

## Karakteristik Kimia Ekstrak Rumput Laut Serta Kemampuannya Menghambat Bakteri *Salmonella* sp.

(CHEMICAL CHARACTERISTICS OF ALGAE EXTRACT  
AND ITS ABILITY TO INHIBIT SALMONELLA SP.)

Veybe Grasje Kereh<sup>1</sup>, Feri Kusnandar<sup>2</sup>,  
I Wayan T Wibawan<sup>3</sup>, Nahrowi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departemen Nutrisi dan Makanan Ternak,  
Fakultas Peternakan,  
Universitas Sam Ratulangi,

Jl Kampus Bahu, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia,

<sup>2</sup>Departemen Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,  
Institut Pertanian Bogor,

Jl. Agatis, Darmaga Campus, Bogor 16680 - Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Mikrobiologi Medik  
Fakultas Kedokteran Hewan, IPB

<sup>4</sup>Departemen Ilmu Nutrisi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB,  
Jl Agatis, Kampus IPB, Dramaga,, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

E-mail: [veybegkereh\\_unsrat@yahoo.com](mailto:veybegkereh_unsrat@yahoo.com)

### ABSTRACT

The objectives of this study were to characterize the chemical properties and determine the antibacterial activity of *S. crassifolium* against *Salmonella* sp. The algae was extracted using water and ethanol. The results showed that the yield of *E. spinosum* extract using water solvent showed the highest value (6.53%), followed by *S. polycystum* extract (3.27%) and *S. crassifolium* (2.34%). The highest concentration of uronic acid was shown in *S. crasifolium* extraction (0.90%) using water solvent and the lowest in *E. spinosum* (0.04%) using ethanol solvent. Inhibitory test against *Salmonella* sp using 10% *S. crassifolium* extract showed higher value than using 2.5; 5.0 and 7.5% *S. crassifolium* extract. It is concluded that the extract of *S. crasifolium* contain 0.90 % uronic acid with pH= 8 of that capable of inhibiting the growth of *Salmonella* sp.

Keywords: *Sargassum crassifolium*; *Salmonella* sp.; uronic acid

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia dan antibakteri ekstrak *S. crassifolium* melawan bakteri *Salmonella* sp. Rumput laut diekstrak menggunakan pelarut air dan etanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen ekstrak *E. spinosum* menggunakan pelarut air menghasilkan nilai tertinggi (6,53%), kemudian disusul oleh ekstrak *S. crassifolium* (3,27%) dan *S. polysistum* (2,34%). Konsentrasi asam uronat paling tinggi diperlihatkan pada ekstraksi *S. crasifolium* (0,90%) menggunakan pelarut air dan terendah pada ekstraksi *E. spinosum* (0,04%) menggunakan pelarut etanol. Hasil uji daya hambat terhadap bakteri *Salmonella* sp menggunakan ekstrak *S. crassifolium* 10% memperlihatkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak *S. crassifolium* 2,5% ; 5,0% dan 7,5%. Simpulan yang dapat ditarik adalah ekstrak rumput laut *S. crasifolium* mengandung bahan aktif asam uronat 0,90% dengan pH 8 yang dapat menghambat dan menyebabkan kematian bakteri *Salmonella* sp.

Kata-kata kunci: *Sargassum crassifolium*; *Salmonella* sp.; asam uronik

## PENDAHULUAN

Rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) mengandung karbohidrat, protein, abu, air, vitamin dan mineral makro dan mikro elemen yaitu kalium (K), natrium (Na), magnesium (Mg), fosfat (P), iodin (I) dan besi (Fe) (Syad *et al.*, 2013; Cardoso *et al.*, 2015), serta logam berat (Pb, Hg dan Cu) (Diachanty *et al.*, 2017) dan lipid (Rodrigues *et al.*, 2015; Murakami *et al.*, 2012). Lipid dalam *Sargassum* sp. terdapat dalam jumlah yang sangat kecil dengan beberapa komponen bioaktif (Fucoxanthin (Fx), polifenol, asam lemak tak jenuh ganda omega-3 (n-3 PUFA) (Airanthi *et al.*, 2012) dan EPA (Susanto *et al.*, 2016). *Sargassum* sp. mengandung metabolit sekunder antara lain senyawa alkaloid, glikosida, tanin dan steroid (Yeguci *et al.*, 2016) serta senyawa fenolik dan flavonoid (Nagappan *et al.*, 2017) serta triterpenoid (Gazali *et al.*, 2018). Rumput laut mengandung serat yang larut air berupa alginat, fucan, sulfat-fukoidan, dan laminarian ((Dwiyitno 2011; Liu *et al.*, 2012). Monomer penyusun alginat terdiri atas  $\beta$ -D-Mannopyranosil Uronat ( $\beta$ -D-Asam Manuronat) dan  $\alpha$ -L-Asam Gulopyranosyl Uronat ( $\alpha$ -L-Asam Guluronat) (Siswati *et al.*, 2002; Widyastuti 2009; Liu *et al.*, 2012; Ode 2014.). Rasio asam manuronat dan asam guluronat akan mempengaruhi sifat fungsional sodium-alginat (Kakita dan Kamishima, 2008). Fukoidan mengandung fucose dan kelompok sulfat (galaktosa, xilosa, manosa dan asam uronat) (Li *et al.*, 2008).

Rumput laut merupakan tanaman potensial sebagai sumber serat yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan (Dwiyitno 2011), bahan baku industri makanan (Prasetyowati *et al.*, 2008), stabilisator, bahan pengental dan pengemulsi (Diharmi *et al.*, 2011). Rumput laut juga digunakan sebagai bahan baku kosmetik, farmasi, bioteknologi (Prasetyowati *et al.*, 2008), antioksidan (Ye *et al.*, 2009; Gamal 2010; Airanthi *et al.*, 2011; Firdaus 2013; Fleita *et al.*, 2015; Cahyaningrum *et al.*, 2016; Diachanty *et al.*, 2017; Gazali *et al.*, 2018), antibiotik dan antibakteri (Perez *et al.*, 2016), antiviral, antijamur (Guedes *et al.*, 2012; Riyanto *et al.*, 2013), antiinflamasi (Siriwardhana *et al.*, 2012), antialergi, antiplasmodial, dan antikanker (Borines *et al.*, 2011).

