

**PENGARUH EKSTRAK ALGA COKELAT (*Sargassum* sp.) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*.**

**EFFECT OF ALGAE BROWN (*Sargassum* sp.) EXTRACT AGAINST
BACTERIAL GROWTH OF *Escherichia coli*.**

Subchan Yusuf Bachtiar, Wahyu Tjahjaningsih dan Nanik Sianita

Fakultas Perikanan dan Kelautan - Universitas Airlangga
Kampus C Mulyorejo – Surabaya 60115 Telp. 031-5911451

Abstract

Diarrhea is a disease in which patients experience frequent bowel movements excessive water content. Treatment of diarrhea usually was done by treatment of the causative germs off with anti-bacterial substance. Patients with diarrhea after using chemicals and drugs from herbal plants, but up to now do still no one discovery about marine biological resources such as seaweed to be one of the alternative treatment of diarrhea. One source of marine bio-biased utilized is *Sargassum* sp. that has ability to inhibit the growth of pathogenic bacteria.

The purpose of this study was to determine the ability of the extract and concentration of the best brown algae (*Sargassum* sp.) In inhibiting the growth of *E.coli* bacteria. The research was used experimental method performed in vitro antibacterial sensitivity test using disc diffusion method.

The results showed antibacterial power of concentration corresponding to the standard antibiotics for *E.coli* bacteria that is common Ampicillin inhibition zone diameter 12-13 mm (sensitive enough), > 13 mm (very sensitive) is the concentration of 80%, 90% and 100% with a diameter of 13 mm each resistor (sensitive enough), 15,7 mm and 18,6 mm (very sensitive). Concentration of 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100% have shown an ability in inhibiting the activity of *E. coli*.

Keywords : brown algae, *E.coli*, *Sargassum*

Pendahuluan

Alga *Sargassum* sp. atau alga cokelat merupakan salah satu genus *Sargassum* yang termasuk dalam kelas *Phaeophyceae*. *Sargassum* sp. mengandung bahan alginat dan iodin yang bermanfaat bagi industri makanan, farmasi, kosmetik dan tekstil (Kadi, 2008).

Sargassum sp. memiliki kandungan Mg, Na, Fe, tanin, iodin dan fenol yang berpotensi sebagai bahan antimikroba terhadap beberapa jenis bakteri patogen yang dapat menyebabkan diare. Diare adalah sebuah penyakit di mana penderita mengalami buang air besar yang sering dan masih memiliki kandungan air berlebihan (Sastry dan Rao, 1994).

Pengobatan diare dilakukan dengan pengobatan kausatif yaitu kuman penyebabnya dimatikan dengan bahan antibakteri. Hasil survei kesehatan rumah tangga antara lain menunjukkan bahwa penggunaan tumbuhan obat untuk mengobati diare pada anak balita sebesar 4% (Winarno dan Sundari, 1996). Menurut Muscthler (1991) penderita diare banyak menggunakan obat-obatan yang berasal dari bahan kimia dan tanaman herbal, tetapi masih belum ada penelitian yang menjadikan salah satu sumber hayati laut seperti rumput laut untuk dijadikan salah satu alternatif pengobatan diare.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan ekstrak alga cokelat (*Sargassum* sp.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak alga coklat (*Sargassum* sp.) yang sesuai standar antibiotika dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2011 selama 30 hari di Laboratorium Kimia Organik dan Biokimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga dan Laboratorium Bakteriologi Balai Karantina Ikan Juanda.

Bahan penelitian yang digunakan adalah *Sargassum* sp. yang diperoleh dari gudang eksportir rumput laut di Gresik, dengan pengemasan menggunakan kantong plastik dan dimasukkan ke dalam *styrofoam*, bakteri *E. coli* dari Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, metanol, akuades steril, *Mac Conkey Agar*, kertas saring.

Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode eksperimental yang dilakukan secara *in vitro* menggunakan uji sensitivitas antibakteri metode difusi cakram. Untuk mengetahui konsentrasi minimal dari suatu larutan antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tertentu.

