INOVASI PEMANFAATAN EKSTRAK ALGA HIJAU *Ulva sp* dari PANTAI LUK, SUMBAWA SEBAGAI KANDIDAT ANTIBAKTERI TERHADAP *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus*

Rian Adha Ardinata^{1*}, Yulianti², Asmawati², Yuniianti², Baso Manguntungi²

^{1*}Program Studi Manajemen Inovasi, Program Magister Universitas Teknologi Sumbawa

²Fakultas Teknobiologi Universitas Teknologi Sumbawa

*Corresponding Author email: ¹adha.rian1995@gmail.com, ²baso.Manguntungi@uts.ac.id

Abstrak

Diterima :
Bulan September
2020

Diterbitkan:
Bulan Oktober
2020

Keyword :
alga hijau,
antibakteri,
S.thypi, *S.aureus*,
pantai luk

Indonesia termasuk negara maritim yang memiliki sumber kekayaan alam laut yang melimpah. Salah satunya yaitu alga yang persebarannya hampir di seluruh perairan Indonesia termasuk di kawasan laut Luk, Sumbawa. Salah jenis alga potensial yang memiliki paling banyak kandungan senyawa metabolit primer dan sekunder adalah alga hijau. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kasar alga hijau dari pantai Luk. Penelitian ini meliputi pengidentifikasian alga hijau berdasarkan ciri morfologi, dilanjutkan dengan mengekstraksi alga hijau menggunakan metode maserasi dengan pelarut akuades yang sebelumnya dilakukan tiga preparasi sampel yaitu pengeringan (27 °C), pemanasan (70-80 °C) dan pendinginan (-10 °C), masing-masing diuji dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% kemudian diuji secara *in vitro* terhadap *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus*. Pengujian antibakteri alga hijau menunjukkan zona hambat yang berbeda pada setiap jenis ekstraksi dan konsentrasi kedua bakteri patogen. Zona hambat paling besar terhadap *s.thypi* yaitu dengan menggunakan ekstraksi metode pengeringan konsentrasi 60% dan metode pemanasan 100%, sedangkan paling besar terhadap *s.aureus* yaitu dengan menggunakan ekstraksi metode pemanasan konsentrasi 80% .

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim dengan perbandingan luas wilayah lautan dan daratan berbanding 3:1, karena hampir 70% luas wilayahnya berupa lautan yang memiliki sumber daya alam laut yang melimpah dan beragam baik hayati maupun nonhayati (Alfiyaturohmah dkk., 2014). Salah satu sumber daya alam yang cukup potensial dari perairan laut Indonesia adalah alga (Andriani dkk., 2015). Penyebaran alga terdapat hampir di seluruh perairan Indonesia termasuk di kawasan Laut Luk, Sumbawa.

Alga digunakan sebagai bahan makanan, minuman, kosmetik, dan obat-obatan. Alga juga memiliki kemampuan untuk memproduksi metabolit sekunder yang bersifat sebagai senyawa bioaktif untuk melindungi dirinya dari kondisi lingkungan hidup yang ekstrim seperti salinitas tinggi dan pertahanan diri dari ancaman berbagai penyakit dan predator (Sareong, 2008). Jumlah dan variasi senyawa bioaktif alga sangat banyak dan beragam. Senyawa bioaktif dari alga telah ditemukan penggunaannya sebagai antibakteri (Maduriana dan Sudira, 2009), antioksidan (Suryaningrum dkk., 2006), antijamur (Lutfiyanti dkk., 2012), antikanker (Nurmaretia, 2014), dan antiinflamasi (Ariani, 2015).

Alga terdiri atas tiga kelas, yaitu *Rhodophyceae* (alga merah), *Phaeophyceae* (alga cokelat), dan *Chlorophyceae* (alga hijau).