Widowati *et al.* (2013) menyatakan bahwa *Sargassum* sp. jenis *S. echinocarpum*, *S. duplicatum* dan *S. polycystum* di perairan Jepara dapat menghambat pertumbuhan bakteri (antibakteri) *E. coli* dan *S. aureus*. Antibakteri dapat diperoleh dari senyawa bioaktif melalui ekstraksi rumput laut yakni proses pemisahan dengan pelarut yang melibatkan perpindahan zat terlarut ke dalam pelarut (Siregar *et al.*, 2012).

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia dan sifat antibakteri ekstrak *S. crassifolium* melawan bakteri *Salmonella* sp.

## METODE PENELITIAN

Sampel rumput laut coklat diambil dari Pulau Nain dan Pantai Rab-rab di Manado, Sulawesi Utara dan diidentifikasi dari famili *Sargassaceae* dan spesies *Sargassum crassifolium* dan Isolat *Salmonella* sp hasil isolasi dan identifikasi dari ayam (organ hati) pada tahun 2004 merupakan koleksi Laboratorium Bakteriologi FKH IPB.

### Persiapan Rumput Laut

Sampel rumput laut yang diambil dari Pulau Nain dan Pantai Rab-Rab, terdiri dari *S. crassifolium* *Euchema* Sp, dan *S. polycystum* dikumpulkan dan dicuci dengan air untuk menghilangkan epipit, batu-batuan dan kotoran lainnya. Sampel kemudian diidentifikasi lalu diangin-anginkan di udara terbuka dan dikeringkan dalam oven (suhu 40°C), digiling kemudian dikemas dalam kantong plastik dan dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Pakan, Fakultas Peternakan IPB sebelum diekstrak digerus terlebih dahulu masing masing jenis rumput laut sampai halus kemudian diekstrak

### Ekstraksi Rumput Laut Menggunakan Metode Masserasi

Sebanyak 100 g tepung rumput laut kering dicampurkan dengan pelarut air dingin (5:1), diaduk menggunakan mesin *stirrer* selama 3 jam, kemudian didiamkan pada suhu kamar selama 24 jam, lalu larutan disaring dengan kertas Whatman's (90 mm GF/D). Produk hasil saringan dimasukkan ke dalam labu gelas evaporator untuk dipekatkan menggunakan *rotary*

evaporator dengan suhu 50°C sebelum dikeringbekukan. Rendemen dihitung dengan mengurangi bobot awal (gram bahan kering) dengan bobot akhir (gram bahan kering). Hal yang sama juga dilakukan untuk ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96 %.

#### Penentuan Konsentrasi Asam Uronat

Sampel rumput laut, standar dan kontrol 250 µL didinginkan didalam bak es. Setelah itu ditambahkan sebanyak 1,5 mL larutan A (sodium tetraborat dekahidrat sebanyak 0,95 g dilarutkan dalam 2,0 mL air panas dan ditambahkan 98 mL asam sulfat pekat lalu diaduk didalam bak berisi es). Campuran sampel, standar, kontrol dengan larutan A dipanaskan pada suhu 100°C selama 10 menit, kemudian didinginkan dengan cepat kedalam bak berisi es. Setelah itu ditambahkan 50 µL larutan B (carbazol sebanyak 125 mg yang dilarutkan dalam 100 mL etanol absolut) kemudian diaduk. Campuran dipanaskan lagi pada 100°C selama 15 menit, kemudian didinginkan dengan cepat pada suhu ruang dan konsentrasi asam uronik dibaca pada panjang gelombang 525 nm menggunakan spektrofotometer. Hasil konsentrasi sampel dibandingkan dengan standar *d-glucuronic acid*. Konsentrasi asam uronik dihitung dari bobot kering dan dikonversikan menjadi persen ((Kennedy 1986; Mark *et al.*, 2014).

#### Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan dua metode yaitu dengan Uji Zona Bening dan Uji Penghambatan Pertumbuhan Bakteri (Uji Daya Hambat). Uji zona bening dengan suspensi bakteri *Salmonella* sp. diinokulasikan pada media Mueller Hinton Agar (MHA) dan diratakan menggunakan spatulla. Setelah itu didiamkan 15 menit dan dibuat sumur. Permukaan sumur diinokulasikan bakteri uji dan sebagai kontrol positif digunakan antibiotik Tetrasiklin sebanyak 30 µg. Isolat *Salmonella* sp. sebelumnya diremajakan pada media TSA (Tryptic Soy Agar). Kontrol positif berfungsi sebagai kontrol atas zat uji (ekstrak etanol *S. crassifolium*) dengan membandingkan diameter daerah hambat yang terbentuk (Kirby Bauer 1966).

Pengujian daya hambat dilakukan dengan menggunakan jenis rumput laut yang memiliki konsentrasi asam uronat tertinggi untuk melihat dampaknya pada penghambatan pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp., berdasarkan penurunan jumlah bakteri sebelum dan sesudah penambahan ekstrak rumput laut. Suspensi bakteri *Salmonella* sp. diperoleh dengan menumbukan isolat *Salmonella* sp. berumur 24 jam kedalam 100 mL media BHI Broth dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, inokulan disentrifugasi pada kecepatan 5000 rpm selama 15 menit. Pellet hasil sentrifugasi ditambahkan 10 mL NaCl fisiologis dan kembali disentrifugasi pada kecepatan 5000 rpm selama 15 menit, dan proses ini dilakukan sebanyak 3 kali. Ekstrak rumput laut dibuat pada konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%. Penurunan jumlah bakteri dihitung menggunakan teknik *Total Plate Count* (TPC) (Beuchat *et al.*, 1998), dengan menambahkan 1 mL suspensi bakteri *Salmonella* sp kedalam masing masing konsentrasi ekstrak *S. crassifolium* sebanyak 9 ml dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit. Sampel selanjutnya diencerkan sampai pengenceran 10<sup>-11</sup>, dan diambil 1 ml pada tiap pengenceran yang dilakukan, kemudian ditumbuhkan pada media PCA (*Plate Count Agar*) secara duplo kemudian dihomogenkan dengan cara membuat seperti angka delapan setelah media membeku, kemudian petri selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Beuchat *et al.*, 1998).