Parameter uji yang diamati adalah zona hambat (mm) dari masing-masing perlakuan ekstrak *Sargassum* sp. dengan menggunakan penggaris atau jangka sorong dan diukur jarak zona hambat dari kertas cakram ke zona hambat terluar (Pelczar and Chan 1988 dalam Nufailah 2009). Penentuan zona hambat dilakukan dengan cara mengamati zona terang yang berada di zona terluar kertas cakram

yang mengandung ekstrak *Sargassum* sp. pada media agar yang telah disetrik bakteri *E.coli*. Semakin besar zona hambat (zona terang) maka semakin besar pula kemampuan ekstrak *Sargassum* sp untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Cara mengukur zona hambat adalah dengan mengukur zona terluar dari kertas cakram sampai pada batas terluar zona hambat dengan menggunakan jangka sorong. Daerah hambatan pertumbuhan bakteri secara umum mengacu pada standar umum antibiotika untuk *E.coli* yaitu ampicillin dengan *range* < 11mm tidak peka, 12-13 mm cukup peka dan > 13 mm sangat peka (Chusniati dkk, 2010).

Data hasil penelitian 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 signifikan 5% yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi perlakuan yang terbaik (Kusriningrum, 2008). Analysis of Variance (ANOVA) maupun uji Jarak Duncan dilakukan dengan menggunakan fasilitas SPSS versi 16 *for windows*.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan uji sensitivitas antibakteri menunjukkan konsentrasi minimum ekstrak *Sargassum* sp. yang mempunyai aktivitas menghambat bakteri *E. coli* adalah 20%. Sedangkan daerah hambatan yang sesuai dengan standar umum antibiotika ampicillin adalah 80%, 90% dan 100% yakni cukup peka (80%) dan sangat peka (90% dan 100%).

Nomor	Konsentrasi Ekstrak <i>Sargassum</i> sp. (%)	Diameter Zona Hambat, Milimeter (mm) Ulangan			Rata-rata, Milimeter (mm)	
		I	II	III		
	Kontrol Positif	-	-	-	-	
1	10	0	0	0	0	(f) *
2	20	2	0,5	0	0,8	(ef) *
3	30	2	0,5	0,5	1	(ef) *
4	40	2	2	2	2	(e) *
5	50	5	4	4	4,3	(d) *
6	60	7	9	8	8	(c) *
7	70	8	9,5	9,5	9	(c) *
8	80	13	12,5	13,5	13	(b) **

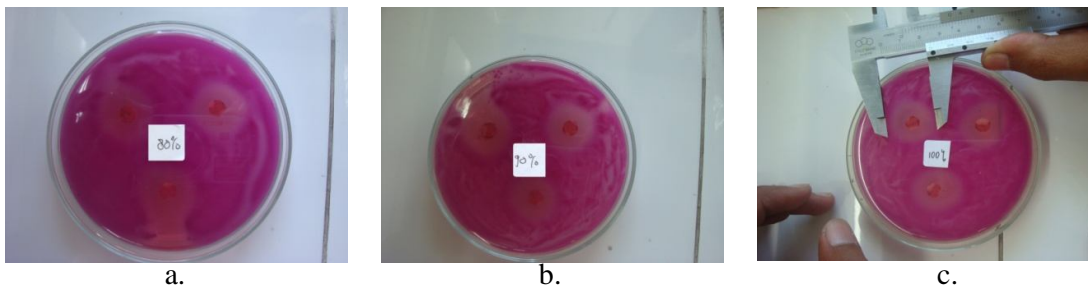
9	90	17	15	15	15,7 ^{(ab)***}
10	100	19	19	18	18,6 ^{(a)***}
Kontrol Negatif		-	-	-	-

Tabel Hasil Pengamatan Uji Sensitivitas Antibakteri Metode Difusi

Standar antibiotika ampicillin, tidak peka <11 mm, cukup peka 12-13 mm, dan sangat peka >13 mm (Chusniati dkk, 2010).

Keterangan: (-) menunjukkan tidak ada zona hambat, notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

* = menunjukkan tidak peka, ** = menunjukkan cukup peka, *** = menunjukkan sangat peka, dibandingkan dengan antibiotika ampicillin



Keterangan:

- Konsentrasi 80% cukup peka, zona hambat 13 mm, 12,5 mm, 13,5 mm, rata-rata 13 mm
- Konsentrasi 90% sangat peka, zona hambat 17 mm, 15 mm, 15 mm, rata-rata 15,7 mm
- Konsentrasi 100% sangat peka, zona hambat 19 mm, 19 mm, 18 mm, rata-rata 18,6 mm

