



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
BIDANG ILMU MIPA
(SEMIRATA BKS-PTN B) 2011



"OPTIMALISASI ENERGI UNTUK KEMAKMURAN NEGERI"

Banjarmasin, 9-10 Mei 2011



ISBN 978-6-0298-9161-

PROSIDING SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN BIDANG ILMU MIPA

(SEMIRATA BKS-PTN B) 2011

Editor:

Dr. Suryajaya (Universitas Lambung Mangkurat)

Dr. Badruzaufari (Universitas lambung Mangkurat)

Cover design dan Layout: Ori Minarto

Publisher:

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jend. A. Yani Km 36 Banjarbaru

Telephone: 0511-4773112

Fax: 0511-4773112

ISBN: 978-6-0298-9161-4

Copyright@2011 oleh Universitas Lambung Mangkurat

Printed di Banjarmasin, Kalimantan Selatan

Uji Antibakteri Ekstrak *Gracilaria* sp (Rumput Laut) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Melki*, Wike Ayu EP, Kurniati
Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya-Indonesia

*Email: Melky_dms@yahoo.co.id

ABSTRACT

Seaweed *Gracilaria* sp is one natural ingredient that does not cause resistance to the disease in living organisms because it has a secondary metabolite that can kill bacteria. The purpose of this research is to conduct extraction of *Gracilaria* sp allegedly to have bioactive compounds as antibacterial, determining the zone of inhibition of growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* from the extract *Gracilaria* sp the most well-used, determining the minimum inhibition concentration (MIC) of *Gracilaria* sp extract on the growth of *E. coli* and *S. aureus*. The experiment was conducted in December 2010 - January 2011. Preparation of seaweed extracts using the method of maseration while testing antibacterial activity using agar diffusion method.

The results showed that the extract of *Gracilaria* sp inhibits the growth of *E. coli* and *S. aureus* as indicated by the no color of nodes around the extract. The value of inhibition zone against *E. coli* by 14.33 ± 3.22 mm, while *S. aureus* bacteria indicate the value inhibition zone of 12.67 ± 2.08 mm. Between the two tested bacterias againts extracts of *Gracilaria* sp, *E. coli* showed a smaller resistance, as shown by the inhibition zone larger than *S. aureus*. The Minimum inhibitory concentration of extract of *Gracilaria* sp against bacterial species *E. coli* and *S. aureus* are at a concentration of 0.05%.

Keywords: Antibacterials, *Gracilaria* sp, *Escherichia coli*, *Stapylococcus aureus*, Minimum Inhibitory Concentrations

ABSTRAK

Rumput laut *Gracilaria* sp merupakan salah satu bahan alami yang tidak menimbulkan resistansi untuk mengatasi penyakit pada makhluk hidup karena memiliki metabolit sekunder yang dapat membunuh bakteri. Tujuan penelitian ini adalah melakukan ekstraksi *Gracilaria* sp yang diduga mempunyai senyawa bioaktif sebagai antibakteri, menentukan zona hambat pertumbuhan bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dari ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp yang paling baik digunakan, dan menentukan konsentrasi hambatan minimum (KHM) ekstrak *Gracilaria* sp terhadap pertumbuhan bakteri patogen. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2010 – Januari 2011. Pembuatan ekstrak rumput laut dengan menggunakan metode maserasi sedangkan pengujian aktifitas antibakteri dengan menggunakan metode difusi agar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *Gracilaria* sp mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* yang ditunjukkan dengan warna bening di sekitar ekstrak. Nilai zona hambat terhadap bakteri *E. coli* sebesar $14,33 \pm 3,22$ mm, sedangkan bakteri *S. aureus* nilai zona hambatnya sebesar $12,67 \pm 2,08$ mm. Di antara kedua bakteri yang diujikan dengan ekstrak *Gracilaria* sp, bakteri *E. coli* menunjukkan resistensi yang lebih kecil, hal ini ditunjukkan dengan zona hambat yang lebih besar dari bakteri *S. aureus*. Konsentrasi hambat minimum ekstrak *Gracilaria* sp terhadap jenis bakteri *E. coli* dan *S. aureus* adalah pada konsentrasi 0,05%.