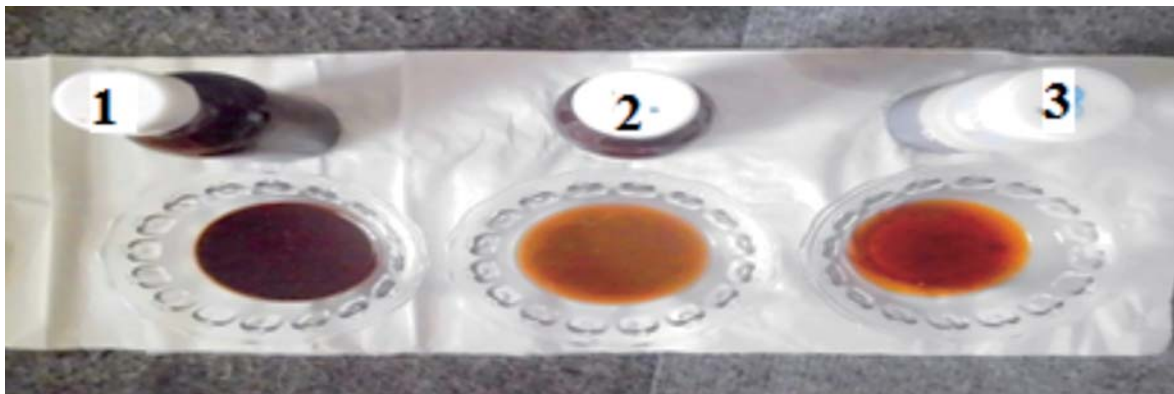
## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Deskripsi *S. crassifolium*, *E. spinosum* dan *S. polycistum*.

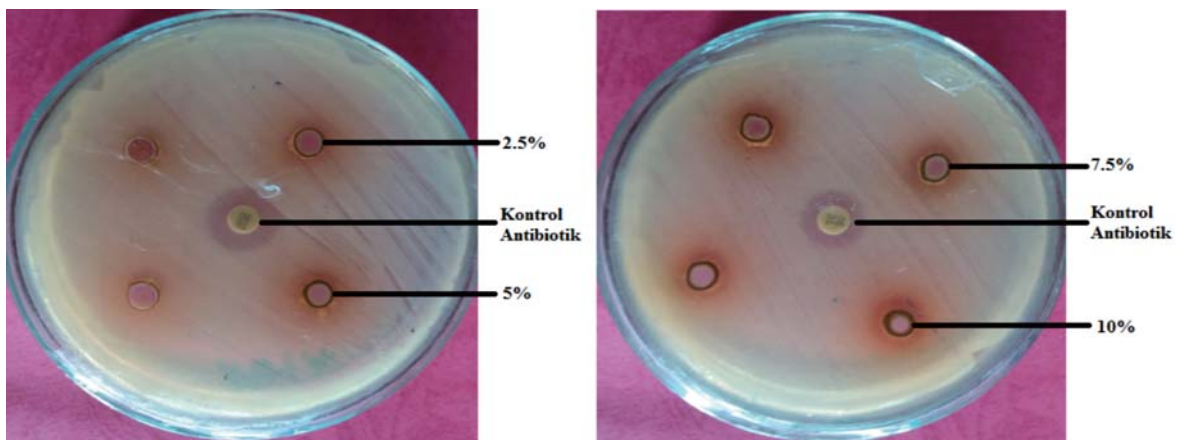
Hasil penelitian menunjukkan bahwa *S. crassifolium* merupakan alga cokelat yang memiliki ciri-ciri batang silinder, agak kasar dan bercabang, tiap cabang terdapat gelembung udara berbentuk bulat (*bladder*), daun berbentuk oval 40 x 10 mm, tumbuh secara lateral dan menyamping, *thallus* berbentuk pipih tumbuh melebar dan bergerigi dengan permukaan yang licin dan percabangan membentuk formasi dua-dua tidak beraturan. *E. spinosum* memiliki



Gambar 1. Jenis rumput laut penelitian : (A) *S. crassifolium*, (B) *E. spinosum*, (C) *S. polycystum*



Gambar 2. Warna Ekstrak. (1) *S. crassifolium*, (2) *E. spinosum* dan (3) *S. polycystum*



Gambar 3. Hasil uji zona hambat ekstrak *S. crassifolium* terhadap bakteri *Salmonella* sp.

warna merah, *thallus* silindris berujung runcing atau tumpul dan ditumbuhi tonjolan-tonjolan berupa duri lunak yang tersusun berputar teratur mengelilingi cabang, permukaan kulit agak kasar, bergerigi dan bintik-bintik kasar, cabang ada yang memanjang atau melengkung seperti tanduk. Alga *S. polycystum* memiliki ciri-ciri *thallus* berduri-duri kecil rapat, batang pendek dan percabangan tumbuh rimbun.

Hasil ekstraksi etanol jenis *S. crassifolium*, *E. spinosum* dan *S. polycystum* memperlihatkan warna yang cenderung berbeda (Gambar 2.). Hasil ekstrak *S. crassifolium* memperlihatkan warna cokelat tua hampir kehitaman dengan bau agak amis, ekstrak *E. spinosum* memperlihatkan warna cokelat caramel dan baunya seperti karatan sedangkan *S. polycystum* memperlihatkan warna coklat terang dan tidak berbau.

