UJI FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI RUMPUT LAUT *Sargassum* sp. DENGAN METODE PENGERINGAN YANG BERBEDA

Phytochemical and Antioxidant Activity Tests of Seaweed Sargassum sp. with Different Drying Methods

Fazirul Maulana*, Asnani, Haslianti

Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia

*Email korespondensi: anharullah.teknik@gmail.com (Telp: +6285298211078)

Diterima: 14 Maret/ Disetujui 19 April 2021

Cara sitasi: Fazirul M, Asnani, Haslianti. 2021. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan dari Rumput Laut *Sargassum* sp. dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. *Jurnal Fish Protech*. 4(1):86-92.

ABSTRACT

Sargassum sp. is the most abundant type of seaweed from the brown algae group (*Phaeophyceae*) which is spread in tropical waters. The aim of this study was to determine the phytochemical content and antioxidant activity of the extract of *Sargassum* sp. with different drying methods. *Sargassum* sp. dried using room temperature ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) for 21 days and oven (40°C) for 30 hours, then extracted using methanol. Phytochemical tests were carried out to determine the presence of alkaloids, tannins, flavonoids, saponins, steroids and triterpenoids. The antioxidant activity of the seaweed extract of *Sargassum* sp. tested by the DPPH method (1-1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Phytochemical test results of the extract *Sargassum* sp. flavonoids, saponins, triterpenoids and steroids, while alkaloids and tannins were not found. The value of antioxidant activity in the methanol extract of *Sargassum* sp. shows a higher room temperature treatment with an IC_{50} value of 823.652 ppm compared to a treatment temperature of 40°C with an IC_{50} value of 914.1920 ppm. The drying method affects the antioxidant activity of *Sargassum* sp.

Keywords: *Sargassum* sp., drying, extraction, phytochemicals, antioxidants.

ABSTRAK

Sargassum sp. merupakan jenis rumput laut paling melimpah dari kelompok alga coklat (*Phaeophyceae*) yang tersebar di perairan tropis. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak *Sargassum* sp. dengan metode pengeringan yang berbeda. *Sargassum* sp. dikeringkan menggunakan suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) selama 21 hari dan oven (suhu 40°C) selama 30 jam, kemudian diekstrak menggunakan pelarut metanol. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui keberadaan senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, steroid dan triterpenoid pada ekstrak. Aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Sargassum* sp. diuji dengan metode DPPH (1-1-difenil-2-pikrilhidrazil). Hasil uji fitokimia pada ekstrak *Sargassum* sp. yang dikeringkan pada suhu ruang dan suhu 40°C ditemukan adanya flavonoid, saponin, triterpenoid dan steroid sedangkan alkaloid dan tannin tidak ditemukan. Nilai aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol *Sargassum* sp. menunjukkan perlakuan suhu ruang lebih tinggi dengan nilai IC_{50} 823,652 ppm dibandingkan perlakuan suhu 40°C dengan nilai IC_{50} 914,1920 ppm. Metode pengeringan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dari *Sargassum* sp.

Kata kunci: *Sargassum* sp., pengeringan, ekstraksi, fitokimia, antioksidan.

PENDAHULUAN

Sargassum sp. merupakan jenis rumput laut yang sangat melimpah dari kelompok alga coklat (*Phaeophyceae*) yang tersebar di perairan tropis, termasuk di Indonesia (Muslimin *et al.*, 2017). Sampai

saat ini pemanfaatan *Sargassum* sp. belum diketahui oleh masyarakat, bahkan beberapa kelompok masyarakat menganggap *Sargassum* sp. sebagai hama terhadap rumput laut utama yang dibudidayakan.

Seiring berjalannya waktu pemanfaatan *Sargassum* sp. berkembang cukup pesat. Pakidi *et al.* (2017) menyebutkan bahwa *Sargassum* sp. dapat dimanfaatkan sebagai antikolesterol, biofuel, biofertilizer, antibakteri, antitumor, antikanker, antifouling, antivirus dan krim kosmetik. Kandungan rumput laut *Sargassum* sp. telah banyak diteliti sebagai bahan antioksidan alami. *Sargassum* sp. dapat dimanfaatkan untuk menambah nilai jual, salah satunya dengan pengeringan.