Kata kunci : Antibakteri, *Gracilaria* sp, *Escherichia coli*, *Stapylococcus aureus*, Konsentrasi Hambat Minimum.

PENDAHULUAN

Dalam penelitian ilmiah obat-obatan tradisional, Indonesia merupakan negara yang masih tertinggal dibandingkan dengan negara-negara lainnya, seperti Jepang, Korea, Cina dan India. Perkembangan obat tradisional di Indonesia tidak terlalu pesat, hal ini diakibatkan karena pemakaiannya hanya terbatas pada jumlah atau jenis tanaman tertentu. Dari sekitar 3.000 jenis tanaman obat yang ada di Indonesia, baru sekitar 450 jenis saja yang sudah diketahui khasiatnya (Fithriani, 2005).

Kurang lebih 80% obat-obatan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia berasal dari tumbuhan. Pada tumbuhan sudah dikenal mengandung berbagai golongan senyawa kimia tertentu sebagai bahan obat yang mempunyai efek fisiologis terhadap organisme lain. Senyawa alam hasil isolasi dari tumbuhan juga digunakan sebagai bahan asal untuk sintesis bahan-bahan biologis aktif dan sebagai senyawa untuk mengobati penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* (Supardi dan Sukanto dalam Tri, 2010).

Bakteri *S. aureus* merupakan bakteri flora normal pada kulit dan selaput lendir pada manusia. *Staphylococcus* dapat menjadi penyebab infeksi baik pada manusia maupun pada hewan. Bakteri *S. aureus* dapat mengakibatkan infeksi kerusakan pada kulit atau luka pada organ tubuh jika bakteri ini mengalahkan mekanisme pertahanan tubuh. Saat bakteri masuk ke peredaran darah bakteri dapat menyebar ke organ lain dan menyebabkan infeksi (Anwar, 1994).

Escherichia coli adalah kuman yang banyak ditemukan di usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare pada anak. Di dalam usus kuman ini tidak menyebabkan penyakit, malahan dapat membantu fungsi normal dan nutrisi. Organisme ini menjadi patogen hanya bila mencapai jaringan di luar saluran pencernaan khususnya saluran air kemih, saluran empedu, paru-paru, peritoneum, atau selaput otak, menyebabkan peradangan pada tempat-tempat tersebut. (Jawetz *et al.*, 1991 dalam Iman, 2009).

Rumput laut adalah salah satu hasil perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan menjadi sumber devisa nonmigas. Secara umum, banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri makanan, kosmetik, farmasi dan lain-lain. Ditinjau secara biologi, rumput laut adalah kelompok tumbuhan berklorofil yang terdiri dari satu atau banyak sel dan berbentuk koloni. Didalam alga terkandung bahan-bahan organik seperti polisakarida, hormon, vitamin, mineral dan juga senyawa bioaktif (Putra, 2006).

Rumput laut merupakan bagian dari tumbuhan laut perairan yang diklasifikasikan ke dalam 2 kelompok yaitu makro alga dan mikro alga. Rumput laut termasuk pada kelompok makro alga yaitu penghasil bahan-bahan hidrokoloid. Selain mengandung bahan hidrokoloid sebagai komponen primernya, rumput laut juga mengandung komponen sekunder yang kegunaannya cukup menarik yaitu sebagai obat-obatan dan keperluan lain seperti kosmetik dan industri lainnya (Suptijah, 2002). Saat ini rumput laut telah dimanfaatkan sebagai bahan baku industri agar-agar, keragenan dan alginat. Produk hasil ekstraksi rumput laut banyak digunakan sebagai bahan pangan, bahan tambahan, atau bahan pembantu dalam industri makanan, farmasi, kosmetik, tekstil, kertas, cat dan lain-lain. Selain itu rumput laut juga digunakan sebagai pupuk dan komponen pakan ternak atau ikan. Melihat begitu besar manfaat dan kegunaannya, tidak salah jika rumput laut sebagai komoditas perdagangan yang prospeknya makin cerah, baik untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri maupun kebutuhan ekspor. Dalam rangka mengoptimalkan pemanfaatan potensi rumput laut, maka pengolahan rumput laut sebagai antibakteri merupakan salah satu alternatif yang perlu diwujudkan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2010 – Januari 2011. Pengambilan rumput laut dilakukan di Perairan Kalianda, Lampung Selatan. Ekstraksi dilakukan di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Sriwijaya. Analisis mikrobiologi dilakukan di UPTD Laboratorium Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan Palembang.

