



Potensi Sitotoksik dan Antibakteri dari Ekstrak Metanol *Sargassum* sp Asal Perairan Pulau Kabung Kalimantan Barat

*Potential Cytotoxic and Antibacterial from Methanol Extract *Sargassum* sp from Kabung Island West Kalimantan*

Mega Sari Juane Sofiana^{1*}, Warsidah¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Tanjungpura, Indonesia.

ABSTRAK

Sargassum sp. adalah salah satu anggota makroalga coklat yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas sitotoksik dan antibakteri ekstrak metanol *Sargassum* sp. asal perairan pulau Kabung. Aktivitas sitotoksik dilakukan menggunakan metode *brine shrimp lethality test*, sedangkan aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi, menggunakan 2 bakteri yaitu *Echerichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak metanol tidak bersifat sitotoksik, dengan hasil pengujian sitotoksik (IC₅₀) diperoleh sebesar > 1000 ppm. Ekstrak metanol *Sargassum* sp dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* tetapi tidak menghambat bakteri uji *S. aureus*. Zona hambat ekstrak metanol *Sargassum* sp adalah sebesar 14,59 mm.

ABSTRACT

Sargassum sp. is a brown macroalgae that has not been widely used by coastal communities. This study aimed to determine the cytotoxic and antibacterial activity of *Sargassum* sp. methanol extract from the waters of Kabung Island. Cytotoxic activity was carried out using the brine shrimp lethality test method, while the antibacterial activity was carried out by the diffusion method, using 2 bacteria, namely *Echerichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The results showed that the methanol extract was not cytotoxic, with the results of the cytotoxic test (IC₅₀) obtained at > 1000 ppm. *Sargassum* sp methanol extract could inhibit the growth of *E. coli* bacteria but did not inhibit the *S. aureus* test bacteria. The inhibition zone of *Sargassum* sp methanol extract was 14.59 mm.

Kata kunci/keyword: Antibakteri, Kabung, *Sargassum* sp., sitotoksik, *antibacterial*, *Cytotoxic*, Kabung.

INFO ARTIKEL

Received: 07 June 2023;

Revised: 12 June 2023;

Accepted: 18 June 2023

* corresponding author: msofiana@marine.untan.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.22437/jisic.v15i1.25697>

PENDAHULUAN

Makroalga yang terdiri dari berbagai golongan dan jenis merupakan salah satu biota laut yang berfungsi sebagai produsen utama di perairan laut. Selain berfungsi secara ekologis dalam ekosistem perairan, makroalga dengan segala kandungan kimia memiliki manfaat ekonomis dalam bidang pangan dan kesehatan. *Sargassum* sp. merupakan golongan makroalga coklat (*Phaeophyta*) yang banyak tumbuh dalam lingkungan perairan yang jernih, berkarang, atau substrat berbatuan vulkanik dan benda lain yang dapat berdiam di dasar perairan. Terdapat sebanyak 400 jenis spesies makroalga *Sargassum* tersebar di seluruh perairan dunia, karena kemampuannya tumbuh di berbagai kondisi dan wilayah, seperti di zona intertidal, subtidal, sampai ke wilayah yang berombak besar dan berarus deras. *Sargassum* tumbuh di perairan secara alamiah di sepanjang tahun, dengan range kedalaman 0,5-10 meter, bersifat perennial dimana selama musim barat dan musim timur dapat ditemukan hampir di semua perairan (Kadi, 2005).

Menurut Tanniou *et al.* (2014) bahwa *Sargassum* sp. adalah salah satu spesies makroalga yang bersifat invasif, berkembang dengan sangat cepat sehingga memiliki kemampuan bersaing dan menyebabkan perubahan struktur komunitas serta dinamika ekosistem di mana dia berada. Meskipun umumnya dianggap sebagai gulma perairan, tetapi di beberapa wilayah, masyarakat telah menggunakan *Sargassum* sp. sebagai pupuk atau mulsa tanaman, dan juga sebagai pakan ternak tambahan. Dalam 10 tahun terakhir ini, penelitian tentang *Sargassum* semakin pesat, karena beberapa penelitian awal menunjukkan bahwa *Sargassum* sp. memiliki kandungan bioaktif dan senyawa

makromolekul yang sangat bermanfaat dalam bidang pangan.