Terdapat dua macam cara pengeringan, yaitu menggunakan sinar matahari langsung dan menggunakan alat pengering. Tujuan dari proses pengeringan adalah menurunkan kadar air bahan sehingga bahan menjadi lebih awet (Risdianti *et al.*, 2016). Pemanfaatan bahan alami *Sargassum* sp. dapat dilakukan dengan ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses penarikan komponen/zat aktif suatu simplisia dengan menggunakan pelarut tertentu.

Beberapa hasil penelitian yang telah dilaporkan tentang rumput laut *Sargassum* sp. diantaranya dari perairan Pohuwato Kabupaten Gorontalo memiliki senyawa bioaktif flavonoid, saponin, steroid, alkaloid (Manteu *et al.*, 2018). Dengan adanya senyawa fitokimia pada *Sargassum* sp. dapat diasumsikan *Sargassum* sp. memiliki senyawa aktivitas antioksidan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan utama yaitu rumput laut (*Sargassum* sp.) segar yang diperoleh dari Desa Liya Bahari Indah Kabupaten Wakatobi, bahan tambahan seperti metanol teknis, Aquades, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, pereaksi Dragendorff, pereaksi Liebermann, pereaksi HCL 2N, pereaksi FeCl₃, serbuk magnesium, dan DPPH.

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel rumput laut *Sargassum* sp. yang dilakukan pada saat air surut. *Sargassum* sp. yang telah diambil disimpan dalam wadah yang tertutup rapat dengan perlakuan suhu dingin untuk menjaga kesegaran rumput laut. Preparasi rumput laut

Sargassum sp. dimulai dengan proses pembersihan dan pencucian yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan bakteri yang menempel. Sampel dikeringkan menggunakan suhu ruang dalam udara terbuka pada suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$ (Luliana *et al.*, 2016) selama 21 hari dan pengeringan oven pada suhu 40°C dengan lama pengeringan 30 jam, sehingga *air bladder* (biji) *Sargassum* sp. dapat mudah hancur ketika ditekan. Rumput laut *Sargassum* sp. yang telah kering dihaluskan dan disimpan pada plastik sampel yang nantinya akan dilakukan proses ekstraksi, modifikasi dari Indayani *et al.*, (2019).

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi (modifikasi dari Ningsih *et al.*, 2015). Sebanyak 50 g bubuk *Sargassum* sp. direndam menggunakan pelarut metanol absolut (200 ml) selama selama 3 hari, 5 hari, 7 hari, 9 hari, 11 hari, dan 14 hari. Selanjutnya dilakukan filtrasi menggunakan kertas saring sehingga dihasilkan filtrat dan residu (Lantah *et al.*, 2017). Untuk memisahkan pelarut digunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40°C sampai diperoleh ekstrak kental. Pelarut yang tersisa dihilangkan dengan memanaskan ekstrak kental pada oven dengan suhu 40°C selama 12 jam.

Analisis Fitokimia

Uji Alkaloid

Timbang sampel kemudian ekstraksi dengan kloroform amoniakal. Saring dengan kapas dan pindahkan ke tabung A dan B. Pada masing-masing tabung A dan B tambahkan pereaksi Dragendorff dan pereaksi Wagner. Sampel pada tabung A positif mengandung alkaloid jika terdapat endapan berwarna kemerahan dan pada tabung B terdapat endapan kecokelatan (Harborne, 1987 dalam Lantah *et al.*, 2017).

Uji Tanin

Sampel sebanyak 2 gr diekstraksi dengan air panas sebanyak 5 ml selanjutnya disaring lalu dipindahkan ke tabung lain dan tambahkan FeCl₃ 1% sebanyak 2 tetes. Sampel positif mengandung tanin bila mengalami perubahan warna hijau kehitaman (Papatungan *et al.*, 2017).

Uji Flavonoid

Timbang sampel lalu ekstraksi dengan metanol, saring dengan kapas dan dipindahkan ke tabung lain (ekstrak metanol). Untuk pengujian digunakan pereaksi H_2SO_4 2N, ekstrak metanol sampel ditambah 2 tetes H_2SO_4 2N lalu kocok kuat. Sampel positif mengandung flavonoid dengan menggunakan pereaksi H_2SO_4 2N bila terdapat perubahan warna kuning, merah atau coklat yang sangat mencolok (Harborne, 1987 dalam Lantah *et al.*, 2017).