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroba patogen terus mengalami peningkatan karena penggunaan antibiotik yang relatif tinggi dan tidak tepat penggunaannya sehingga menimbulkan resisten bakteri patogen terhadap antibiotik misalnya *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi* (Mardiasuti dkk, 2007). Kondisi tersebut memacu pencarian sumber bahan alam yang dapat menghambat dan membunuh bakteri-bakteri patogen terutama pada alga hijau.

Jenis rumput laut atau alga hijau yang banyak ditemukan dan cukup melimpah adalah *Ulva sp.* atau yang disebut dengan selada laut. Alga jenis *Ulva sp.* digunakan sebagai bahan makanan manusia dan juga makanan ternak, berkhasiat sebagai antibakteri dan mengatasi tekanan darah tinggi (Romimohtarto dan Juwana, 2007).

Populasi alga hijau (*Ulva sp.*) banyak tersebar di perairan Sumbawa khususnya di Pantai Luk Sumbawa. Hingga saat ini pemanfaatan alga hijau (*Ulva sp.*) oleh masyarakat belum diketahui baik sebagai makanan maupun obat-obatan dan penelitian mengenai aktivitas antibakteri pada alga hijau (*Ulva sp.*) dari pantai Luk belum banyak

dilakukan Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri alga hijau (*Ulva* sp.) dari Pantai Luk Sumbawa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypi*.

Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak kasar alga hijau dengan pelarut akuades ini dilakukan dengan beberapa preparasi sampel yang dapat digunakan sebagai alternatif yang lebih mudah dalam mempermudah proses penggerusan. Sifat substansi thalus alga yang beranekaragam, ada yang lunak karena tingginya gelatin dan keras karena mengandung zat kapur, yang menyebabkan beberapa jenis tidak mudah dihancurkan (Suparmi dan Sahri, 2009). Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan antibakteri alga hijau yang terdapat di Pantai Luk Sumbawa dan metode preparasi terbaik yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses ekstraksi alga merah dilihat dari zona hambat yang dihasilkan.

MATODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mortal pistil (*Cole-Parmer*), *hot plate* (*Iwaki Ecan* HPS-2002), mikropipet (*Thermo Scientific*), *Biosafety Cabinet* (*BioBase* 11231BBC 86), inkubator (*Memmert* IN75), seperangkat alat kaca (*Pyrex Iwaki*) (gelas *beaker*, gelas ukur, labu erlenmeyer, batang pengaduk kaca, tabung reaksi, cawan petri), ose, rak tabung reaksi, *tube falcon* (*Violamo*), batang segitiga, timbangan (*Precisa* XT220A), *autoclave* (GEA YX-18LM), lemari pendingin (GEA), spatula, bunsen, dan pinset.

Bahan yang digunakan adalah sampel alga hijau, biakan murni bakteri *S. thypi* dan *S. aureus*, media NB (*Nutrient Broth*), agar, akuades, kertas cakram, aluminium foil, kapas, alkohol 70%, *tissue*, sarung tangan lateks, masker.

Tahapan Penelitian Pengambilan Sampel

Sampel diambil di perairan Laut Luk, Sumbawa dan pengambilan sampel dilakukan saat air laut mencapai surut. Sampel yang digunakan adalah alga hijau yang tanpa memperhatikan umur tumbuhan. Sampel yang telah diambil dibersihkan dari substratnya dan dicuci hingga bersih (Sukmawaty dkk., 2016).

Identifikasi Alga Hijau

Identifikasi dari setiap genus dan spesies yang didapatkan, didasarkan pada pengamatan morfologi dan pedoman praktis identifikasi alga laut (Atmaja, dkk., 1996; Trono, 1997).