Pengambilan Sampel dan Penanganan di Lapangan

Rumput laut *Gracilaria* sp diambil di Perairan Kalianda, Lampung Selatan. Sampel yang dibutuhkan sebanyak 5 Kg. Sampel disimpan di *ice box* untuk menjaga kesegaran selama perjalanan dari lokasi pengambilan ke lokasi ekstraksi di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Sriwijaya.

Pembuatan Ekstrak *Gracilaria* sp

Rumput laut jenis *Gracilaria* sp dikeringkan di bawah panas matahari selama \pm 4 hari dengan pengawasan pada suhu yang stabil. Sampel yang telah kering (simplisia) dipotong-potong kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk simplisia. Simplisia ditimbang sebanyak 50 gram dan dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer. Lalu dilakukan perendaman (maserasi) dengan larutan metanol 70 % sebanyak 100 ml dan direndam selama 2 hari. Perendaman tersebut berfungsi untuk menyerap senyawa-senyawa organik yang terkandung dalam simplisia. Setelah 2 hari, larutan disaring menggunakan kertas saring dan dikeringkan di atas pemanas listrik hingga terbentuk ekstrak kental.

Pembuatan Medium TSA (*Tryptone Soya Agar*) dan Medium TSB (*Tryptone Soya Broth*)

Bubuk TSA dan TSB dimasukkan ke dalam Erlenmeyer masing-masing sebanyak 10 gram dan 7,5 gram, lalu masing-masing dilarutkan dengan menambahkan 250 ml aquades. Kemudian dipanaskan hingga mendidih di atas hot plate sambil dihomogenkan dengan menggunakan magnetic stirrer. Setelah itu medium di sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lbs selama 15 menit.

Peremajaan Bakteri

Biakan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* sebanyak satu ose diinokulasikan ke dalam medium agar miring TSA secara terpisah dan aseptis dengan meletakkan jarum ose yang mengandung biakan pada dasar kemiringan agar dan ditarik dengan gerakan zig-zag. Bakteri *E. coli* dan *S. aureus* sebanyak dua ose diinokulasikan kedalam medium TSB yang terpisah. Selanjutnya masing-masing diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Peremajaan dilakukan setiap minggu.

Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak

Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap dua jenis bakteri yaitu bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar. Cara kerja metode difusi agar adalah bakteri uji yang telah diremajakan diinokulasikan kedalam TSA sebanyak 200 μ l lalu diratakan. Ke dalam medium yang berisi bakteri lalu dimasukkan kertas cakram 6 mm dan ditetesi dengan larutan ekstrak dengan konsentrasi 100% sebanyak 20 μ l (5 μ g). Setelah itu di simpan selama 24 jam pada suhu 37°C di ukur diameter hambatan yang terbentuk menggunakan penggaris.

Penetapan Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Setelah diketahui bahwa ekstrak memiliki aktivitas antibakteri selanjutnya dilakukan penetapan konsentrasi hambat minimum dari ekstrak tersebut. Tujuannya untuk mengetahui kadar terendah dari sampel ekstrak yang masih memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji. Metode penetapan yang dilakukan adalah dengan metode agar padat. Sampel ekstrak dibuat dengan berbagai konsentrasi mulai dari yang besar hingga yang kecil yaitu, 10%, 5%, 1%, dan 0,05%. Pelarut yang digunakan adalah aquades. Selanjutnya di uji aktivitas anti bakterinya.