Sargassum mengandung bahan kimia yang dapat dijadikan sebagai bahan tambahan makanan seperti alginat, digunakan sebagai komponen kosmetik dan obat-obatan (Widowati *et al.*, 2014). Beberapa makroalga coklat, termasuk *Sargassum* sp. dapat menghasilkan polisakarida dalam bentuk alginat dan fukoidan. Redmond *et al.* (2014) melaporkan bahwa alginat yang diekstraksi dari makroalga coklat umumnya digunakan dalam industri makanan, industri obat-obatan sebagai pembentuk gel dan stabiliser. Selain itu juga banyak penelitian yang melaporkan tentang aktivitas biologik dari senyawa aktif kandungan *Sargassum* seperti aktif sebagai antijamur (Guedes *et al.*, 2012), sebagai antivirus (Hardouin *et al.*, 2014). *S. thunbergii* dilaporkan telah banyak digunakan sebagai sumber pakan di Cina, khususnya bagi budidaya teripang *Apostichopus japonicus* (Liang *et al.*, 2013). Widowati *et al.* (2014) melaporkan bahwa beberapa spesies *Sargassum* sp., *S.echinocarpum*, *S.duplicatum* dan *S.polycystum* yang dikumpulkan dari perairan Jepara telah terbukti mampu menghambat tumbuhnya bakteri uji *E.coli* dan *S.aureus*.

Tingginya prevalensi penyakit infeksi di dunia maupun di Indonesia, dengan sejumlah kasus ikutan yang menyertainya dan tingginya angka kematian karena infeksi (Kandhasamy and Arunachalam, 2008), makin mendorong pencarian senyawa aktif antibakteri yang ketersediaannya melimpah di alam. Salah satu usaha pencarian senyawa aktif baru adalah dengan melakukan

penelitian terhadap *Sargassum* sp. asal perairan pulau Kabung Kalimantan Barat, melalui pengujian sitotoksik dan aktivitas

antibakterinya menggunakan bakteri uji *E. coli* dan *S. aureus*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *rotary vacuum evaporator*, peralatan gelas, *hotplate*, oven, neraca analitik. Bahan yang digunakan adalah rumput laut *Sargassum* sp., metanol, kloramfenikol, *Nutrient Agar*, *Echerichia coli* and *Staphylococcus aureus*, *Artemia salina*, dan Tween 80.

Preparasi Sampel

Penelitian dilakukan pada bulan November 2020 sampai Maret 2021, di laboratorium Ilmu Kelautan Universitas Tanjungpura Pontianak dan di laboratorium UPT-PMHP (Penerapan Mutu Hasil Perikanan) Provinsi Kalimantan Barat. Sampel makroalga *Sargassum* diambil di perairan pulau Kabung, dibersihkan dari pengotornya berupa pasir dan bebatuan yang menempel pada perakarannya, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk dibawa ke laboratorium. Selanjutnya sampel dipotong-potong kecil kemudian dikeringanginkan selama 3 hari, untuk selanjutnya siap diekstraksi.

Ekstraksi sampel menggunakan metode maserasi seperti yang dilakukan oleh Sofiana, *et al.* (2020). Sebanyak 500 g sampel *Sargassum* sp. yang telah dipotong kecil dimaserasi menggunakan pelarut metanol sebanyak 1.000 mL, dengan dua kali penggantian pelarut. Hasil maserasi ditampung kemudian disaring menggunakan dengan kertas saring. Selanjutnya,

dievaporasi sehingga diperoleh ekstrak kental metanol.