**Rendemen *S. crasifolium*, *E. spinosum* dan *S. Polycistum*.**

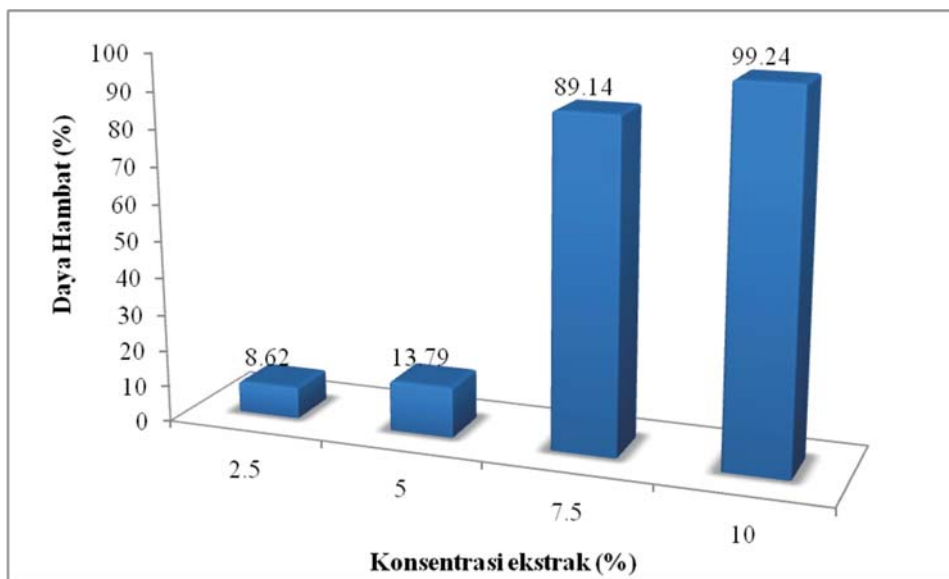
Hasil rendemen ekstrak *S. crassifolium*, *E. spinosum* dan *S. polycistum* menggunakan pelarut air dan etanol 96% disajikan pada Tabel 1. Hasil rendemen ekstrak *E. spinosum* menggunakan pelarut air menunjukkan nilai tertinggi (6,53%), kemudian disusul oleh ekstrak *S. crassifolium* (3,27%) dan *S. polycistum* (2,34%). Nilai rendemen ekstrak rumput laut menggunakan pelarut air cenderung memperlihatkan nilai yang lebih tinggi (2,34-6,53%) dibandingkan dengan pelarut etanol 96% (0,82-4,45%). Nilai rendemen dengan pelarut etanol pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Khotimah *et al.* (2013); Husni *et al.* (2014); Azizah *et al.* (2017); Diachanty *et al.* (2017) dan Gazali *et al.* (2018); yakni secara berturut-turut 0,33-0,46%; 2,5%; 1,02%; 1,78% dan 0,565%. Hal ini menunjukkan bahwa komponen senyawa polar ekstrak *S. crassifolium* pada penelitian ini lebih banyak dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Gazali *et al.* (2018). Besarnya rendemen ekstrak suatu pelarut sangat dipengaruhi oleh kepolaran pelarut, suhu, waktu ekstraksi dan tingkat kepolaran bahan yang diekstrak dengan polaritas yang sama (Yim *et al.*, 2009), metode ekstraksi, ukuran simplisa, perbandingan bahan dan pelarut, jenis pelarut, umur panen dan perbedaan habitat (Kumar *et al.*, 2012).

Tabel 1. Rendemen dan total gula ekstrak *S. crasifolium*, *E. spinosum* dan *S. polycistum*.

Jenis rumput laut	Rendemen (%)	Total gula (mg/L)
Pelarut air		
<i>S. crassifolium</i>	3,27	0,57
<i>E. spinosum</i>	6,53	0,74
<i>S. polycistum</i>	2,34	0,54
Pelarut Etanol 96%		
<i>S. crassifolium</i>	0,82	1,51
<i>E. Spinosum</i>	4,45	0,17
<i>S. polycistum</i>	0,89	0,22

Tabel 2. Tingkat keasaman (pH) dan asam uronik ekstrak *S. crasifolium*, *E. spinosum* dan *S. polycistum*.

Jenis rumput laut	pH	Asam uronik (%)
Pelarut air		
<i>S. crassifolium</i>	8	0,90 ± 0,12
<i>E. spinosum</i>	6	0,56 ± 0,12
<i>S. polycistum</i>	8	0,52 ± 0,05
Pelarut Etanol 96%		
<i>S. crassifolium</i>	6	0,06 ± 0,01
<i>E. Spinosum</i>	5	0,04 ± 0,01
<i>S. polycistum</i>	6	0,06 ± 0,01



Gambar 4. Daya hambat ekstrak *S. crassifolium* yang mengandung asam uronik terhadap bakteri *Salmonella* sp.

Hasil penelitian ini cenderung lebih rendah dari rendemen yang diperoleh dari hasil penelitian Yulianti *et al.* (2018), dimana rendemen dengan pelarut etanol adalah 5,3 % untuk *S. crassifolium* dan 5,2 % untuk *S. polycystum* (Sinurat *et al.*, 2011), rendemen *S. crassifolium* dengan pelarut HCl adalah 0,87%. Rendemen *S. polycystum* yang diekstrak menggunakan pelarut methanol, etil asetat, dan heksana yang dilaporkan Pramesti *et al.* (2017) sebesar 1,320%, 0,563%, dan 0,223%.

Menurut Sa'adah dan Nurhasnawati (2015), pelarut air menghasilkan rendemen yang lebih tinggi karena air merupakan pelarut yang sangat baik untuk senyawa ion, memiliki gugus -OH yang bersifat polar dan memberikan suatu dipol untuk mensolvasi kation dan anion sedangkan pelarut etanol merupakan pelarut yang bersifat semi polar, dapat membentuk ikatan hidrogen antara molekulnya dan ketika dievaporasi etanol lebih cepat menguap. Pelarut air menghasilkan rendemen yang lebih banyak dibandingkan pelarut alkali (Distantina *et al.*, 2010), heksan dan etil asetat (Lalopua 2013). Rendahnya rendemen pada ekstraksi menggunakan alkali disebabkan oleh pecahnya polimer oleh alkali sehingga produk dengan bobot molekul rendah tidak dapat diendapkan (Distantina *et al.*, 2010). Pelarut etanol merupakan pelarut dengan kepolaran yang tinggi sehingga dapat mengekstraksi senyawa dengan kepolaran yang tinggi (Purwanto *et al.*, 2014).