Hasil Anava menunjukkan bahwa pada konsentrasi pengenceran 10% sampai 100% ekstrak *Sargassum* sp. berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* secara difusi. Setelah dilanjutkan menggunakan uji Duncan, diperoleh hasil yaitu: zona hambat pada konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp. 100% tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan zona hambat pada konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp. 90% tetapi berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan zona hambat pada konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp. 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% dan 10%. Zona hambat pada konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp. 90% tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan zona hambat pada konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp. 100% dan 80% , tetapi berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan zona hambat pada konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp. 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% dan 10%. Sedangkan zona hambat pada konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp. 80% tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan zona hambat pada konsentrasi ekstrak *Sargassum*

sp. 90% tetapi berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan zona hambat pada konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp. 100%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20% dan 10%.

Kontrol positif yaitu kertas cakram yang mengandung 100% ekstrak *Sargassum* sp. tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri *E. coli* pada media agar tanpa bakteri dan tidak ada pertumbuhan koloni bakteri lain, sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi kontaminasi. Zona bening pada kontrol positif digunakan sebagai indikator zona hambat pada berbagai konsentrasi perlakuan.

Kontrol negatif yaitu kertas cakram yang mengandung 100% akuades tanpa ekstrak *Sargassum* sp. pada media agar yang ditumbuhi bakteri *E. coli* 10^7 sel/ml, terdapat pertumbuhan koloni bakteri *E. coli*. dan tidak ada zona hambat. Hal ini menunjukkan suspensi bakteri *E. coli* 10^7 sel/ml yang digunakan untuk semua perlakuan berada dalam kondisi hidup dan tidak terkontaminasi oleh bakteri lain, terbukti dari bentukan koloni bakteri *E. coli*. Tidak adanya zona hambat pada kontrol negatif digunakan sebagai indikator pertumbuhan bakteri *E.coli* secara normal pada berbagai perlakuan. Pelarut akuades yang digunakan pada proses pengenceran ekstrak *Sargassum* sp. tidak bersifat bakterisidal terhadap bakteri *E. coli*, terbukti dari pertumbuhan normal dan tidak adanya zona hambat pada kontrol negatif.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan metode difusi dapat diketahui bahwa pada konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp. minimal yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara umum adalah 20% sedangkan yang sesuai standar antibiotika ampicillin untuk *E.coli* adalah 80%, 90% dan 100% yakni diameter daya hambat berukuran 13 mm (cukup peka), 15,7 mm dan 18,6 mm (sangat peka). dan konsentrasi maksimal yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* adalah pada konsentrasi 100 %. Pada konsentrasi 10% masih belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* karena tidak terdapat zona hambat pada pertumbuhan koloni bakteri pada media *Mac Conkey*. Pada konsentrasi 30 % sampai dengan konsentrasi 70 % sudah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* tetapi belum sesuai standar antibiotika ampicillin untuk *E.coli*, hal ini dikarenakan jumlah ekstrak *Sargassum* sp. dalam kertas cakram kurang banyak untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* sesuai standar antibiotika ampicillin.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp., semakin tinggi pula kandungan fenol dan tanin yang ada di dalamnya, sehingga mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* pada media agar yang ditunjukkan dengan terdapatnya zona hambat yang berbeda pada konsentrasi 30-70%. Penelitian ini dilakukan dengan metode difusi karena cukup sederhana dan efektif untuk mengetahui aktifitas antibakteri suatu sampel (Brooks *et al.* 2001 *dalam* Nufailah dkk 2008).

Bakteri Gram negatif mengandung sejumlah besar lipoprotein, lipopolisakarida dan lemak (Schlagel 1993 *dalam* Rinawati 2009) Adanya lapisan-lapisan dinding sel pada bakteri tersebut mempengaruhi aktivitas kerja dari zat antibakteri. Pertumbuhan sel bakteri dapat terganggu oleh komponen fenol dari ekstrak *Sargassum* sp. Fenol memiliki kemampuan untuk mendenaturasikan protein dan merusak membran sel (Rahayu dan Winiati, 2000).