Pengujian Antibakteri

Pengujian antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode sumur, seperti yang dilakukan oleh Safitri *et al.* (2021) dan Alamsyah *et al.* (2014). Sampel dilarutkan kembali menggunakan metanol (pelarut), dan sebanyak 50 μ L larutan sampel dimasukkan ke dalam sumur dengan konsentrasi masing-masing. Konsentrasi larutan uji yang digunakan adalah 100; 50; 25; 5; 1; dan 0,1 μ g/sumur. Kontrol positif pengujian menggunakan antibiotik kloramfenikol, kontrol negatif menggunakan pelarut dari ekstrak (metanol). Isolat dari bakteri uji masing-masing *E. coli* dan *S. aureus* ditumbuhkan pada media *Nutrient Agar* (NA) selama 2 x 24 jam, kemudian dituang ke dalam media yang mengandung sumuran dengan konsentrasi larutan uji masing-masing. Pengamatan dilakukan dengan melihat zona hambat yang terbentuk selama 24 jam.

Pengujian Sitotoksik

Pengujian toksisitas berdasarkan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT), seperti yang dilakukan oleh (Sumarni *et al.*, 2022). Sebanyak 1 g telur *Artemia salina* ditetaskan di dalam gelas kimia yang diaerasi selama 48 jam dalam penerangan lampu pijar. Preparasi sampel uji dilakukan dengan menimbang, kemudian dibuat larutan stok konsentrasi 5000 ppm dengan menimbang

ekstrak kental sebanyak 50 mg, ditambahkan dengan 3 tetes tween 80 dan volume dicukupkan sampai 10 mL dengan akuades. Selanjutnya dibuat pengenceran sampai konsentrasi 1000; 100 dan 10 ppm dengan menggunakan air laut. Masing-masing konsentrasi dari larutan stok selanjutnya

dimasukkan sebanyak 10 mL ke dalam botol vial dan ditambahkan 10 ekor larva udang *Artemia salina* L, dan juga dilakukan terhadap larutan blangko menggunakan air laut saja. Pengamatan kemudian dilakukan setelah 24 jam, dengan menentukan jumlah larva yang mati dan nilai LC50-nya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel *Sargassum* sp. dikumpulkan dari perairan Pulau Kabung Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. Pengeringan sampel *Sargassum* sp. yang telah dibersihkan dengan cara dianginkan dalam ruangan, tanpa kontak langsung dengan sinar matahari. Sampel kering selanjutnya dihaluskan untuk memperluas permukaan sampel, sehingga interaksi pelarut dan sampel lebih maksimal, dan penyarian berlangsung dengan lebih optimal (Adam *et al.*, 2019., Handayani and Nurcahyanti, 2015).



Gambar 1. *Sargassum* sp. dari perairan pulau Kabung, Kalimantan Barat

Pemilihan metode ekstraksi secara maserasi didasarkan pada tekstur sampel yang lembut, melindungi zat aktif dari panas, pengerjaan yang lebih mudah dengan menggunakan alat sederhana dan praktis. Ekstraksi secara maserasi tidak akan merusak senyawa aktif yang terdapat di dalam sampel (Sinurat *et al.*, 2019). Penyarian sampel dilakukan menggunakan methanol, selama 2

x 24 jam dengan dua kali penggantian pelarut. Ekstrak disaring dan lanjut dipisahkan menggunakan rotary evaporator suhu 30-40°C. Suhu yang digunakan relatif rendah untuk mencegah resiko rusaknya senyawa bioaktif selama proses evaporasi. Evaporasi dimaksudkan untuk menguapkan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi (Moeksin and Hp, 2009). Banyaknya ekstrak yang diperoleh dalam ekstraksi sangat ditentukan oleh kadar air sampel yang diekstraksi. Persen rendemen dinyatakan sebagai banyaknya jumlah ekstrak yang dihasilkan dari jumlah sampel yang diekstraksi. Semakin rendah kadar air sampel, maka semakin besar persen rendemen yang dihasilkan (Naina *et al.*, 2019). Dari penelitian ini diperoleh rendemen ekstrak *Sargassum* sp. dengan pelarut metanol sebesar 1,819%. Alamsyah *et al.* (2014) juga melaporkan bahwa rendemen ekstrak metanol dari sampel *Sargassum cinereum* diperoleh sebesar 1,38%, sedangkan Savitri *et al.* (2017) mendapatkan hasil rendemen ekstrak metanol dari *S. polycystum* adalah sebesar 4,18%. Ekstrak metanol yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki karakteristik bentuk pasta dengan warna hijau kecoklatan. Menurut Sidauruk *et al.* (2021), pada ekstrak metanol *S. plagyophyllum* menghasilkan pasta yang berwarna hijau kecoklatan, disebabkan