Uji Saponin

Timbang sampel kemudian ekstraksi dengan kloroform amoniakal. Saring dengan kapas dan pindahkan ke tabung lain. Kocok kuat sampel tersebut dan diamkan selama 2 menit, kemudian tambahkan HCl 2N sebanyak 2 tetes. Sampel positif mengandung saponin bila terdapat buih-buih dengan intensitas yang banyak dan konsisten selama 10 menit (Harborne, 1987 dalam Lantah *et al.*, 2017).

Uji Triterpenoid/Steroid

Timbang sampel kemudian ekstraksi dengan etanol. Saring menggunakan kapas lalu panaskan hingga kering. Ekstraksi lagi dengan kloroform dan air (1:1). Ekstrak kloroform tersebut diteteskan pada plat tetes sebanyak 2 tetes dan biarkan sampai kering. Tambahkan asam sulfat pekat sebanyak 1 tetes dan asam asetat anhidrat sebanyak 1 tetes. Sampel positif mengandung triterpenoid apabila mengalami perubahan warna merah atau coklat dan positif mengandung steroid apabila mengalami perubahan warna biru, ungu atau hijau (Harborne, 1987 dalam Lantah *et al.*, 2017).

Analisis Aktivitas Antioksidan

Uji antioksidan mengacu pada metode (Sami *et al.*, 2015). Pembuatan larutan DPPH, ditimbang

sebanyak 0,01577 g dan dilarutkan dengan metanol absolut hingga 100 ml dalam labu ukur. Pembuatan larutan 1000 ppm dengan cara timbang 50 mg ekstrak *Sargassum* sp. dan larutkan dengan metanol absolut sambil dihomogenkan, volume akhir dicukupkan metanol absolut sampai 50 ml dalam labu ukur.

Pengukuran serapan DPPH dengan cara, larutan DPPH 0,4 mM dipipet sebanyak 1 ml dan dicukupkan volumenya sampai 5 ml dengan metanol absolut dalam labu terukur. Larutan ini kemudian dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit, selanjutnya serapan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm

Pengujian aktivitas pengikatan radikal bebas DPPH, dilakukan dengan cara memipet masing-masing 400 μl , 500 μl , 600 μl , 700 μl dan 800 μl dari ekstrak larutan *Sargassum* sp., campuran ditambah 1 ml DPPH 0,4 mM lalu dicukupkan volumenya sampai 5 ml dengan methanol absolut sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800ppm, dan 1000 ppm. Selanjutnya dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit, lalu diukur serapan dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Persen penghambat dapat dihitung dengan rumus

$$\% = \frac{\text{Abs DPPH Blanko} - \text{Abs sisa DPPH}}{\text{Abs DPPH Blanko}} \times 100 \%$$

Aktivitas antioksidan dari masing-masing sampel dinyatakan dengan persen inhibisi yang mengacu pada Renhoran, (2012) dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = A \ln (x) + B$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Fitokimia

Hasil uji kualitatif senyawa fitokimia pada ekstrak *Sargassum* sp. dengan pengeringan suhu ruang dan suhu 40°C, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji kualitatif senyawa fitokimia pada ekstrak *Sargassum* sp.

No	Fitokimia	A	B	Standar Warna
1	Alkaloid			
	Mayer	-	-	Tidak terdapat endapan putih
	Wagner	-	-	Tidak terdapat endapan orange
	Dragendrof	-	-	Tidak terdapat endapan jingga
2	Tanin	-	-	Tidak terdapat warna biru
3	Flavonoid	+	+	Kuning mudah
4	Saponin	+	+	Terdapat busa
5	Steroid	+	+	Hijau kehitaman
6	Triptenoid	+	+	Endapan coklat
Keterangan :		+ = ditemukan		- = tidak ditemukan
		A = Suhu Ruang		B = Suhu 40 °C

Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder terbanyak yang memiliki atom nitrogen (Nigrum *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil uji alkaloid pada ekstrak rumput laut *Sargassum* sp. dengan pengeringan suhu ruang dan suhu 40°C tidak ditemukan adanya senyawa alkaloid. Hal ini terlihat dari pereaksi Meyer yang menunjukkan tidak terdapatnya endapan putih, pereaksi wagner yang tidak terdapat endapan orange, dan dragendrof yang tidak terdapat endapan jingga. Hasil pengujian alkaloid pada penelitian ini serupa dengan penelitian Hakim *et al.* (2018) yang menguji kandungan alkaloid pada *S. echinocarpum* dari perairan Gunung Kidul, Yogyakarta yang diekstrak menggunakan metanol dan menunjukan *S. echinocarpum* tidak terdapat senyawa alkaloid.