Diameter zona hambat

Diameter zona hambat yang terbentuk karena adanya daya antibakteri dari hasil ekstraksi yang diukur dari sisi sebelah kiri sampai sisi sebelah kanan dengan menggunakan penggaris.

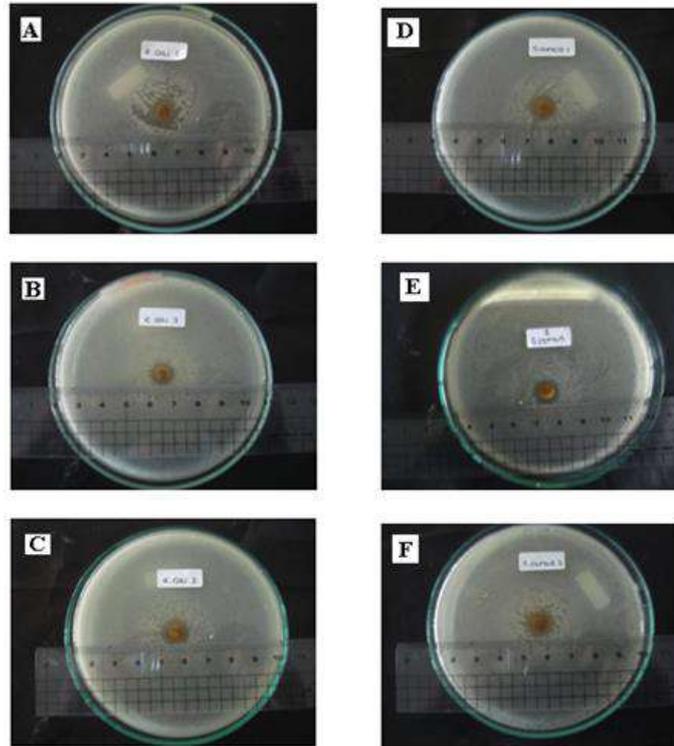
Konsentrasi Hambat Minimum

Konsentrasi Hambat Minimum ditentukan dengan metode difusi agar dari diameter zona hambat yang terbentuk dari hasil ekstraksi dimana dilakukan uji dengan konsentrasi 10%, 5%, 1%, dan 0,05%.

HASIL DAN DISKUSI

Uji Antibakteri

Hasil uji zona hambat yang dihasilkan ekstrak *Gracilaria* sp terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* menunjukkan hasil bening yang berarti aktivitas antibakteri bekerja dengan baik. Hasil uji aktivitas antibakteri *Gracilaria* sp terhadap *E. coli* dan *S. aureus* dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Uji antibakteri ekstrak 100% *Gracilaria* sp terhadap *E. coli* dan *S. aureus*

Ket: *E. coli* (A, B, C)
S. aureus (D, E, F)

Tabel 1. Diameter Zona Hambat Ekstrak 100 % *Gracilaria* sp Terhadap Bakteri *E. coli* dan *S. aureus*

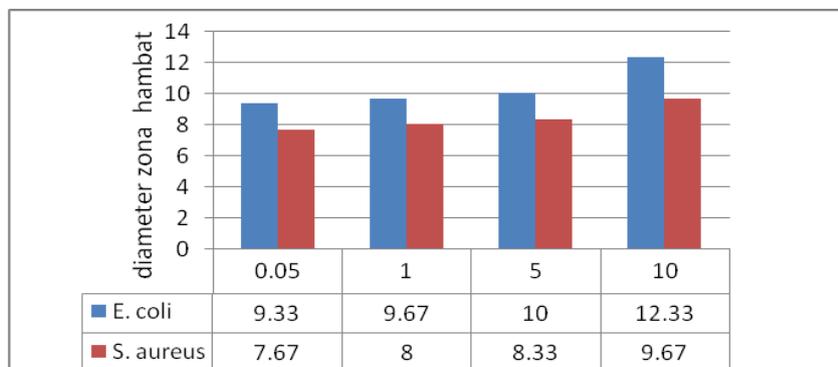
Ulangan	Zona Hambat (mm)	
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
I	18	12
II	12	15
III	13	11
Kontrol	-	-
Rata-rata	14,33±3,22	12,67±2,08