Pada prinsipnya sifat fisikokimia ekstrak yang dihasilkan bergantung pada polaritas pelarut yang digunakan pada suatu bahan. Suatu bahan akan mudah larut jika menggunakan pelarut dengan polaritas yang sama. Pelarut etanol, metanol, etil asetat, heksana dan air dalam proses ekstraksi dapat memisahkan senyawa-senyawa yang penting dalam suatu bahan sesuai dengan kandungan senyawa yang akan diisolasi (Septiana dan Asnani, 2012).

Rendemen dipengaruhi oleh suhu ekstraksi, konsentrasi pelarut, waktu ekstraksi (Jayanuddin *et al.*, 2014), kadar air rumput laut kering, ukuran serbuk, kandungan dan komposisi kimia senyawa yang terlarut dan ukuran thalus. Rendemen akan semakin besar seiring dengan

pertambahan ukuran *thalus*. Perbedaan ukuran *thalus* disebabkan oleh umur panen rumput laut, yaitu semakin lama umur panen maka semakin besar ukuran *thalus*. Perbedaan umur panen rumput laut berpengaruh pada pertumbuhan dan biomasa rumput laut. Faktor yang memengaruhi pertumbuhan meliputi suhu perairan, salinitas, intensitas cahaya, nutrien, substrat, kedalaman perairan dan gerakan air (Lalopua 2013).

#### **Keasaman (pH), Total Gula dan Asam Uronat ekstrak *S. crassifolium*, *E. spinosum* dan *S. polycystum*.**

Nilai pH pada ekstraksi *S. crassifolium*, *E. spinosum* dan *S. polycystum* menunjukkan pH basa (Tabel 2). Pada ekstrak *E. spinosum* menggunakan pelarut air maupun etanol 96% dan *S. crassifolium* dan *S. polycystum* menggunakan pelarut air cenderung memperlihatkan pH yang rendah (6) dibandingkan *S. crassifolium* dan *S. polycystum* menggunakan pelarut air (8). Nilai pH *S. crassifolium* dan *S. polycystum* pada penelitian ini cenderung lebih rendah dibandingkan dengan hasil pengukuran Wouthuyzen *et al.* (2016) yakni 9,69 dan 9,09, akan tetapi masih berada pada kisaran pH menurut Hoang *et al.* (2015) yakni 3,5-10.

Nilai total gula pada ekstrak *S. crassifolium* menggunakan pelarut etanol 96% cenderung memperlihatkan nilai yang lebih tinggi (1,51 mg/L) dibandingkan perlakuan lainnya. Nilai total gula terendah diperlihatkan oleh ekstrak *E. spinosum* menggunakan pelarut etanol 96%.

Asam uronat merupakan polimer murni yang berasal dari alginat (Siswati *et al.*, 2002). Alginat diekstraksi dari polisakarida rumput laut cokelat (*Sargassum*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa asam uronat yang dihasilkan dari ekstraksi menggunakan pelarut air cenderung lebih tinggi (0,52%-0,90%) dibandingkan ekstraksi menggunakan pelarut etanol (0,04-0,06%) (Tabel 2.).

Pada penelitian ini konsentrasi asam uronat paling tinggi diperlihatkan oleh ekstraksi *S. crassifolium* (0,90%) menggunakan pelarut air dan terendah pada *S. polycystum* (0,04%) menggunakan pelarut etanol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *S. crassifolium* yang diekstraksi menggunakan pelarut air lebih potensial digunakan

sebagai sumber penghasil asam uronat. Hal ini berarti bahwa jenis dan polaritas pelarut akan memengaruhi jumlah dan komposisi asam uronat yang akan dihasilkan. Kandungan alginat pada rumput laut cokelat bervariasi bergantung pada habitat. Kandungan alginat berkisar antara 45,54-56,59% (Ode, 2014).

#### **Antibakteri Ekstrak *S. crassifolium***

Penelitian selanjutnya dipilih ekstrak *S. crassifolium* untuk diuji antibakterinya. Ketersediaan *S. crassifolium* melimpah namun belum dimanfaatkan jika dibandingkan dengan *E. spinosum* yang telah digunakan sebagai bahan industri khususnya pembuatan agar. Selain itu ekstrak ethanol *S. crassifolium* memiliki total gula yang lebih tinggi dibandingkan yang lainnya (Tabel 1). Hasil pengujian menggunakan metode sumur pada konsentrasi ekstrak *S. crassifolium* 2,5; 5,0; 7,5, dan 10% (Gambar 3) terlihat adanya zona hambat terhadap bakteri *Salmonella* sp. meskipun tidak sejelas control positif antibiotik tetrasiklin tetapi terlihat adanya zona hambat namun (Intermedit) kurang dari 2 mm (Gambar 3). Alamsyah *et al.* (2014) menyatakan bahwa zona hambat menggambarkan adanya aktivitas antibakteri. Aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak dan jenis bakteri yang dihambat (Talaro *et al.*, 2009).

Penelitian dilanjutkan dengan uji daya hambat karena zona hambat yang dihasilkan kurang dari 2 mm. Hasil uji daya hambat terhadap *Salmonella* sp. menggunakan ekstrak 10% *S. crassifolium* memperlihatkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak 2,5; 5,0 dan 7,5% *S. crassifolium* (tingkat kematian 99,24%) (Gambar 4). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak *S. crassifolium* memiliki fungsi sebagai antibakteri. Menurut Kumar *et al.* (2008), rumput laut mengandung substansi bioaktif seperti polisakarida, protein, lipid dan fenol yang berfungsi sebagai antibakteri, antivirus dan antijamur. Rumput laut juga berfungsi sebagai antikoagulan, antiinflamasi, antiarteriosklerosis, antioksidan, antikanker, antihepatik, antitumor, mengurangi kolesterol, menjaga sistem imun, antidiabetes, antiobesitas, antiinfluenza pada hewan dan manusia

(Handayani, 2014). Daya antibakteri ekstrak rumput laut dipengaruhi oleh pelarut yang digunakan untuk mengekstraknya (Wiyanto, 2010).

