensi dan pemanfaatan bahan aktif alga cokelat *Sargassum* sp. *Jurnal Octopus*, 5(2), 551-562. <https://doi.org/10.26618/octopus.v5i2.720>
- Polat, S., & Ozogul, Y. (2013). Seasonal proximate and fatty acid variations of some seaweeds from the northeastern Mediterranean coast. *Oceanologia*, 55(2), 375-391. <https://doi.org/10.5697/oc.55-2.375>
- Pramesti, R., Setyati, W. A., Pringgenies, D., & Zainuddin, M. (2019). Phenol content and antioxidative activity in the extract of multiple *Sargassum* species. *Annals of Biological Sciences*, 7(1), 7-15.
- Prasetyo, H., Sasongko, A. S., Fahira, D. D., & Ayuningsih, T. (2023). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan

- secara kualitatif pada ekstrak rumput laut *Euchemma cottonii*. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, 4(1), 25-34. <https://doi.org/10.17509/ijom.v4i1.60288>
- Riwanti, P. (2019). Skrining fitokimia ekstrak etanol 96% *Sargassum polycystum* dan profile dengan spektrofotometri infrared. *Acta Holistica Pharmacia*, 1(2), 34-41.
- Roleda, M. Y., & Hurd, C. L. (2019). Seaweed nutrient physiology: application of concepts to aquaculture and bioremediation. *Phycologia*, 58(5), 552-562. <https://doi.org/10.1080/00318884.2019.1622920>
- Saetan, U., Nontasak, P., Palasin, K., Saelim, H., Wonglapsuwan, M., Mayakun, J., & Chotigeat, W. (2021). Potential health benefits of fucoidan from the brown seaweeds *Sargassum plagiophyllum* and *Sargassum polycystum*. *Journal of Applied Phycology*, 33(5), 3357-3364. <https://doi.org/10.1007/s10811-021-02491-3>
- Safia, W., Budiyanti, M., & Musrif, M. (2020). Kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif rumput laut (*Euchemma cottonii*) yang dibudidayakan dengan teknik rakit gantung pada kedalaman berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 261-271.
- Safitri, I., Warsidah, W., Sofiana, M. S. J., Kushadiwijayanto, A. A., & Sumarni, T. N. (2021). Total phenolic content, antioxidant, and antibacterial activities of *Sargassum polycystum* of ethanol extract from Waters of Kabung Island. *Berkala Sainstek*, 9(3), 139-145. <https://doi.org/10.19184/bst.v9i3.27199>
- Sami, F. J., Soekamto, N. H., Firdaus, F., & Latip, J. (2019). Uji aktivitas antioksidan ekstrak alga coklat *Sargassum polycystum* dan *Turbinaria deccurens* asal Pulau Dutungan Sulawesi Selatan terhadap radikal DPPH. *Jurnal kimia riset*, 4(1), 1-6. <https://doi.org/10.20473/jkr.v4i1.10903>
- Sanger, G., Rarung, L. K., Kaseger, B. E., Assa, J. R., & Agustin, A. T. (2019). Phenolic content and antioxidant activities of five seaweeds from North Sulawesi, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 12(6), 2041-2050.
- Santhi, K., Sengottuvel, R. (2016). Qualitative and quantitative phytochemical analysis of *Moringa concanensis* Nimmo. *International Journal Current Microbiology Applied. Sciences*. 5(1), 633-640. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2016.501.064>.
- Sedjati, S., Suryono, S., Santosa, A., Supriyantini, E., & Ridlo, A. (2017). Aktivitas antioksidan dan kandungan senyawa fenolik makroalga coklat *Sargassum* sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 124-130. <https://doi.org/10.14710/jkt.v20i2.1737>.
- Sedjati, S., Supriyantini, E., Ridlo, A., Soenardjo, N., & Santi, V. Y. 2018. Kandungan pigmen, total fenolik dan aktivitas antioksidan *Sargassum* sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(2), 137-144. <https://doi.org/10.14710/jkt.v21i2.3329>
- Setyowati, W. A. E., Ariani, S. R. D., & Rahmawati, C. P. (2014). Skrining Fitokimia Dan Identifikasi Komponen. In *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia VI* (Vol. 10).
- Shibata, T., Kawaguchi, S., Hama, Y., Inagaki, M., Yamaguchi, K., & Nakamura, T. (2004). Local and chemical distribution of phlorotannins in brown algae. *Journal Applied of Phycology*, 16, 291-296. <https://doi.org/10.1023/B:JAPH.0000047781.24993.0a>
- Vijayabaskar, P., & Shiyamala, V. 2012. Antioxidant properties of seaweed polyphenol from *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh, 1848. *Asian Pac J Trop Biomed*, 2(1), S90-S98. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60136-1](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60136-1)