Tanin merupakan suatu senyawa polifenol yang memiliki berat molekul besar yang terdiri dari gugus hidroksi dan karboksil (Sulissetiawan, 2018). Berdasarkan hasil uji tanin pada ekstrak rumput laut *Sargassum* sp. dengan pengeringan suhu ruang dan suhu 40°C tidak ditemukan adanya senyawa tanin. Hal ini terlihat dari pereaksi FeCl₃ yang menunjukkan tidak terdapat perubahan warna. Hasil pengujian ini serupa dengan penelitian Diachanty *et al.* (2017) yang menguji tentang *S. polycystum*, *P.minir*, dan *T.conoides* dari perairan Seribu serta dikeringkan pada suhu angin selama 24 jam dan tidak tertapat senyawa tanin.

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas di alam. Berdasarkan hasil uji flavonoid

pada ekstrak rumput laut *Sargassum* sp. dengan pengeringan suhu ruang dan suhu 40°C yaitu ditemukan adanya senyawa flavonoid. Hal ini terlihat terdapat perubahan warna kuning kemudahan ketika ditambahkan pereaksi H₂SO₄ 2N. Hasil pengujian flavonoid pada penelitian ini serupa dengan penelitian Mulyadi *et al.* (2019) yang menguji kandungan flavonoid pada *Sargassum* sp. dari perairan Bonerita Selatan Buton, Sulawesi Tenggara yang diekstrak menggunakan etanol dan menunjukan *Sargassum* sp. terdapat senyawa flavonoid.

Saponin merupakan jenis glikosida yang banyak ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi (Diachanty *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil uji saponin pada ekstrak rumput laut *Sargassum* sp. dengan pengeringan suhu ruang dan suhu 40°C yaitu ditemukan adanya senyawa saponin. Hal ini terlihat terdapat busa ketika ditambahkan pereaksi HCl 2N. Hasil pengujian saponin pada penelitian ini serupa dengan penelitian Mulyadi *et al.* (2019) yang menguji kandungan saponin pada *Sargassum* sp. dari perairan Bonerita Selatan Buton, Sulawesi Tenggara yang diekstrak menggunakan etanol dan menunjukan *Sargassum* sp. terdapat senyawa saponin.

Steroid merupakan golongan senyawa triterpenoid (Diachanty *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil uji steroid pada ekstrak rumput laut *Sargassum* sp. dengan pengeringan suhu ruang dan suhu 40°C yaitu ditemukan adanya senyawa steroid. Hal ini terlihat terdapatnya perubahan warna hijau kehitaman ketika

ditambahkan pereaksi lieberman. Hasil pengujian steroid pada penelitian ini serupa dengan penelitian Siregar *et al.* (2012) yaitu pengujian kandungan steroid *Sargassum* sp. yang diperoleh dari perairan jepara serta diekstrak menggunakan metanol dan tertapat senyawa steroid.

Senyawa triterpenoid merupakan senyawa organik yang banyak ditemukan di alam. Berdasarkan hasil uji triterpenoid pada ekstrak rumput laut *Sargassum* sp. dengan pengeringan suhu ruang dan suhu 40°C yaitu ditemukan adanya senyawa triterpenoid. Hal ini terlihat terdapatnya endapan

coklat ketika ditambahkan pereaksi lieberman. Hasil pengujian triterpenoid pada penelitian ini serupa dengan penelitian Hakim *et al.* (2018) yang menguji kandungan triterpenoid pada *S. echinocarpum* dari perairan Gunung Kidul, Yogyakarta yang diekstrak menggunakan metanol dan menunjukan *S. echinocarpum* terdapat senyawa triterpenoid.