Ekstraksi Sampel

Sampel yang telah dibersihkan selanjutnya masing-masing jenis alga diberlakukan dengan tiga

metode berbeda yaitu dibekukan pada suhu - 10 °C selama 24 jam, dipanaskan selama 1 jam pada suhu 70-80 °C, dan dikeringkan dengan cara dijemur tanpa penyinaran matahari secara langsung selama 4 hari untuk menghindari berubah atau rusaknya komponen senyawa bioaktif yang terdapat pada sampel. Alga hijau kemudian dihaluskan menggunakan mortar pistil guna memecah dinding sel sampel dan memperluas permukaan sampel, sehingga mempermudah kontak antara pelarut dan sampel, senyawa bioaktif yang terdapat dalam sampel dapat terbawa sempurna saat ekstraksi maserasi (Setyati dkk., 2017). Kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut air/akuades steril dengan perbandingan 1:1 selama 2 x 24 jam pada 27 °C. Hasil maserasi dipisahkan antara filtrat dan residunya dengan penyaringan, sehingga diperoleh ekstrak kasar.

Peremajaan Bakteri Uji

Bakteri *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus* yang berasal dari biakan murni, masing-masing diambil sebanyak satu ose kemudian ditumbuhkan atau diinokulasikan dengan cara digores pada medium Nutrient Agar (NA) miring. Kultur bakteri pada agar miring diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam (Nurwahida, 2018).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji yang telah diremajakan selama 24 jam, masing-masing diambil satu ose kemudian disuspensikan ke dalam media Nutrient Broth (NB), setelah itu dihomogenkan. Kultur cair diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam (Nuria, 2010). Kekurangan pada media diamati yang menandakan adanya perbanyakan sel bakteri (Lestari dkk., 2014).

Penyiapan Bahan Ekstrak Alga Hijau dalam Berbagai Konsentrasi

Ekstrak kasar dari ketiga metode berbeda dimasukkan dalam botol pengenceran masing-masing 200 µL, 400 µL, 600 µL, 800 µL dan 1000 µL. Selanjutnya ditambahkan dengan akuades steril hingga masing-masing larutan berjumlah 1 mL. Hasil pengenceran tersebut diperoleh ekstrak dengan berbagai konsentrasi berbeda, masing-masing 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Selanjutnya kelima konsentrasi ekstrak dalam botol tersebut dihomogenkan dengan cara digojok.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan secara *in vitro* menggunakan uji sensitivitas antibakteri dengan metode difusi agar dengan menggunakan kertas cakram (Bachtiar dkk., 2012). Kertas cakram direndam dalam larutan ekstrak kasar dan larutan kontrol (akuades steril) masing-masing sebanyak 9 lembar selama 30 menit. Media pertumbuhan bakteri uji yang digunakan media NA. Sebanyak

100 µL bakteri uji yang telah dikultur selama 24 jam diratakan menggunakan *spreader*/batang segitiga pada media pertumbuhan bakteri. Selanjutnya kertas cakram yang telah direndam pada masing-masing ekstrak dan kontrol negatif ditempelkan pada permukaan media NA yang telah diolesi suspensi bakteri. Letak kertas cakram pada permukaan media diatur sedemikian rupa dan tidak terlalu berdekatan agar zona hambat yang terbentuk nantinya tidak saling bertabrakan satu sama lainnya. Masing-masing perlakuan dengan tiga ulangan. Cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah masa inkubasi 24 jam, pertumbuhan bakteri dan zona bening yang timbul di sekitar kertas saring diukur diameternya. Diameter zona hambat ditentukan dengan cara mengurangi diameter keseluruhan (cakram + zona hambatan) dengan diameter cakram (6 mm) dan diameter zona hambat pelarut (jika pelarut memberikan zona hambatan) (Andriani dkk., 2015).

Analisis Data

Data yang telah diperoleh berupa nilai diameter zona hambat hasil uji aktivitas antibakteri yang diolah secara statistik dengan *Analysis of Variance* (ANOVA), apabila perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf kepercayaan 95% yang bertujuan untuk mengetahui metode preparasi ekstrak dan konsentrasi perlakuan yang terbaik. *Analysis of Variance* (ANOVA) maupun uji Jarak Berganda Duncan dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 16 (Bachtiar dkk., 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Alga Hijau

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan ciri-ciri sampel alga yang diketahui bahwa termasuk kelompok alga hijau (*ulva sp*) yang terdapat di Pantai Luk. Adapun Klasifikasi jenis alga hijau yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Rhodophyta di Pantai Luk, Sumbawa.