Perbedaan zona hambat pada berbagai penelitian di atas karena adanya perbedaan kandungan zat antibakteri terhadap ekstrak masing-masing, sehingga menyebabkan perbedaan kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Seperti diketahui bahwa alga cokelat (*Sargassum* sp.) mengandung kandungan bahan kimia utama sebagai sumber alginat dan mengandung protein, vitamin C, mineral seperti Ca, K, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, S, P, dan Mn, tanin, iodin, auxin dan fenol (Trono dan Ganzon 1988 *dalam* Kadi 2008). Kandungan zat-zat dalam ekstrak *Sargassum* sp. seperti iodine, tannin dan fenol cukup baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri, yang dibuktikan dengan besarnya zona hambat pada konsentrasi 80%, 90% dan 100% yaitu 13 mm, 15,7 mm dan 18,6 mm, sesuai dengan standar antibiotika umum untuk *E. coli*. Senyawa yang cukup berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah senyawa tannin dan fenol yang tersusun dalam polifenol juga iodine pada *Sargassum* sp., dimana dalam *Sargassum* sp. kering memiliki kandungan iodine 0,2-0,5% dan 2 gram bubuk kering *Sargassum* sp. memiliki kandungan polifenol sebesar 4,58 % (491,5 mg) (Boimin 2009 *dalam* Putri 2011). Mekanisme kerja senyawa tannin dan fenol dalam menghambat sel bakteri, yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri, menghambat fungsi selaput sel (transpor zat dari sel satu ke sel yang lain) dan menghambat sintesis asam nukleat sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhambat (Purwanti, 2007).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak alga coklat (*Sargassum* sp.) dapat menghambat bakteri *E. coli* 10^7 sel/ml dan konsentrasi ekstrak *Sargassum* sp. yang dapat menghambat *E. coli* 10^7 sel/ml sesuai standar antibiotika adalah konsentrasi 80%, 90% dan 100% dengan diameter hambat 13 mm (cukup peka), 15,7 mm dan 18,6 mm (sangat peka).

Daftar Pustaka

- Asri, R. 2009. Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Waru Landak (*Hibiscus mutabilis* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *E.coli* Serta *Brine Shrimp Lethality Test* <http://skripsi.blogspot.com/>. 23/09/2009
- Bailey and Scott's. 1994. Diagnostic Microbiology. 8th Edition. Toronto. p. 313-328.
- Chusniati,S., Dodik, H., Sudarno, Rahayu,K. 2010. Buku Penuntun Praktikum Mikrobiologi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Depkes RI. 2000. Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Jakarta.
- Harbone, J. B. 1987. Metode Fitokimia. Penuntun Cara Menganalisa Tumbuhan. ITB
- Kadi. 2008. Beberapa Catatan Kehadiran Marga *Sargassum* Di Perairan Indonesia. www.rumputlaut.org. 19/09/2008.
- Kusriningrum. 2008. Perancangan Percobaan. Airlangga University Press. Surabaya.
- Muscthler, 1991. Dinamika Obat. Terjemahan M. B. Widiyanto dan A.S Ranti. Penerbit ITB. Bandung.
- Nufailah D, Wibawa P.J, Winarko. 2008. Uji Antibakteri Produk Reduksi Asam Palmitat Dalam Sistem $\text{NaBH}_4/\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurusan kimia. Universitas Diponegoro Semarang.
- Purwanti, E. 2007. Senyawa Bioaktif Tanaman Sereh (*Cymbopogon nardus*) Ekstrak Kloroform dan Etanol serta Pengaruhnya Terhadap Mikroorganisme Penyebab Diare. Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Pendidikan Biologi dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Putri. K. H. 2011. Pemanfaatan Rumput Laut Coklat (*Sargassum* sp.) Sebagai Serbuk Minuman Pelangsing Tubuh. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

- Rahayu, P dan Winiati. 2000. Aktivitas Mikroba. Bumbu Masakan Tradisional Hasil Olahan Industri Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak. Vol 11(2). Buletin Teknologi dan Industri Pangan. Bandung.
- Rinawati N.D.2009. Daya Antibakteri Tumbuhan Majapahit (*Crescentia cujete* L.) Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. Jurusan Biologi. FMIPA. ITS Surabaya
- Sastry and Rao. 1994. Antibacterial Substance From Marine Algae. Successive Extraction Using Benzene, Chloroform and Methanol. Department of Biochemistry, Institute of Medical Science, Banaras Hindu University. India.
- Winarno MW dan Sundari D. 1996. Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Obat Diare di Indonesia. *Cermin Dunia Kedokteran* 109 : 25-32.