Uji daya hambat ekstrak *S. crassifolium* terhadap bakteri *Salmonella* sp. menunjukkan bahwa di dalam ekstrak tersebut terkandung senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Hal tersebut ditunjukkan oleh tingkat kematian bakteri *Salmonella* sp yang cenderung meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak asam uronat *S. crassifolium*. Choudhury *et al.* (2005) menyatakan bahwa senyawa bioaktif pada rumput laut mengandung antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Senyawa kimia utama yang terdapat pada *S. crassifolium* yang mempunyai sifat antibakteri adalah fenol, alkohol, halogen, logam berat, zat warna, deterjen, senyawa kuartar, asam dan basa.

Senyawa antibakteri yang terdapat pada ekstrak rumput laut antara lain senyawa alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid dan tanin (Siregar *et al.*, 2012). Senyawa alkaloid mengandung gugus basa yang kemudian bereaksi dengan senyawa asam amino penyusun dinding sel dan DNA bakteri. Perubahan susunan asam amino tersebut akan mengubah keseimbangan genetik bakteri dan merusak DNA bakteri. Kerusakan DNA mendorong terjadinya lisis pada inti sel sehingga menyebabkan kerusakan sel dan menyebabkan bakteri tidak dapat melakukan metabolisme dan hancur (Farida *et al.*, 2010). Sabir (2005) menyatakan bahwa senyawa flavonoid mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom. Senyawa steroid/triterpenoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat sintesis sehingga menyebabkan perubahan komponen-komponen penyusun sel bakteri itu sendiri. Senyawa terpenoid mudah larut dalam lipid sehingga mengakibatkan senyawa ini lebih mudah menembus dinding sel bakteri Gram positif maupun Gram negatif (Rosyidah *et al.*, 2010). Tanin memiliki persenyawaan fenol yang memiliki gugus hidroksil di dalamnya, maka mekanisme dalam menginaktifkan bakteri ditempuh dengan memanfaatkan perbedaan polaritas antara lipid dan gugus

hidroksil. Apabila sel bakteri semakin banyak mengandung lipid maka dibutuhkan konsentrasi gugus hidroksil yang tinggi untuk membuat bakteri tersebut lisis (Siregar *et al.*, 2012).

### SIMPULAN

Simpulan yang dapat ditarik adalah ekstrak rumput laut *S. crasifolium* mengandung bahan aktif asam uronat 0,90% dengan pH 8 dapat menghambat dan menyebabkan kematian bakteri *Salmonella* sp.

### SARAN

Perlu penelitian lanjutan kemampuan dari ekstrak *S. crassifolium* menggunakan pelarut air dalam menghambat bakteri *Salmonella* sp

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Peternakan, Universitas Sam Ratulangi atas pemberian Hibah Doktor tahun 2016 (SK Nomor : 15/E/KPT/2016 dan No kontrak 026/SP2H/LT/DRPM/II2016) sebagai bantuan biaya penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Airanthi MK, Naoya WA, Sayaka S, Nobuko I, Masayuki B, Masashi A. 2012. Effect of brown seaweed lipids on fatty acid composition and lipid hydroperoxide levels of mouse liver. *J Agric Food Chem* 59: 4156–4163.
- Alamsyah HK, Widowati I dan Sabdono S. 2014. Aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut *Sargassum cinereum* (J.G. Agardh) dari Perairan Pulau Panjang Jepara terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*. *J Marine Res* 3(2): 69-78.
- Azizah SKN, Dewi EN, Fahmi AS. 2017. Potensi ekstrak kasar alga cokelat (*Sargassum* sp) dan daun teh (*Camellia sinensis*) dalam menghambat oksidasi pada udang *Vannamei* (*Litopenaeus* *vannamei*) segar selama penyimpanan dingin. *Saintek Perikanan* 13(1): 45-51.
- Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC, Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am J Clin Patho.* 36: 493-496.
- Beuchat LR, Copeland F, Curiale MS, Danisavich T, Gangar V, King BW, Lawlis TL, Likin RO, Okwusoa J, Smith CF, Townsend DE. 1998. Comparison of the simPlate total plate count method with petrifilm, redigel, conventional pour-plate methods for enumerating aerobic microorganisms in foods. *J Food Protec* 61(1): 14-18.
- Borines MG, de Leon RL, McHenry MP. 2011. Bioethanol production from farming non-food macroalgae in Pacific Island-nations: Chemical constituents, bioethanol yields, and prospective species in the Philippines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15: 4432– 4435.
- Cahyaningrum K, Husni A, Budhiyanti SA. 2016. Aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum polycystum*). *Agritech* 36(2): 137-144.
- Cardoso MS, Pereira OR, Seca AML, Pinto DCGA, Silva AMS. 2015. Seaweeds as preventive agents for cardiovascular diseases: from nutrients to functional foods. *Marine Drugs* 13: 6838-6865.
- Choudhury S, Sree A, Mukherjee SC, Pattanaik P, Bapuji M. 2005. In vitro antibacterial activity of extracts of selected marine algae and mangroves against fish pathogens. *Journal Asian Fisheries Science* 18: 185-194.
- Dianchanty S, Nurjannah, Abdullah A. 2017. Aktivitas antioksidan berbagai jenis rumput laut cokelat dari Perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 20(2): 305-318.
- Diharmi A, Fardiaz D, Andarwulan N, Heruwati ES. 2011. Karakteristik komposisi kimia rumput laut merah (Rhodophyceae) *Eucheuma spinosum* yang dibudidayakan dari Perairan Nusa Penida, Takalar dan Sumenep. *Berkala Perikanan Terubuk* 39(2): 61-66.