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100% ekstrak *Gracilaria* sp memiliki zona hambat paling besar terhadap *E. coli* yaitu sebesar $14,33 \pm 3,22$ mm dibandingkan dengan bakteri *S. aureus* sebesar $12,67 \pm 2,08$ mm. Sesuai pernyataan (Suwanto dalam Purnama *et al*, 2010) aktivitas antibakteri dikatakan paling baik apabila pada uji konsentrasi yang sama besar dihasilkan aktivitas antibakteri yang lebih baik. Konsentrasi 100% merupakan konsentrasi ekstrak murni sehingga hasil diameter zona hambat yang didapat merupakan hasil diameter zona hambat maksimum.

Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* disimpulkan kuat. Davis dan Stout (1971) menyatakan bahwa apabila zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar berukuran kurang dari 5 mm, maka aktivitas penghambatannya dikategorikan lemah. Apabila zona hambat berukuran 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-19 mm dikategorikan kuat dan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat.

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Uji konsentrasi hambat minimum dilakukan untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum dengan menurunkan konsentrasi ekstrak menjadi 10%, 5%, 1%, 0,05%. Hasil dari uji konsentrasi hambat minimum ekstrak *Gracilaria* sp terhadap *E. coli* dan *S. aureus* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik zona hambat minimum ekstrak *Gracilaria* sp terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

Ekstrak *Gracilaria* sp pada konsentrasi 0,05% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* ($9,33 \pm 1,16$ mm) dan *S. aureus* ($7,67 \pm 0,58$ mm) termasuk kategori sedang. Pada konsentrasi 0,05% ini aktivitas antibakteri ekstrak *Gracilaria* sp yang paling baik adalah terhadap bakteri *E. coli*.

Pada konsentrasi 1% didapat bahwa hasil diameter zona hambat ekstrak *Gracilaria* sp terhadap kedua jenis bakteri, yaitu *E. coli* ($9,67 \pm 2,89$ mm) dan *S. aureus* ($8,00 \pm 1,00$ mm) menunjukkan hasil sedang. Pada konsentrasi 1% aktivitas antibakteri ekstrak *Gracilaria* sp yang paling baik adalah terhadap bakteri *E. coli*.

Ekstrak *Gracilaria* sp pada konsentrasi 5% didapat bahwa hasil diameter zona hambat terhadap kedua jenis bakteri, yaitu *E. coli* ($10,00 \pm 1,00$ mm) dan *S. aureus* ($8,33 \pm 0,58$ mm) menunjukkan hasil sedang. Pada konsentrasi 5% aktivitas antibakteri ekstrak *Gracilaria* sp yang paling baik adalah terhadap bakteri *E. coli*.

Hasil pengamatan pada konsentrasi 10% didapat bahwa hasil diameter zona hambat ekstrak *Gracilaria* sp terhadap bakteri *E. coli* menunjukkan hasil yang kuat $12,33 \pm 2,08$ mm sedangkan terhadap bakteri *S. aureus* menunjukkan hasil sedang $9,67 \pm 0,58$ mm. Pada konsentrasi 10% ekstrak *Gracilaria* sp yang paling baik adalah terhadap bakteri *E. coli*.

