

**POTENSI BEBERAPA JENIS RUMPUT LAUT DI ACEH
(STUDI KASUS: SKRINING FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN)**

Adean Mayasri

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry,
Jalan Syiekh Abdul Rauf, Kopelma Darussalam, Banda Aceh 23111, Indonesia
Email: adean.mayasri@ar-raniry.ac.id

ABSTRACT

One of the sea potentials in Aceh is seaweed. Seaweed contains secondary metabolites and antioxidants that are very well consumed because it can act as an antidote/protector from the free radicals. The aim of this study was to determine the secondary metabolite content and antioxidant activity of seaweed in Aceh.

The seaweed that has been macerated then screened for phytochemicals and tested for antioxidant activity by using the DPPH method. The seaweed species found were *Gracillaria verrucosa*, *Sargassum sp.*, and *Chaetomorpha antennina*. The results of this study indicated that *Gracillaria verrucosa*, *Sargassum sp.*, and *Chaetomorpha antennina* seaweeds were contained by alkaloids and steroids. Flavonoid and saponins were only detected in the types of seaweed *Gracillaria verrucosa* and *Sargassum sp.* It was also found that the higher the concentration of the extract, the higher the percentage of IC₅₀ against free radicals. The *Sargassum sp.* has a stable percentage of inhibition at a concentration of 2-10 ppm, so it is recommended in this study to be considered cultivated in Aceh.

Keywords: seaweed, *Gracillaria verrucosa*, *Sargassum sp.*, *Chaetomorpha antennina*, secondary metabolite, phytochemical screening, DPPH method, antioxidant

PENDAHULUAN

Indonesia terkenal akan kaya sumber daya hayati baik di darat maupun di laut. Salah satu sumber daya hayati yang banyak tersebar di laut Indonesia termasuk di daerah Aceh adalah rumput laut. Pada beberapa daerah Aceh, pembudidayaan rumput laut sudah banyak dikembangkan dikarenakan semakin luasnya pemanfaatan rumput laut. Rumput laut merupakan salah satu komoditas ekspor dan utama program revitalisasi yang diharapkan dapat memiliki peran penting dalam menyejahterakan masyarakat (Asni, 2015).

Laut memiliki banyak hal yang dapat dimanfaatkan dan sebagai umat manusia sudah sewajarnya untuk memanfaatkannya. Hal ini sesuai yang diterangkan dalam surah Al-Jatsiyah ayat 12 diterangkan mengenai laut, yang artinya: “Allah-lah yang menundukkan laut untuk mu agar kapal-kapal dapat berlayar di atasnya dengan perintah Nya, dan agar kamu dapat mencari sebagian karunia Nya, dan agar kamu bersyukur”. Berdasarkan ayat ini kita

diperintahkan Allah SWT untuk menggali lebih dalam mengenai apa yang ada di dalam laut untuk dipelajari dan dimanfaatkan sebijaksana mungkin sebagai bentuk rasa syukur kepada Allah SWT.

Menurut Hermund, (2018) bahwa pemanfaatan rumput laut telah dilakukan pada berbagai jenis industri seperti industri makanan, farmasi, kosmetik, bioteknologi, bahkan otomotif. Salah satu faktor yang menyebabkan rumput laut banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan yaitu karena kandungan metabolit primer dan metabolit sekunder yang dimilikinya.

Metabolit sekunder merupakan senyawa yang disintesis oleh tumbuhan, mikroba, atau hewan melalui proses biosintesis yang digunakan untuk menunjang kehidupan namun tidak vital. Beberapa metabolit sekunder yaitu terpenoid, fenil propanoid, poliketida dan alkaloid. Metabolit sekunder berfungsi sebagai bahan anti-kanker, antioksidan, dan agen kemopreventif dari berbagai penyakit degeneratif. Rumput laut dapat berfungsi sebagai antiviral, antiprotozoa, antijamur, dan antibakteri (Terra, dkk., 2014).