Kelas	Chlorophyceae
Ordo	Ulotrichales
Famili	Ulva
Genus	Ulva
Spesies	<i>Ulva sp</i>

Gambar 1. Alga Hijau *Ulva sp* di Pantai Luk, Sumbawa (Sumber : Dok.Pribadi.2017).

Identifikasi jenis alga anggota divisi alga hijau yang ditemukan di Pantai Luk diidentifikasi dengan pengamatan karakter morfologi. Struktur morfologis alga merah mulai dari bentuk filament, bercabang, berbentuk bulu, dan lembaran. Pengamatan karakter ini lebih cepat dan lebih mudah untuk dilakukan dalam identifikasi (Oryza dkk., 2017). Hasil identifikasi karakter morfologi adalah sebagai berikut:

Alga hijau (*Ulva sp*) memiliki ciri-ciri thalus menyerupai lembaran (berupa lembaran lebar maupun kecil), thalus yang berupa lembaran kecil membentuk rumpun menyerupai jaring dengan berekspansi radial, tepi lembaran berombak, warna hijau cerah hingga hijau tua, thalus berwarna gelap pada bagian tertentu (terutama dekat dengan bagian pangkal karena ada sedikit penebalan).

Preparasi Sampel dan Ekstraksi Alga Hijau

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah alga hijau yang diperoleh dari Pantai Luk, Sumbawa. Sampel diberi perlakuan berbeda pada tahap preparasi sampel yaitu sampel dikeringkan, dibekukan, dan dipanaskan. Sampel dikeringkan untuk menurunkan kadar air. Pengeringan dilakukan pada suhu 27 °C bertujuan untuk meminimalisir kadar air yang terkandung dalam alga sehingga menghambat aktivitas mikroorganisme (jamur maupun bakteri) dan menghindari kerusakan senyawa aktif pada sampel yang tidak tahan panas (Alfiyaturommah dkk., 2014). Sampel dibekukan pada suhu -10 °C untuk mempermudah proses penghalusan dan mendapatkan ekstrak dari alga segar, sedangkan dipanaskan pada suhu 70-80 °C bertujuan untuk membantu merusak dinding sel alga sehingga mempermudah proses ekstraksi.

Penghalusan dilakukan dengan tujuan memperluas permukaan sampel, sehingga mempermudah kontak antara pelarut dan sampel pada saat ekstraksi maserasi. Ekstraksi senyawa aktif alga hijau menggunakan metode maserasi dengan pelarut air/akuades. Metode maserasi dipilih karena metode ini menguntungkan dalam

isolasi bahan alam disebabkan karena dengan perendaman, sampel alga akan mengalami pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel sehingga metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut (Hanapi dkk., 2013). Penggunaan pelarut air pada proses ekstraksi senyawa aktif pada alga dikarenakan air bersifat polar. Menurut Suryaningrum dkk. (2006) ekstrak senyawa bioaktif lebih banyak yang bersifat polar daripada nonpolar pada beberapa spesies alga seperti *Halymenia harveyana* dan *Eucheuma cottoni*. Selain itu, di antara pelarut yang sifatnya polar, air dapat dikatakan paling aman dan mudah didapatkan.

Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Kasar Alga Hijau *Ulva sp*

Uji aktivitas antibakteri merupakan metode pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Andriani dkk., 2015). Pengujian ini dilakukan terhadap bakteri *S. thypi* (Gram negatif) dan bakteri *S. aureus* (Gram positif) secara *in vitro* dengan metode difusi cakram. Penentuan zona hambat dilakukan dengan cara mengamati zona bening yang berada di zona terluar kertas cakram yang mengandung ekstrak alga hijau pada media agar yang telah ditumbuhi bakteri. Semakin besar zona hambat maka semakin besar pula kemampuan ekstrak alga hijau dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hasil pengamatan uji antibakteri setelah masa inkubasi 24 jam (Tabel 2) menunjukkan bahwa preparasi sampel terbaik yang digunakan untuk menghasilkan zona hambat dari ekstrak kasar alga hijau terhadap *Salmonella thypi* dengan metode pengeringan dengan konsentrasi 60% dan metode pemanasan dengan konsentrasi 100%. Berdasarkan data yang didapatkan, ekstrak dengan menggunakan metode pengeringan konsentrasi 60% dan metode pemanasan konsentrasi 100% berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan bakteri *S. thypi*. Dimana pada ekstrak kasar alga hijau metode pengeringan konsentrasi 60% didapatkan zona hambat sebesar 9,33 mm, sedangkan pada ekstrak kasar alga hijau metode pemanasan konsentrasi 100% didapatkan zona hambat sebesar 10,67 mm, dimana ekstraksi metode pemanasan konsentrasi 100% memiliki diameter zona hambat yang lebih besar dibandingkan ekstrak alga hijau metode pengeringan konsentrasi 60%. Sedangkan preparasi sampel terbaik yang digunakan untuk menghasilkan zona hambat dari ekstrak kasar alga hijau terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu dengan metode pemanasan konsentrasi 80%. Berdasarkan data yang didapatkan, ekstrak dengan menggunakan metode pemanasan konsentrasi 80% berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*, dimana pada ekstrak kasar alga hijau metode

pemanasan konsentrasi 80% didapatkan zona hambat sebesar 3,33 mm. Sehingga ekstrak dengan menggunakan metode pemanasan konsentrasi 80%, memberikan diameter zona hambat terbesar terhadap pertumbuhan *S. aureus*.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Aktivitas Antibakteri Alga Hijau *Ulva sp*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)	
	<i>S. thypi</i>	<i>S. aureus</i>
Kontrol (0)	0,00a	0,00a
Pengeringan 20 %	3,33ab	1,00ab
Pengeringan 40 %	3,00ab	1,33abc
Pengeringan 60%	9,33c	2,00bcd
Pengeringan 80%	4b	2,00bcd
Pengeringan 100 %	1,33ab	2,33bcd
Pemanasan 20 %	0,00a	2,67cd
Pemanasan 40 %	0,00a	1,67bc
Pemanasan 60 %	0,00a	1,67bc
Pemanasan 80 %	0,00a	3,33d
Pemanasan 100 %	10,67c	1,00ab
Pendinginan 20 %	0,00a	1,33abc
Pendinginan 40 %	1,00ab	1,33abc
Pendinginan 60 %	2,67ab	1,67bc
Pendinginan 80 %	3,33ab	2,33bcd
Pendinginan 100 %	3,33ab	2,00bcd

Dengan demikian, jika dilakukan analisa, ekstraksi alga hijau *Ulva sp* dengan menggunakan metode pemanasan dapat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus*.

PENUTUP

Kesimpulan

Alga hijau *Ulva sp* memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *S. thypi* dan *S. Aureus*. Metode ekstraksi pengeringan konsentrasi 60% dan metode pemanasan konsentrasi 100% memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bakteri *S. thypi*. Sedangkan metode ekstraksi Pemanasan konsentrasi 80% memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Metode Pemanasan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bakteri *S. thypi* dan *S. aureus*.