pengaruh pigmen yang terkandung di dalamnya antara lain pigmen fukosantin (cokelat), pigmen karotenoid (merah) serta pigmen klorofil (hijau kebiruan) dan pigmen xantofil.

Metanol merupakan pelarut organik yang bersifat polar, sehingga mampu menarik senyawa aktif yang bersifat polar (Savitri *et al.*, 2017 dan Gazali *et al.*, 2018). Beberapa kelebihan lain dari metanol adalah berukuran sangat kecil sehingga mampu menembus lapisan sel lebih luas, dan senyawa yang terkandung dalam intrasel dan ekstrasel dapat tersari keluar dan terlarut dalam metanol, dikenal sebagai pelarut universal karena memiliki kemampuan dalam melarutkan berbagai jenis senyawa organik yang bersifat polar, semi polar bahkan beberapa senyawa non polar), sehingga ekstraksi bahan aktifnya lebih optimal (Lailah, 2014).

Tabel 1. Diameter zona hambat ekstrak metanol *Sargassum* sp. pada pengujian antibakteri

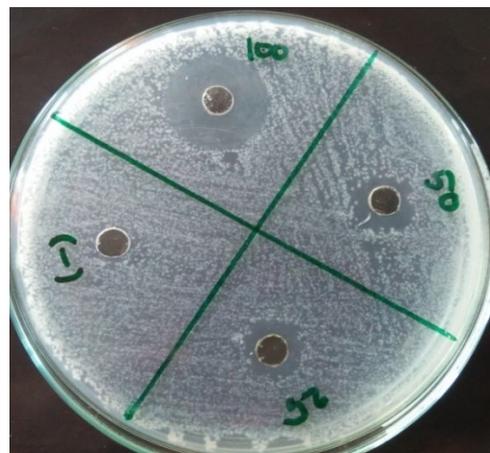
Konsentrasi ($\mu\text{g}/\text{sumur}$)	Diameter Zona Hambat (mm) Ekstrak Terhadap Bakteri	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
100	14,59	-
50	12,93	-
25	3,21	-
5	-	-
1	-	-
0,1	-	-
Kontrol positif (klormafenikol)	13,84	-
Kontrol negatif (pelarut)	-	-

Ekstrak *Sargassum* sp mengandung beragam senyawa aktif yang sangat penting seperti senyawa florotanin, sterol dan steroid dengan aktivitas yang beragam seperti antibakteri, sitotoksik, antioksidan dan antikanker. Sidauruk *et al.* (2021) melaporkan kemampuan antimikroba dari ekstrak metanol *S. plagyophyllum* dalam

penghambatan pertumbuhan bakteri *Listeria monocytogenes* dari kelompok gram positif dan *Pseudomonas aeruginosa* dari kelompok gram negatif. Aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol dari *S. polycycstum* dari perairan pulau Kabung juga dilaporkan oleh Safitri, *et al.* (2021), aktif menghambat pertumbuhan bakteri uji *E.coli* dan *S. aureus* dengan zona hambatan sebesar 12,0 mm dan 12,4 mm.