Pemanfaatan rumput laut dalam berbagai bidang industri yang didasarkan perannya sebagai antioksidan yang terkandung dalam rumput laut tersebut. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat digunakan untuk menghambat terjadinya reaksi radikal bebas yang dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti kardiovaskuler, karsinogenesis, dan penuaan dini. Kandungan antioksidan rumput laut dengan jenis berbeda akan berbeda pula.

Potensi pengembangan pemanfaatan antioksidan tidak ada habisnya. Hal ini disebabkan karena kecenderungan terjadinya reaksi oksidasi oleh radikal bebas dilingkungan sekitar, sehingga dibutuhkan antioksidan yang efektif dan efisien untuk menghambat reaksi radikal secara tepat. Antioksidan sendiri dapat diperoleh melalui antioksidan buatan maupun dengan cara alami yaitu dari makhluk hidup sendiri. Pemanfaatan antioksidan buatan sangat penting untuk dihindari, dikarenakan pada saat pembuatan akan menimbulkan residu yang akhirnya menjadi limbah di lingkungan. Oleh karena itu, pemanfaatan antioksidan yang berasal dari makhluk hidup akan lebih ramah lingkungan dan lebih baik.

Pembudidayaan rumput laut di Aceh sudah mulai berkembang, akan tetapi masih terhambat pada jenis rumput laut yang dibudidayakan. Hal ini dikarenakan budidaya hanya dilakukan berdasarkan permintaan pasar. Minimnya pengetahuan produsen akan antioksidan yang terkandung dalam rumput laut menjadi salah satu faktor tidak berkembangnya budidaya yang dilakukan. Informasi yang jelas mengenai aktivitas antioksidan yang paling baik dari beberapa jenis rumput laut diharapkan dapat menjadi sumber referensi pengembangan

budidaya rumput laut dan industri dengan bahan baku rumput laut di Aceh sehingga dapat menjadi lebih baik lagi.

Berdasarkan besarnya potensi pemanfaatan rumput laut dalam industri, maka peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan dari berbagai jenis rumput laut guna mengetahui kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan yang paling tinggi dari berbagai jenis rumput laut yang diteliti.

METODE PENELITIAN

Ekstraksi Rumput Laut

Sampel yang diperoleh dicuci dengan air tawar untuk membersihkan sampel dari pengotor dan dipotong kecil-kecil (± 1 cm). Pengeringan dilakukan menggunakan kering angin (*air drying*) untuk menghindari komponen senyawa bioaktif menjadi rusak (Harborne, 1998). Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan teknik maserasi dengan perbandingan 1:4 (w/v). Maserasi dilakukan selama 1x24 jam pada temperatur ruang. Hasil maserasi dipisahkan antara filtrat dan residunya dengan cara penyaringan dengan tiga kali pengulangan. Filtrat diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C (Alamsyah, dkk., 2014).

Skrining Fitokimia

Identifikasi Alkaloid

Ekstrak dilarutkan dalam asam klorida dengan perbandingan 1:1, dipanaskan dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditambah 2-3 tetes pereaksi *Dragendorff* dan pereaksi *Wagner* pada tabung reaksi berbeda. Endapan jingga dan endapan merah kecokelatan berturut-turut menunjukkan adanya kandungan alkaloid.

Identifikasi Flavonoid

Ekstrak dilarutkan dalam metanol dengan perbandingan 1:1, kemudian ditambahkan serbuk Mg dan HCl pekat sebanyak 5 tetes. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau jingga.

Identifikasi Tanin

Ekstrak dilarutkan dalam metanol dengan perbandingan 1:1, kemudian tambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Perubahan warna menjadi hitam kebiruan atau hijau menunjukkan adanya senyawa tanin.

Identifikasi Polifenol

Sebanyak 2 mL ekstrak dilarutkan dalam akuades 10 mL, dipanaskan 5 menit dan disaring. Filtrat yang terbentuk ditambahkan ditambahkan 4-5 tetes FeCl_3 5% (b/v). Adanya fenol ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

Identifikasi Kuinon

Ekstrak kental dilarutkan terlebih dahulu dengan benzena, kemudian ditambahkan beberapa tetes larutan NaOH, perubahan warna larutan menjadi kuning hingga merah.