Hasil yang berbeda disebabkan karena kemampuan setiap bakteri dalam melawan aktivitas antibakteri berbeda-beda bergantung ketebalan dan komposisi dinding selnya. Menurut Kimball *et al* (1983) terdapat perbedaan komposisi dan struktur dinding sel pada setiap bakteri. Bakteri Gram negatif mengandung lipid, lemak atau substansi seperti lemak dalam persentasinya lebih tinggi dari pada yang dikandung bakteri Gram positif. Dinding sel bakteri Gram negatif lebih tipis dibanding bakteri

Gram positif. Struktur bakteri Gram negatif memiliki membran lapisan luar yang menyelimuti lapisan tipis peptidoglikan, struktur luar peptidoglikan ini adalah lapisan ganda yang mengandung fosfolipid, protein dan lipopolisakarida. Lipopolisakarida terletak pada lapisan luar dan merupakan karakteristik bakteri Gram negatif. Sementara sel bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang terdiri atas lapisan peptidoglikan yang tebal dimana di dalamnya mengandung senyawa teikoat dan lipoteikoat (Pelczar, 1986).

Berdasarkan hasil pengamatan dapat dilihat bahwa ekstrak *Gracilaria sp* yang diujikan terhadap *E. coli* pada konsentrasi 0,05% sampai 10% memiliki zona hambat tertinggi jika dibandingkan terhadap bakteri *S. aureus*. Selain rumput laut *Gracilaria sp* rumput laut lain yang dapat dijadikan sebagai antibakteri adalah rumput laut dari jenis *Halimeda renchii* dan *Eucheuma cottonii*. Purnama *et al* (2010) telah melakukan penelitian potensi ekstrak rumput laut *Halimeda renchii* dan *Eucheuma cottonii* sebagai antibakteri *vibrio parahaemolyticus*, *vibrio alginolyticus* dan *vibrio charchariae*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa diantara kedua ekstrak yang diujikan ekstrak yang memiliki aktivitas zona hambat paling baik adalah ekstrak *Eucheuma cottonii* terhadap bakteri *parahaemolyticus*. Mekanisme penghambatan mikroorganisme oleh senyawa antimikroba dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, peningkatan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, menginaktivasi enzim, dan destruksi atau kerusakan fungsi material genetik.

KESIMPULAN

1. Hasil ekstrak yang diperoleh rumput laut *Gracilaria sp* berwarna hijau kecoklatan, berbentuk padat dan mempunyai tekstur lebih halus.
2. Ekstrak *Gracilaria sp* menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* sebesar $14,33 \pm 3,22$ mm dan *S. aureus* $12,67 \pm 2,08$ mm
3. Konsentrasi hambat minimum ekstrak *Gracilaria sp* terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* adalah pada konsentrasi 0,05%.

DAFTAR PUSTAKA

- Davis & Stout. (1971). *Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Essay*. Journal of Microbiology. Vol 22 No 4.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2005). *Profil Rumput Laut Indonesia*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Fahri. M. (2010). *Teknik Ekstraksi Senyawa Flavonoid dari Alga Coklat Sargassum cristaefolium*. dalam <http://elfahrybima.blogspot.com/> Di akses 5 Maret 2011
- Kimball, J., Soetarmi S., Sugiri N. (1983). *Biologi Jilid 3*, edisi ke 5. Erlangga: Jakarta.
- Liana. I. (2010). *Aktivitas antimikroba fraksi dari ekstrak metanol Daun senggani (melastoma candidum d. Don) terhadap Staphylococcus aureus dan salmonella typhimurium serta profil Kromatografi lapis tipis fraksi teraktif*. [skripsi]. FMIPA. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Pelczar, M.J.& Chan, E. C. S. (1986). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, jilid I. Hadioetomo, R. S, Tjitrosomo, S.S, Angka, S.L & Imas, T. (penerjemah). Penerbit UI Press. Yakarta.
- Purnama R, Melki, Putri WAE, Rozirwan. (2011). Potensi Ekstrak Rumput Laut *Halimeda renchii* dan *Eucheuma cottonii* sebagai Antibakteri *Vibrio spp*. Journal Maspari 2:82–88.