Aktivitas Antioksidan

Hasil uji aktivitas antioksidan metode DPPH pada ekstrak *Sargassum* sp. dengan pengeringan suhu ruang dan suhu 40°C, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antioksidan pada ekstrak *Sargassum* sp.

Metode Pengeringan	Linear	Regresi	IC ₅₀ (ppm)	Nilai Rata-Rata IC ₅₀ (ppm)
Suhu ruang	R ² = 0,9931	y=0.0457x + 13.046	808.56	823,6520 ± 24,029
	R ² = 0,9928	y=0.0459x + 13.527	794.68	
	R ² = 0,9972	y=0.0399x + 16.084	849.90	
	R ² = 0,9815	y=0.0404x + 15.795	846.61	
	R ² = 0,9814	y=0.0423x + 15.378	818.51	
Suhu 40°C	R ² = 0,9884	y=0.047x + 7.234	909.87	914,1920 ± 12,228
	R ² = 0,985	y=0.046x + 8.6494	899.01	
	R ² = 0,9879	y=0.0452x + 8.6187	915.52	
	R ² = 0,9782	y=0.0452x + 7.8364	932.82	
	R ² = 0,9833	y=0.0462x + 7.7854	913.74	

Parameter untuk hasil pengujian aktivitas antioksidan adalah IC₅₀ (*inhibition concentration*), semakin tinggi nilai IC₅₀ maka semakin rendah aktivitas antioksidan, begitupun sebaliknya semakin rendah IC₅₀ maka semakin tinggi aktivitas antioksidan. Hasil pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH ekstrak *Sargassum* sp. menunjukan pengeringan suhu ruang memiliki nilai IC₅₀ 823,652 ppm dan suhu 40°C memiliki nilai IC₅₀ 914,1920 ppm. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa perlakuan suhu ruang memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 40°C. Hasil penelitian ini serupa yang diperoleh Luliana *et al.* (2016) dimana aktivitas antioksidan daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) yang dikeringkan dengan udara terbuka (54,60 %) adalah lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lain (pengeringan

oven pada suhu 40°C, pengeringan sinar matahari langsung, pengeringan sinar matahari tidak langsung dan sampel segar sebagai kontrol). Rendahnya nilai aktivitas antioksidan pada suhu 40°C diduga karena senyawa antioksidan memiliki sifat yang mudah rusak pada suhu yang tinggi. Pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan proses pengeringan yang berbeda menghasilkan aktivitas antioksidan yang berbeda.

Nilai IC₅₀ *Sargassum* sp. tergolong rendah yang serupa dengan beberapa peneliti. Rendahnya nilai IC₅₀ sebanding pada penelitian Firdaus (2013) yaitu pada ekstrak menggunakan metanol 80% memiliki hasil IC₅₀ 851,4833 ppm. Pada penelitian Pahlawan (2017) pada ekstrak *Sargassum* sp. dari kepulauan sumbawa yaitu 376,98 ppm. Penelitian aktivitas antiosidan Edison *et al.* (2020) pada *Sargassum plagyophyllum* yang diekstrak dengan