Identifikasi Saponin

Sebanyak 2 mL ekstrak dilarutkan dalam akuades pada tabung reaksi ditambah 10 tetes KOH dan dipanaskan dalam penangas air 50 °C selama 5 menit, dikocok 15 menit. Jika terbentuk busa stabil setinggi 1 cm selama 15 menit menunjukkan adanya senyawa saponin.

Identifikasi Steroid

Sebanyak 2 mL ekstrak ditambah dengan pereaksi *Lieberman-Burchard* 1 mL. Adanya senyawa steroid ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman

Identifikasi Terpenoid

Sebanyak 2 mL ekstrak ditambah dengan pereaksi *Lieberman-Burchard* 1 mL. Adanya senyawa terpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

Uji Aktivitas Antioksidan

Blois (1958); Kedare dan Singh, (2011) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Adanya antioksidan menyebabkan larutan radikal DPPH yang berwarna ungu berubah menjadi berwarna kuning cerah yang berasal dari gugus pikril. Intensitas dari warna ini dapat dipantau melalui spektrofotometri (Prayoga, 2013).

Ditambahkan larutan DPPH ke dalam ekstrak rumput laut pada konsentrasi yang berbeda (50, 100, 250, 500 dan 1000 ppm). Dikocok dan diinkubasi selama ±15 menit dan absorbansi diukur pada panjang gelombang 517 nm (Vijayabaskar dan Shiyamala, 2012). Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH dan dinyatakan dengan nilai IC₅₀ atau *scavenging effect*. Souza, dkk., (2012) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya sampel hambatan serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentase inhibisi. Adapun persentase antioksidan dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Scavenging effect} = \frac{A_0 - (A - A_b)}{A_0} \times 100\%$$

A₀ = Nilai absorbansi DPPH tanpa sampel

A = Nilai absorbansi sampel dan DPPH

A_b = Nilai absorbansi sampel tanpa DPPH

Nilai DPPH dinyatakan dalam AEAC (*Acid Equivalent Antioxidant Capacity*) dihitung melalui persamaan yang merupakan konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk mengurangi radikal DPPH sebesar 50% (IC₅₀) (Chew. dkk., 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pinggiran perairan laut Aceh, terdapat beberapa jenis rumput laut yang ditemukan. Akan tetapi, populasinya yang tidak banyak sehingga tidak semua jenis rumput laut dapat diambil dan dijadikan sebagai sampel penelitian. Beberapa jenis rumput laut yang ditemukan dan populasinya banyak yaitu rumput laut dengan jenis *Gracillaria verrucosa*, *Sargassum sp.*, dan *Chaetomorpha antennina*. Rumput laut dapat digolongkan kedalam tiga golongan utama yaitu alga merah, hijau, dan cokelat. Masing-masing digolongkan berdasarkan warna pigmen yang terkandung dalam rumput laut tersebut (Ballard, 2009). Taksonomi dari masing-masing rumput laut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Taksonomi Rumput Laut yang Ditemukan

<i>Gracillaria verrucosa</i>		<i>Sargassum sp.</i>		<i>Chaetomorpha antennina</i>	
Divisi	: <i>Rhodophyta</i>	Divisi	: <i>Thallophyta</i>	Divisi	: <i>Chlorophyta</i>
Class	: <i>Rhodophyceae</i>	Class	: <i>Phaeopyceae</i>	Class	: <i>Ulvophyceae</i>
Ordo	: <i>Gigartinales</i>	Ordo	: <i>Fucales</i>	Ordo	: <i>Cladophorales</i>
Famili	: <i>Gracilariaceae</i>	Famili	: <i>Sargassaceae</i>	Famili	: <i>Cladophoraceae</i>
Genus	: <i>Gracilaria</i>	Genus	: <i>Sargassum</i>	Genus	: <i>Chaetomorpha</i>
Species	: <i>Gracilaria verrucosa</i>	Species	: <i>Sargassum</i>	Species	: <i>Chaetomorpha antennina</i>

Rumput laut dengan jenis *Gracillaria verrucosa* ditemukan di daerah Lhok Nga dengan jumlah besar. Rumput laut ini merupakan salah satu jenis rumput laut merah. Bentuk rumput laut ini seperti gumpalan berambut yang licin dan zat warna merah yang gampang menyebar. Rumput laut ini banyak tersebar diperairan Aceh karena kondisi perairan yang memang cocok untuk tempat hidup rumput laut jenis ini.