- Distantina, Fadilah S, Rochmadi, Fahrurrozi M, Wiratni. 2010. Proses ekstraksi karagenan dari *Eucheuma cottoni*. Seminar Rekayasa Kimia 4-5 Agustus 2010. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Dwiyitno. 2011. Rumput laut sebagai sumber serat pangan potensial. *Squalen* 6(1): 9-17.
- Farida R, Dewa M, Titis N, Endrawati T. 2010. Manfaat sirih merah (*Piper crocatum*) sebagai agen anti bakterial terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia* I (7): 10-25.
- Firdaus M. 2013. Indeks aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum aquifolium*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 16(1): 42-47.
- Fleita D, El-Sayed M, Rifaat D. 2015. Evaluation of the antioxidant activity of enzymatically-hydrolyzed sulfated polysaccharides extracted from red algae; *pterocladia capillacea*. *Food Sci and Tech* 63: 1236-1244.
- Gamal E. 2010. Biological importance of marine algae. *Saudi Pharmaceutical Journal* 18: 1-25.
- Gazali M, Nurjanah, Zamani NP. 2018. Eksplorasi senyawa bioaktif alga cokelat *Sargassum* sp. agardh sebagai antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 21(1): 167-178.
- Guedes CAE, Maria ASA, Aryanna SPK, Larissa SOI, Lurdiana BD, Fernanda MAC, Antonia SGE 2012. Antifungal activities of different extracts of marine macroalgae against dermatophytes and candida species. *Mycopathologia*. 174: 223-232.
- Handayani, T. 2014. Rumput laut sebagai sumber polisakarida bioaktif. *Oseana* 39(2): 1-11.
- Hoang, TC, Leary MJO, Fotedar RK. 2015. Remote-sensed mapping of *Sargassum* sp. Distribution around Rottneest Island, Western Australia, using high-spatial resolution WorldView-2 Satellite Data. *Journal of Coastal Research* 32(6): 1310-1321.
- Husni A, Ustadi, Hakim A. 2014. Penggunaan ekstrak rumput laut *Padina* sp. untuk peningkatan daya simpan fillet nila merah yang disimpan pada suhu dingin. *Agritech* 34(3): 239-246.
- Jayanudin, Lestari AZ, Nurbayanti F. 2014. Pengaruh suhu dan Rasio pelarut ekstraksi terhadap rendemen dan viskositas natrium alginat dari rumput laut cokelat (*Sargassum* sp). *Jurnal Integrasi Proses* 5(1): 51-55.
- Kakita H, Kamishima H. 2008. Some properties of alginate gels derived from alga sodium alginate. *J Appl Phycol* 20: 543-549.
- Kennedy JF. 1986. *Carbohydrate analysis: a practical approach*. Washington DC (US). Oxford.
- Khotimah K, Darius, Sasmito BB. 2013. Uji aktivitas senyawa aktif alga coklat (*Sargassum filipendula*) sebagai antioksidan pada minyak ikan lemuru (*Sardunella longiceps*). *TPHPi Student Journal* 1(1): 10-20.
- Kumar CS, Ganesan P., Suresh PV, Bhaskar N. 2008. Seaweed as source of nutritionally beneficial compounds. *J Food Sci Technol* 45: 1-13.
- Kumar A, Kumari SN, Bhargavan D. 2012. Evaluation of in vitro antioxidant potential of ethanolic extract from the leaves of *Achyranthes aspera*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 5(3): 146-148.
- Lalopua V. 2013. Rendemen ekstrak kasar dan fraksi pelarut alga merah (*Kappaphylus alvarezii* Doty). *Jurnal Triton* 9(1): 58-62.
- Li H, Zhang Y, Ning ZH, Deng XM, Lian, Li ZX. 2008. Effect of selection for phagocytosis in dwarf chickens on immune and reproductive characters. *Poult Sci* 87: 41-49.
- Liu L, Heinrich M, Myers S dan Dworjanyn SA. 2012. Towards a better understanding of medicinal uses of the brown seaweed *Sargassum* in traditional Chinese medicine; A phytochemical and pharmacological review. *J Ethnopharm* 142: 591-619.