Dalam penelitian ini, pengujian antibakteri ekstrak metanol *Sargassum* sp dilakukan menggunakan 2 bakteri uji yaitu *E. coli* dan *S. aureus*. Dari pengamatan hasil pengujian menunjukkan ekstrak metanol aktif terhadap bakteri *E. coli* dengan zona hambat terbesar berdiameter rata-rata 14,59 mm pada konsentrasi 100 $\mu\text{g}/\text{sumur}$, sedangkan ekstrak yang sama tidak menunjukkan penghambatan pada pertumbuhan bakteri uji *S. aureus*.

Ekstrak metanol dari makroalga *Sargassum* sp. yang diambil dari perairan pulau Kabung dalam penelitian ini menunjukkan aktivitas sitotoksik yang sangat rendah, atau dianggap tidak aktif sebagai sitotoksik karena IC 50 yang dihasilkan dari perhitungan regresi linear menghasilkan nilai lebih dari 1.000 ppm.



Gambar 2. Zona hambat pada medium NA menggunakan bakteri uji *E. coli*

Dari gambar daya hambat yang ditampilkan pada Gambar 2 di atas, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang dituang ke dalam sumuran dalam medium NA, hambatan terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* yang sudah diinokulasikan ke dalam medium sebelumnya juga semakin besar. Zona hambat yang menunjukkan potensi antibakteri dari ekstrak metanol terhadap kedua bakteri uji ini disebabkan oleh kuantitas dan jenis kandungan senyawa aktif dari ekstrak serta selektivitasnya dalam menghambat struktur sel mikroba uji yang berbeda (Muharni *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Ekstrak metanol *Sargassum* sp. perairan Pulau Kabung tidak toksik (sitotoksik dengan IC_{50} lebih dari 1.000 ppm). Ekstrak menunjukkan aktivitas

Memuat hasil dan pembahasan tentang penelitian yang dilakukan, berupa telaah kritis dan mendalam dari penulis berdasarkan hasil penelitian dengan menampilkan dan membandingkan dengan literatur yang ada maupun penelitian terdahulu yang relevan. Pembahasan dapat dilengkapi dengan tabel, diagram dan gambar untuk mendukung pembahasan hasil penelitian, dengan mencantumkan keterangan sesuai dengan aturan baku penulisan artikel ilmiah.

antibakteri terhadap bakteri uji *E. coli* dengan penghambatan terbesar pada konsentrasi 100 $\mu\text{g}/\text{sumur}$ sebesar 14,59 mm.

DAFTAR RUJUKAN

- Adam, N., Lolo, W.A., Sudewi, S., 2019. Aktivitas Antibakteri Fraksi Alga *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh Yang Diperoleh Dari Perairan Teluk Manado. *Pharmakon*, 8, 325–334.
- Alamsyah, H.K., Widowati, I., Sabdono, A., 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Sargassum cinereum* (J.G. Agardh) dari Perairan Pulau Panjang Jepara Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*. *J. Mar. Res.* 3, 69–78.
- Gazali, M., Nurjanah, Zamani, N.P., 2018. Eksplorasi Senyawa Bioaktif Alga Cokelat *Sargassum* sp. Agardh sebagai Antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.*, 21, 167–178.
- Guedes, E.A.C., dos Santos Araújo, M.A., Souza, A.K.P., de Souza, L.I.O., de Barros, L.D., de Albuquerque Maranhão, F.C., Sant'Ana, A.E.G., 2012. Antifungal Activities of Different Extracts of Marine Macroalgae Against Dermatophytes and *Candida* Species. *Mycopathologia*, 174, 223–232.
- Handayani, P.A., Nurcahyanti, H., 2015. Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Zodia (*Evodia Suaveolens*) Dengan Metode Maserasi dan Distilasi Air Prima. *J. Bahan Alam Terbarukan*, 4, 1–7.
- Hardouin, K., Burlot, A.S., Umami, A., Tanniou, A., Stiger-Pouvreau, V., Widowati, I., Bedoux, G., Bourgougnon, N., 2014. Biochemical and antiviral activities of enzymatic hydrolysates from different invasive French seaweeds. *J. Appl. Phycol.*, 26, 1029–1042.