Rumput laut jenis *Sargassum sp.* banyak ditemukan disekitaran Pantai Lange. Rumput laut ini liat dan tumbuh rapat pada karang. Rumput laut ini termasuk ke dalam jenis rumput laut cokelat. Rumput laut ini memiliki potensi besar untuk dijadikan sebagai sumber bahan pembuat plastik. Tempat tumbuh yang sesuai dengan kondisi alam di Aceh menyebabkan populasi dari rumput laut ini banyak dan gampang ditemukan.

Rumput laut terakhir yaitu *Chaetomorpha antennina*, ditemukan disekitaran Pantai Lange. Rumput laut ini sedikit sulit untuk ditemukan. Rumput laut ini berbentuk seperti helaian benang berwarna hijau dan rapat pada karang sehingga sangat sulit untuk diambil.

Kesulitan dalam pengambilan rumput laut jenis ini sehingga bahan ekstraksi menjadi sangat terbatas.

Pada dasarnya terdapat beberapa jenis rumput laut lain di sekitar perairan Aceh. Akan tetapi, dikarenakan kesulitan menjangkau area tumbuhnya maupun sedikitnya jumlah rumput laut dengan jenis tertentu tersebut dekat daratan. Maka ketiga jenis rumput laut ini dirasa sudah cukup untuk mewakili masing-masing dari rumput laut merah, cokelat dan hijau dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Beberapa Jenis Rumput Laut (a) *Gracillaria verrucosa*, (b) *Sargassum sp.*, (c) *Chaetomorpha antennina* (Sumber: Dok. Penelitian)

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan warna dari rumput laut yang berbeda. Warna yang berbeda ini disebabkan karena adanya manifestasi dari pigmen yang disintesis oleh rumput laut. Beberapa pigmen yang terkandung pada rumput laut yaitu klorofil, karotenoid dan bahkan pigmen unik lainnya. Rumput laut dengan jenis *Gracillaria verrucosa* termasuk ke dalam kelompok rumput laut merah yang mana kandungan dari rumput laut jenis ini adalah klorofil a, klorofil d, dan pikobiliprotein yang tersusun atas pikoeritrin dan pikosianin. Penyusun dinding sel rumput laut merah secara umum terdiri CaCO_3 , selulosa dan produk fotosintetik berupa karaginan, flucellaran, porpiran dan agar.

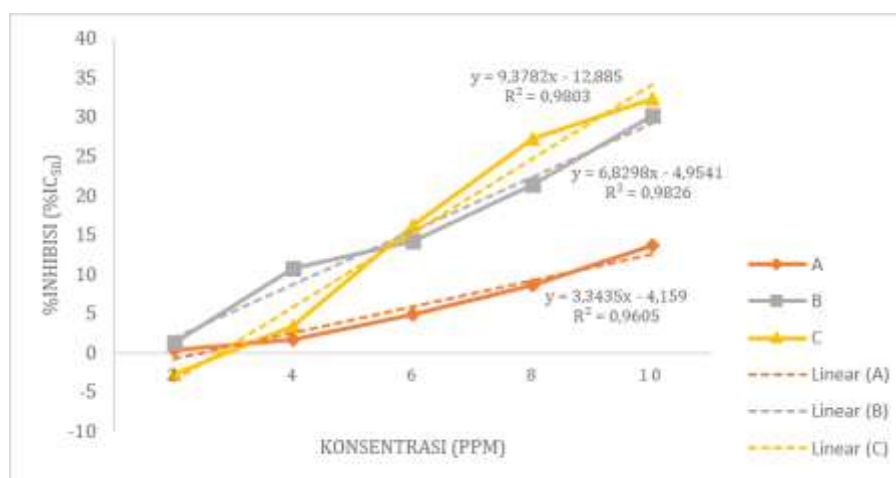
Rumput laut dengan jenis *Sargassum sp.* termasuk ke dalam kelompok rumput laut cokelat dengan penyusun pigmen yaitu klorofil a, klorofil c, dan karotenoid. Dinding sel rumput laut ini terdiri dari asam alginat. Jenis rumput laut terakhir yaitu *Chaetomorpha antennina* termasuk ke dalam kelompok rumput laut hijau. Pigmen yang terkandung pada rumput laut kelompok ini adalah klorofil a, klorofil b dan karotenoid yang terdiri dari siponein, lutein, siponaxantin, violaxantin, dan zeaxantin. Dimana dinding sel tersusun dari selulosa. Rumput laut ini masing-masing kemudian diekstraksi dengan cara maserasi. Proses maserasi dilakukan agar memperoleh zat aktif seperti yang terkandung pada pigmen dari rumput laut agar dapat dianalisis. Proses maserasi atau proses ekstraksi dengan merendam sampel dalam pelarut yang sesuai dilakukan dengan repetisi sebanyak tiga kali. Perbedaan hasil pengukuran antioksidan dapat disebabkan oleh pelarut yang memiliki dampak terhadap