- Mark W, Hamid N, Liu T, Lu J, White WL. 2013. Fucoidan from New Zealand *Undaria Pinnatifida* : monthly variations and determination of antioxidant activities. *Carbohydr Polym* 95: 606-614.
- Murakami K, Yoko Y, Kosaku N, Takato F, Naoya S, Tatsuo S. 2012. Seasonal variation in the chemical composition of amarine brown alga, *Sargassum horneri* (Turner) C. Agardh. *J Food Comp and Anal* 24(2): 231-236.
- Musholaeni W, Rusdiana E. 2011. Karakteristik natrium alginat dari *Sargassum sp*, *Turbinaria sp* dan *Padina sp*. *J Teknol dan Industri Pangan* 22(1): 26-32.
- Nagappan H, Pee PP, Kee SHY, Ow JT, Yan SW, Chew LY, Kong LW. 2017. Malaysian brown seaweeds *Sargassum siliquosum* and *Sargassum polycystum*: low density lipoprotein (LDL) oxidation, angiotensin converting enzyme (ACE),  $\alpha$ -amylase and  $\alpha$ -glucosidase inhibition activities. *Food Research International. Journal Science Technology* 26(2): 211-219.
- Ode I. 2014. Kandungan alginat rumput laut *Sargassum crasifolium* dari perairan Pantai Desa Humuturi, Kecamatan Leitimur Selatan, Kota Ambon. *Jurnal Agribisnis dan Perikanan* 6(3): 47-54.
- Perez MJ, Falque E, Dominguez H. 2016. *Antimicrobial action of compounds from marine seaweed. Marine Drug* 14(3): 52-60.
- Pramesti R, Setyati WA, Zainuddin M. 2017. Senyawa Metabolit sekunder rumput laut coklat *Sargassum polycystum* yang berpotensi sebagai antibakteri *Escherichia coli* multi drug resistant. *Seminar Nasional Kelautan XII "Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"* Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah. Hlm. 85-94.
- Prasetyowati, Jasmine AC, Agustiawan D. 2008. Pembuatan tepung karagenan dari rumput laut (*Euचेuma cottonii*) berdasarkan perbedaan metode pengendapan. *Jurnal Teknik Kimia* 15(2): 27-33
- Purwanto A, Fajriyati AN, Wahyuningtyas D. 2014. Pengaruh jenis pelarut terhadap rendemen dan aktivitas antioksidan dalam ekstrak minyak bekatul padi (*Rice Bran Oil*). *Ekuilibrium* 13(1): 2-34.
- Riyanto EI, Widowati I, Sabdono A. 2014. Skrining aktivitas antibakteri pada ekstrak *sargassum polycystum* terhadap bakteri *vibrio harveyi* dan *micrococcus luteus* di Pulau Panjang Jepara. *J Marine Res* 3(2): 115-121.
- Rodrigues D, Ana CF, Leonel P, Teresa AP, Rocha-Santos, Marta VW. 2015. Chemical composition of red, brown and green macroalgae from Buarcos Bay in Central West Coast of Portugal. *Food Chem* 183: 197-207.
- Rosyidah, Nurmuhaimina K, Komari, Astuti MD. 2010. Aktivitas antibakteri fraksi saponin dari kulit batang tumbuhan kasturi *Mangifera casturi*. *Bioscientiae* 7 (2): 25-31.
- Sa'adah H, Nurhasnawati H. 2015. Perbandingan pelarut etanol dan air pada pembuatan ekstrak umbi bawang tiwai (*Eleutherine americana* Merr) menggunakan metode maserasi. *J Ilmiah Manuntung* 1(2): 149-153.
- Sabir A. 2005. Aktivitas antibakteri flavonoid propolis *Trigona* sp terhadap bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). *Majalah Kedokteran Gigi (Dent J)* 38: 135-141.
- Septiana AT, Asnani A. 2012. Kajian fisiokimia ekstrak rumput laut coklat *Sargassum duplicatum* menggunakan berbagai pelarut dan metode ekstraksi. *Agrointek* 6(1): 2-28.
- Sinurat E, Peranginangin R, Saefudin E. 2011. Ekstraksi Dan Uji Aktivitas Fukoidan Dari Rumput Laut Coklat (*Sargassum Crassifolium*) Sebagai Antikoagulan. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 6(2): 131-138.
- 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 Research* 1(2): 152-160.

- Siriwardhana N, Kalupahana NS, Moustaid-Moussa N. 2012. Health benefits of n-3 polyunsaturated fatty acids: eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid. *Adv Food Nutr Res* 65: 211-222.
- Siswati J, Syarif R, Soekarto ST. 2002. Ekstraksi alginat dari rumput laut *Sargassum sp* serta aplikasinya sebagai penstabil es krim. *Forum Pascasarjana* 25: 357-364.
- Susanto E, Fahmi AS, Abe M, Hosokawa M, Miyashita K. 2016. Lipids, fatty acid and fucoxanthin content from temperate and tropical brown seaweeds. *Aquatic Procedia* 7: 66-75.
- Syad AN, Shunmugiah KP, Kasi PD. 2013. Seaweed as nutritional supplements: analysis of nutritional profile, physico-chemical properties and proximate composition of *G.acerosa* and *S.wightii*. *Bio-medicine and Preventive Nutrition* 3: 139-144.
- Talaro KP, Marjorie KC, Chees B. 2009. *Foundations in microbiology*. 7th edition. published by Mc. Graw-Hill. Inc., 1221. Avenue of Americas, New York. ISBN:978-0-07-128445-5.
- Widyastuti S. 2009. Kadar alginat rumput laut yang tumbuh di Perairan Lat Lombok yang diekstrak dengan dua metode ekstraksi. *Jurnal Teknologi Pertanian* 10(3): 144-152.
- Widowati I, Susanto AB, Stiger-Pouvreau V, Bourgougnon N. 2013. Potentiality of using spreading *Sargassum* species from Jepara, Indonesia as an interesting source of antibacterial and antioxidant compounds: a preliminary study. Seminar IIS Bali, April 2013.
- Wiyanto DB. 2010. Uji aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Euclima denticulatum* terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *Vibrio harveyi*. *Jurnal Kelautan* 3(1): 1-17.
- Wouthuyzen S, Herandarudewi SMC, Komatsu T. 2016. Stock assessment of brown seaweeds (Phaeophyceae) along the Bitung-Bentena Coast, North Sulawesi Province, Indonesia for alginate product using satellite remote sensing. *Procedia Environmental Sciences* 33: 553-561.
- Ye H, Chunhong Z, Yi S, Xin Z, Jun ZL, Qihui H, Xiaoxiong. 2009. Antioxidant activities in vitro of ethanol extract from brown seaweed *Sargassum pallidum*. *European Food Research Technology* 230: 101-109.
- Yeguchi Y, Tran VTT, Bui LM, Takebe S, Suzuki S, Nakajima N, Kitamura S, Thanh TTT. 2016. Primary structure, conformation in aqueous solution, and intestinal immunomodulating activity of fucoidan from two brown seaweed species *Sargassum crassifolium* and *Padina australis*. *Carbohydrate Polymers* 147: 69-78.
- Yim HS, Chye FY, Ho SK, Ho CW. 2009. Phenolic profiles of selected edible wild mushrooms as affected by extraction solvent, time and temperature. *Asian Journal of Food and Agro Industry* 2(3): 392-401.
- Yulianti R, Komala O, Triastinurmiatiningih. 2018. Aktivitas ekstrak *Sargassum crassifolium* J. G Agardh dan *Sargassum polycystum* C. Agardh sebagai antifungi *Candida albican*. *E-Jurnal FMIPA UNPAK*.