REFERENSI

- Alfiyaturrohman, Ningsih, R. dan Yusnawan, E. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Kloroform dan N-Heksana Alga Coklat *Sargassum vulgare* Asal Pantai Kapong Pamekasan Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 3 (1): 57-66.
- Amaranggana, L. dan Wathoni, N. 2017. Manfaat Alga hijau (*Rhodopyta*) sebagai Sumber Obat dari Bahan Alam. *Majalah Farmasetika*, 2 (1): 16-19.
- Ariani, D.F. 2015. Identifikasi Efek Antiinflamasi Ekstrak Alga Coklat *Padina* sp terhadap Mencit. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Atmaja, W.S., Kadi, A., Sulistijo dan Rachmaniar, S. 1996. *Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia*. Jakarta: Puslitbang Oseanologi LIPI.
- Bachtiar, S.Y., Tjahjaningsih, W. dan Sianita, N. 2012. Pengaruh Ekstrak Alga Cokelat (*Sargassum* sp.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Journal of Marine and Coastal Science*, 1 (1): 53-60.
- Dali, S., Natsir, H., Usman, H. dan Ahmad, A. 2011. Bioaktivitas Antibakteri Fraksi Protein Alga hijau *Gelidium amansii* dari Perairan Cikoang Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 5(1): 47-52.
- Ekawati, E.V., Husnul, S.N. dan Herawati, D. 2018. Identifikasi Kuman pada Pus dari Luka Infeksi Kulit. *Jurnal SainHealth*, 2 (1): 31-35.
- Ernawati dan Sari, K. 2015. Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* P.Mill) terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kajian Veteriner*, 3(2): 203-211.
- Hamza, A.H., Al-Bishri, W., Omar, H.H. dan Danial, E.N. 2014. Potential Antimicrobial, Antioxidant and Antityrosinase Activities Achieved by Selected Species of Marine Macroalgae. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 8 (1): 257-265.
- Hanapi, A., Fasya, A.G., Mardiyah, U. dan Miftahurrahmah. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Metanol Alga hijau *Eucheuma spinosum*. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 2 (2): 126-137.
- Handayani, S., Setia, T.M. dan Rahayu, S.E. 2014. *Pengenalan Makroalga Indonesia*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Kasanah, N., Triyanto, Seto, D.S., Amelia, W. dan Isnansetyo, A. 2015. Antibacterial Compounds from Red Seaweeds (*Rhodophyta*). *Indones. J. Chem.*, 15 (2): 201-209.
- Langoy, M.L.D., Saroyo, Dapas, F.N.J., Katili, D.Y. dan Hamsir, S.B. 2011. Deskripsi Alga Makro Di Taman Wisata Alam Batuputih, Kota Bitung. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11 (2): 219-224.
- Lestari, N., Roza, R.M. dan Martina, A. 2014. Analisis Fisiologi Bakteri Lignoselulolitik dan Aktinomisetes Selulolitik dan Ligninolitik dari Tanah Gambut Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar sebagai Agen Biokompos. *JOM FMIPA*, 1 (2): 571-580.
- Lutfiyanti, R., Ma'ruf, W.F. dan Dewi, E.N. 2012. Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 1 (1): 1-8.
- Maduriana, I M. dan Sudira, I W. 2009. Skrining dan Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Rumput Laut dari Pantai Batu Bolong Canggü dan Serangan. *Buletin Veteriner Udayana*, 1 (2): 69-76.
- Maheswari, U.M. dan Reena, A. 2017. Phytochemical Profiling of the Red Seaweed, *Halymenia dilatata* by GC-MS Analysis. *International Journal of Pharma Sciences and Research*, 8 (8): 167-172.
- Marianingsih, P., Amelia, E. dan Suroto, T. 2013. Inventarisasi dan Identifikasi Makroalga di Perairan Pulau Untung Jawa. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*: 219-223.

Lampung, 10-12 Mei 2013: FMIPA
Unila.

Moosa, M.K. 1999. Sumberdaya Laut Nusantara, Keanekaragaman Hayati Laut dan Pelestariannya. Loka Karya Keanekaragaman Hayati Laut. Pemanfaatan Secara Lestari Dilandasi Penelitian dan Penyelamatan. *Widy Graha LIPI*. Jakarta, 23 Februari 1999.

Ngajow, M., Abidjulu, J. dan Kamu, V.S. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. Jurnal MIPA Unsrat Online