potensi penangkalan radikal bebas yaitu kepolaran dari antioksidan yang terdapat pada rumput laut (Marinova dan Yanishlieva, 1997). Ekstrak yang diperoleh kemudian dianalisis kandungan metabolit sekunder yang terkandung didalamnya melalui skrining fitokimia. Adapun hasil pengujian yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Beberapa Jenis Rumput Laut

Skrining Fitokimia	Ekstrak Rumput Laut		
	<i>Gracillaria verrucosa</i>	<i>Sargassum sp.</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>
Alkaloid			
Dragendorff	+	+	+
Burchad	+	+	+
Wagner	+	+	+
Flavonoid	+	+	-
Tanin	-	-	-
Polifenol	-	-	-
Kuinon	-	-	-
Saponin	+	+	-
Steroid	+	+	+
Terpenoid	-	-	-

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa ekstrak rumput laut *Gracillaria verrucosa*, *Sargassum sp.*, dan *Chaetomorpha antennina* masing-masing terdeteksi mengandung alkaloid dan steroid. Senyawa flavonoid dan saponin terdeteksi pada jenis rumput laut *Gracillaria verrucosa* dan *Sargassum sp.*, sedangkan *Chaetomorpha antennina* terdeteksi tidak mengandung flavonoid dan saponin. Berbeda dengan tanin, triterpenoid, kuinon, polifenol dan terpenoid yang seharusnya terdeteksi dalam ekstrak rumput laut. Hal ini dapat disebabkan karena kadar metabolit skunder yang terlalu sedikit sehingga sulit terdeteksi melalui skrining fitokimia. Kandungan garam yang masih terlalu tinggi juga dapat menjadi faktor kesalahan dalam skrining fitokimia.



Gambar 2. Grafik % Inhibisi Ketiga Jenis Rumput Laut

Hasil ekstraksi yang diperoleh dari kemudian diencerkan dengan variasi konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm untuk dilihat faktor konsentrasi terhadap aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan ketiga rumput laut dibandingkan dan dibandingkan juga dengan aktivitas antioksidan Vitamin C dapat dilihat pada Gambar 2. Aktivitas antioksidan vitamin C dijadikan sebagai standar dalam uji penangkal terhadap radikal bebas. Menurut Blois (1958), uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) didasarkan pada reduksi radikal antioksidan stabil DPPH dalam metanol. Adanya antioksidan menyebabkan larutan radikal DPPH yang berwarna ungu berubah menjadi berwarna kuning cerah.

Pengujian aktivitas antioksidan rumput laut dengan jenis *Gracillaria verrucosa*, diperoleh hubungan antara persentase inhibisi terhadap perubahan konsentrasi ekstrak. Diperoleh hubungan dengan nilai r^2 yaitu 0,9605. Hubungan ini menunjukkan hubungan yang linear dan cukup lurus. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan berdampak pada persentase inhibisi yang semakin meningkat. Dalam hal ini absorbansi yang diperoleh dari instrumen semakin rendah menunjukkan semakin banyak radikal bebas yang dihambat (Ansari, dkk., 2013).