- Kadi, A., 2005. Kesesuaian Perairan Teluk Klabat Pulau Bangka Untuk Usaha Budidaya Rumput laut. *Jour. Sci. Fish*, 7, 65–70.
- Kandhasamy, M., Arunachalam, K.D., 2008. Evaluation of in vitro antibacterial property of seaweeds of southeast coast of India. *African J. Biotechnol.*, 7, 1958–1961.
- Lailah, N., 2014. Uji Aktivitas Antioksidan dan Fitokimia Fraksi Etil Asetat, Kloroform, dan N-Heksan Ekstrak Methanol Alga Coklat *Sargassum Cristaeofolium*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang. (Skripsi).
- Liang, Z., Sun, X., Wang, F., Wang, W., Liu, F., 2013. Impact of Environmental Factors on the Photosynthesis and Respiration of Young Seedlings of *Sargassum thunbergii* (Sargassaceae, Phaeophyta). *Am. J. Plant Sci.*, 04, 27–33.
- Moeksin, R., Hp, S.R., 2009. Pengaruh Kondisi, Perlakuan Dan Berat Sampel Terhadap Ekstraksi Antosianin Dari Kelopak Bunga Rosela Dengan Pelarut Aquadest dan Etanol. *J. Tek. Kim.*, 16, 11–18.
- Muharni, Fitriya, Farida, S., 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *J. Kefarmasian Indones.*, 7, 127–135.
- Naina, Y., Wulandari, R., Raza'i, T.S., 2019. Skrining Komponen Bioaktif Ethanol 96% *Sargassum* sp. sebagai Antibakteri Terhadap *Vibrio Harveyi*. *Intek Akuakultur*, 3, 22–33.
- Redmond, S., Kim, J.K., Yarish, C., Pietrak, M., Bricknell, I., 2014. Culture of *Sargassum* in Korea: Techniques and Potential for Culture in the U.S. Repository Citation. Maine Sea Grant, 32.
- Safitri, I., Warsidah, 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. *Berk. Sainstek*, 9, 139–145.
- Savitri, I., Suhendra, L., Wartini, N.M., 2017. Pengaruh Jenis Pelarut Pada Metode Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak *Sargassum polycystum*. *J. Rekayasa dan Manaj. Agroindustri*, 5, 93–101.
- Sidauruk, S.W., Sari, I.N., Diharmi, A., Arif, I., 2021. Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Sargassum plagyophyllum* terhadap Bakteri *Listeria monocytogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.* 24, 27–37.
- Sinurat, A.A.P., Renta, P.P., Herliany, N.E., Negara, B.F., Purnama, D., 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rumput Laut *Gracilaria edulis* Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *J. Enggano* 4, 105–114.
- Sumarni, T., Warsidah, Safitri, I., Kushadiwijayanto, A.A, Sofiana, M.S., 2022. Analisis Kandungan Proksimat Dan Mineral Zink Dari *Sargassum* sp. Asal Perairan Pulau Kabung. *Osenologia*. 1(1)
- Tanniou, A., Vandanjon, L., Incera, M., Serrano Leon, E., Husa, V., Le Grand, J., Nicolas, J.L., Poupart, N., Kervarec, N., Engelen, A., Walsh, R., Guerard, F., Bourgougnon, N., Stiger-Pouvreau, V., 2014. Assessment of the spatial variability of phenolic contents and associated bioactivities in the invasive alga *Sargassum muticum* sampled along its European range from Norway to Portugal. *J. Appl. Phycol.* 26, 1215–1230.

Widowati, I., Susanto, A.B., Puspita, M., Stiger-pouvreau, V., Bourgougnon, N., 2014. Potentiality of Using Spreading Sargassum Species from Indonesia as an Interesting Source of Antibacterial and Radical Scavenging Compounds: A Preliminary Study. *Int. J. Mar. Aquat. Resour. Conserv. Co-existence* 1, 63–67.