hexana 1105.58 ± 16.62 ppm, etil asetat 532.42 ± 7.80 ppm, dan metanol 777.79 ± 16.82 ppm. Penelitian aktivitas antioksidan Sunarat *et al.* (2019) terhadap teh rumput laut *Sargassum* sp. mendapatkan perlakuan terbaik pada lama perendaman 5 menit dengan IC_{50} 638 ppm serta perlakuan terburuk pada perendaman 1 menit dengan IC_{50} 2.215 ppm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyubi FK, Boesono H, Setiyanto. 2015. Analisis Perbedaan Hasil Tangkapan Berdasarkan Warna Lampu pada Alat Tangkap Bagan Apung dan Bagan Tancap di Perairan Muncar, Kabupaten Banyuwangi. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 4 (2) : 93-101.
- Diachanty S, Nurjanah, Abdullah A. 2017. Aktivitas Antioksidan Berbagai Jenis Rumput Laut Coklat dari Perairan Kepulauan Seribu. *JPHPI*. 20 (2).
- Edison, Diharmi A, Ariani NM, Ilza M. 2020 Komponen Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar *Sargassum plagyophyllum*. *JPHPI*. 23 (1).
- Firdaus M. 2013. Indeks Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Coklat (*Sargassum aquifolium*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(1).
- Hakim MFN, Widowati I, Sabdono A. 2018. Aktivitas Antifouling dan Karakteristik Fitokimia Ekstrak Rumput Laut *Sargassum* sp. dari Perairan Gunung Kidul, Yogyakarta. *Journal of Marine Research*. 7(3) : 201-211
- Indayani MK, Asnani, Suwarjoyowirayatno. 2019. Pengaruh Metode Pengeringan yang Berbeda Terhadap Komposisi Kimia, Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Anggur Laut *Caulerpa racemose*. 2 (1).
- Luliana S, Purwanto NU, Manihuruk KN. 2016. Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Sanggani (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). 3 (3). ISSN 2407-2354.
- Lantah PL. Montolalu LADY. Reo AR. 2017. Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 5 (3).
- Mulyadi, Nur I, Ida W. 2019. Uji Fitokimia Ekstrak Bahan Aktif Rumput Laut *Sargassum* sp. *Journal of Fishery Science and Innovation*. 3 (1): 14-17.
- Manteu SH, Nurjanah, Nurhayati T. 2018. Karakteristik Rumput Laut Cokelat (*Sargassum polycystum* dan *Padina minor*) dari Perairan Pohuwato Provinsi Gorontalo. *JPHPI* 21 (3).
- Muslimin, Sari WKP. 2017. Budidaya Rumput Laut *Sargassum* sp. dengan Metode Kantong pada Beberapa Tingkat Kedalaman di Dua Wilayah Perairan Berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12 (3) : 221-230.
- Ningrum R, Purwanti E, Sukarsono. 2016. Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Batang Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) sebagai Bahan Ajar Biologi untuk SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 2 (3) : 231-236.
- Ningsih G, Utami SR, Nugrahani RA, 2015, Pengaruh Lamanya Waktu Ekstraksi Remaserasi Kulit Buah Durian Terhadap Rendemen Saponin dan Aplikasinya Sebagai Zat Aktif Anti Jamur. 4 (1).
- Pakidi CS, Suwoyo H S. 2017. Potensi dan Pemanfaatan Bahan Aktif Alga Coklat *Sargassum* sp. *Jurnal Ilmu Perikanan*. 6 (1).
- Paputungan Z, Wonggo D, Kaseger BE. 2017. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Buah Mangrove *sonneratia alba* di Desa Nunuk

- Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan.
- Podungge A, Damongilala LJ, Mewengkang HW. 2018. Kandungan Antioksidan pada Rumput Laut *Eucheuma spinosum* yang Diekstrak dengan Metanol dan Etanol. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 6 (1).
- Pahlawan CH. Potensi Fraksi Aktif Fukosantin dan Ekstrak Rumput Laut Coklat (*Sargassum* sp. dan *Turbinaria* sp.) Menggunakan Berbagai Pelarut Organik sebagai Antibakteri dan Antioksidan. Program Studi Teknobiologi Fakultas Teknobiologi. Universitas Teknologi Sumbawa. 2017
- Risdianti D, Murad, Putra GMD. 2016. Kajian Pengeringan Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc) Berdasarkan Perubahan Geometrik dan Warna Menggunakan Metode *Image Analysis*. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. 4 (2).
- Renhoran M. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak *Sargassum polycystum*. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 2012
- Sinurat E, Suryaningrum TD. 2019. Aktivitas Antiosidan dan Sifat Sensori Teh Rumput Laut *Sargassum* sp. Berdasarkan Variasi Lama Perendaman. *JPHPI*. 22 (3).
- Sami FJ, Rahimah S. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) dengan Metode DPPH (2,2 *diphenyl-1-picrylhydrazyl*) dan Metode ABTS (2,2 *azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2 (2).
- Sulissetiawan A. Optimasi Formula Rumput Laut Coklat *Sargassum* sp., Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*), dan Daun Sirsak (*Annona muricata* L), sebagai Minuman Fungsional Penghambat α -Glukosidase. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. 2018.
- Siregar AF, Sabdono A, Pringgenies D. 2012. Potensi Antibakteri Ekstrak Rumput Laut Terhadap Bakteri Penyakit Kulit *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Micrococcus luteus*. *Journal Of Marine*