Aktivitas antioksidan rumput laut *Sargassum sp.* menunjukkan nilai r^2 sebesar 0,9826. Hasil ini menunjukkan hubungan yang linear antara persentase inhibisi dengan kenaikan konsentrasi ekstrak rumput laut. Rumput laut *Chaetomorpha antennina* memiliki aktivitas antioksidan yang sedikit berbeda. Pada konsentrasi ekstrak sebesar 2 ppm, persentase inhibisi bernilai negatif. Hal ini disebabkan karena terlalu kecilnya konsentrasi ekstrak sehingga aktivitas antioksidan pada konsentrasi ini tidak terdeteksi. Aktivitas antioksidan rumput laut ini memiliki nilai r^2 sebesar 0,9803. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara persentase inhibisi terhadap kenaikan konsentrasi berbanding lurus.

Apabila dibandingkan aktivitas antioksidan dari ketiga jenis rumput laut ini. Pada konsentrasi ekstrak masing-masing rumput laut adalah 2 dan 4 ppm, persentase inhibisi rumput laut *Sargassum sp.* adalah yang paling baik diantara ketiganya. Akan tetapi, ketika ekstrak memiliki konsentrasi 6, 8, dan 10 ppm rumput laut *Chaetomorpha antennina* memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik disusul dengan *Sargassum sp.* dan *Gracillaria verrucosa*. Berdasarkan hasil ini rumput laut *Chaetomorpha antennina* memiliki persentase inhibisi terbaik. Apabila dibandingkan nilai r^2 dari masing-masing rumput laut, maka urutan rumput laut yang menjadi rekomendasi budidaya adalah *Sargassum sp.*, *Chaetomorpha antennina*, dan *Gracillaria verrucosa*. Nilai r^2 yang semakin mendekati satu menunjukkan semakin linear yang berarti juga aktivitas antioksidannya semakin stabil. Perbandingan

aktivitas antioksidan ketiga jenis rumput laut dengan vitamin C cukup jauh berbeda. Terlihat bahwa aktivitas antioksidan dari vitamin C mencapai 80% dibandingkan dengan aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut yang hanya mencapai 35%.

Hasil uji aktivitas antioksidan dari tiap variasi konsentrasinya dilakukan tiga kali pengulangan pengukuran (Arnao, 2001)

. Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa rumput laut hijau dengan jenis *Chaetomorpha antennina* merupakan rumput laut dengan kandungan antioksidan yang paling tinggi dengan konsentrasi 6, 8, dan 10 ppm. Farasat dkk., (2014) menyarankan untuk mengembangbiakkan rumput laut hijau karena merupakan sumber antioksidan yang baik. Tamat dkk. (2007) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan pada ekstrak rumput laut hijau menunjukkan adanya senyawa golongan triterpenoid. Akan tetapi rumput laut cokelat dengan jenis *Sargassum sp.* memiliki persentase inhibisi yang stabil dari konsentrasi 2 sampai 10, sehingga menjadi rekomendasi dalam studi ini. Jassbi, dkk., (2013) dan Supriyono, (2007) menyatakan bahwa rumput laut cokelat merupakan sumber antioksidan yang baik karena mengandung senyawa fenolik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh bahwa kandungan alkaloid dan steroid terdeteksi pada rumput laut *Gracillaria verrucosa*, *Sargassum sp.*, dan *Chaetomorpha antennina*. Senyawa flavonoid dan saponin hanya terdeteksi pada jenis rumput laut *Gracillaria verrucosa* dan *Sargassum sp.* Rumput laut hijau dengan jenis *Chaetomorpha antennina* merupakan rumput laut dengan kandungan antioksidan yang paling tinggi dengan konsentrasi 6, 8, dan 10 ppm. Akan tetapi rumput laut cokelat dengan jenis *Sargassum sp.* memiliki persentase inhibisi yang stabil dari konsentrasi 2 sampai 10, sehingga menjadi rekomendasi dalam studi ini untuk dibudidayakan di Aceh. Rumput laut *Gracillaria verrucosa* juga dapat menjadi rekomendasi budi daya melihat rumput laut ini dilihat dari mudahnya rumput laut ini tumbuh dan manfaatnya sebagai bahan baku pembuatan agar-agar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh sebagai pemberi dana bantuan penelitian dengan nomor kontrak: 414/PPK-UIN/V/2019 yang bersumber dari DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun Anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, H. K., Widowati, I., dan Sabdon, A. (2014). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Sargassum cinereum* (J.G. Agardh) dari Perairan Pulau Panjang Jepara

- terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Marine Research*, 3(2), 69–78.
- Ansari, A. Q., Ahmed, S. A., Waheed, M. A., A, S. J., and Abrar, S. (2013). Extraction and determination of antioxidant activity of *Withania somnifera* Dunal. *European Journal of Experimental Biology*, 3(5), 502–507.
- Arnao, M. B. (2001). Some Methodological Problems In The Determination of Antioxidant Activity Using Chromogen Radicals: A Practical Case. *Trends in Food Science & Technology*, 11(2000), 419–421.
- Asni, A. (2015). Analisis Poduksi Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Berdasarkan Musim dan Jarak Lokasi Budidaya Di Perairan Kabupaten Bantaeng. *Akuatika*, VI(2), 140–153.
- Blois, M. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181, 1199–1200.
- Chew, Y. L., Lim, Y. ., Omar, M., and Khoo, K. S. (2008). Antioxidant Activity of Three Edible Seaweeds from Two Areas in South East Asia. *LWT*, 41, 1067–1072.
- Farasat, M., Khavari-Nejad, R. A., Nabavi, S. M. B., and Namjooyan, F. (2014). Antioxidant Activity, Total Phenolics and Flavonoid Contents of Some Edible Green Seaweeds from Northern Coasts of the Persian gulf. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 13(1), 163–170.
- Harborne, J. B. (1998). Phytochemical Methods; A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 3).
- Hermund, D. B. (2018). Antioxidant Properties of Seaweed-Derived Substances. In *Bioactive Seaweeds for Food Applications*. Elsevier Inc.
- Jassbi, A. R., Mohabati, M., Eslami, S., Sohrabipour, J., and Miri, R. (2013). Biological Activity and Chemical Constituents of Red and Brown Algae from the Persian Gulf. *Journal of Pharmaceutical Research*, 12(January 2012), 339–348.
- Kedare, S. B., and Singh, R. P. (2011). Genesis and Development of DPPH method of antioxidant assay. *Journal of Food Science and Technology*, 48(4), 412–422.
- Marinova, E. M., and Yanishlieva, N. V. (1997). Antioxidative Activity of Extracts from Selected Species of the Family Lamiaceae in Sunflower Oil. *Food Chemistry*, 58(3), 245–248.
- Souza, B. W. S., Cerqueira, M. A., Bourbon, A. I., Pinheiro, A. C., Martins, J. T., Teixeira, J. A., Coimbra, M. A., and Vicente, A. A. (2012). Chemical Characterization and Antioxidant Activity of Sulfated Polysaccharide from the Red Seaweed *Gracilaria birdiae*. *Food Hydrocolloids*, 27(2), 287–292.
- Supriyono, A. (2007). Aktivitas Antioksidan beberapa spesies rumput laut dari pulau sumba.

Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia, 9(1), 34–38.

- Tamat, S. R., Wikanta, T., and Maulina, L. S. (2007). Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Rumput Laut Hijau *Ulva reticulata* Forsskal. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(1), 31–36.
- Terra, L., Abreu, P. A., Teixeira, V. L., Izabel, C. P. P., Pereira, R., Leal, B., Lourenco, A. L., Rampelotto, P. H., and Castro, H. C. (2014). Mycoses and Antifungals : reviewing the basis of a current problem that still is a biotechnological target for marine products. *Frontiers in Marine Science*, 1(June), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fmars.2014.00012>
- Vijayabaskar, P., & Shiyamala, V. (2012). Antioxidant properties of seaweed polyphenol from *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh, 1848. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2, S90–S98. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60136-1](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60136-1)