

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK KASAR ALGA COKLAT (*Sargassumchinocarpum*)  
SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI *Salmonella typhi***

**ARTIKEL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

Oleh:

**ULUL ALBAB PUTRA**

**NIM. 115080300111051**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2017**

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK KASAR ALGA COKLAT (*Sargassumchinocarpum*)  
SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI *Salmonella typhii***

**ARTIKEL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**

**Universitas Brawijaya**

**Oleh:**

**ULUL ALBAB PUTRA**

**NIM. 115080300111051**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2017**

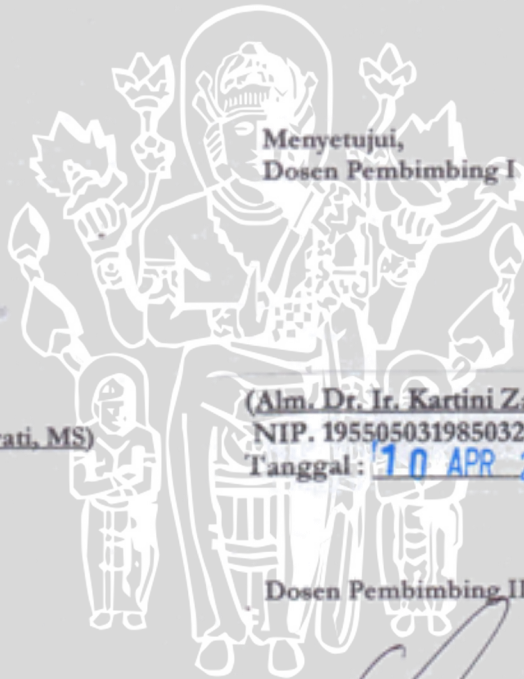
UJI AKTIVITAS EKSTRAK KASAR ALGA COKLAT (*Sargassum echinocarpum*)

SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI *Salmonella typhi*

ARTIKEL SKRIPSI  
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

Oleh :  
ULUL ALBAB PUTRA  
115080300111051

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Mengetahui,  
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wlujeng Ekawati, MS)  
NIP. 19620805 198603 2 001  
Tanggal: 10 APR 2017

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I

(Alm. Dr. Ir. Kartini Zaclanic, MS)  
NIP. 195505031985032001  
Tanggal: 10 APR 2017

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Yahya, MP)  
NIP. 196307061990031005  
Tanggal: 10 APR 2017

## UJI AKTIVITAS EKSTRAK KASAR ALGA COKLAT *Sargassum echinocarpum* SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Salmonella typhi*

Tes Aktivitas Of Brown Algae Crude Ekstrak *Sargassum echinocarpum* As Antibacterial On *Salmonella typhi*

Ulul Albab Putra<sup>1</sup>, Kartini Zailanie<sup>2</sup>, Yahya<sup>3</sup>

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Brawijaya Malang

### ABSTRAK

*Sargassum echinocarpum* merupakan salah satu spesies alga coklat yang mengandung senyawa bioaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktifitas senyawa bioaktif ekstrak kasar *Sargassum echinocarpum* sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dengan menggunakan pelarut polar metanol dan etanol pada konsentrasi pengenceran yang berbeda. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan RAL faktorial dan analisa uji jarak duncan (UJD). Penelitian ini terdiri dari 2 perlakuan utama dengan 4 perlakuan faktorial, yaitu 2 pelarut metanol dan etanol, perlakuan faktorial terdiri dari konsentrasi 500 ppm, 5000 ppm, 10000 ppm dan kontrol menggunakan DMSO 10%. Uji antibakteri menggunakan metode kertas cakram, setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, dilakukan pengamatan zona hambat. Selanjutnya pada pelarut terbaik mengekstrak dan konsentrasi terbaik, dilakukan uji GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*), uji fitokimia dan MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal Cilling*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kasar *Turbinaria decurrens* memiliki aktifitas antibakteri terhadap bakteri gram negatif *Salmonella typhi* dengan pelarut metanol yang terbaik pada konsentrasi 10000 ppm, senyawa aktif yang diduga merusak dinding sel *Salmonella typhi* dari uji fitokimia adalah tanin, steroid, terpenoid, dan flavonoid sedangkan dari uji GC-MS adalah *Hexadecanoic acid* dan *Benzofuran*. MIC menunjukkan pada konsentrasi 75% mulai menghambat, sedang MBC pada konsentrasi 75% belum mampu membunuh.

**Kata kunci:** *Sargassum echinocarpum*, *Salmonella typhi*, Etanol, Matanol

### ABSTRACT

*Sargassum echinocarpum* is one of brown algae species that contains bioactive compound. The aim of this research is to know the bioactive compound activity of *S. echinocarpum* crude extract with different polarity solvents (methanol and ethanol) and different concentration as an antibacterial agent to against *Salmonella typhi*. This research used experimental method with factorial RAL (complete random design) and Duncan distance tasting analysis with 2 main treatments and 4 factorial treatments. The main treatments consisted of methanol and ethanol, and the factorial treatments consisted of 500, 5000, 10000 ppm concentration with using DMSO 10% as a control. Antibacterial testing used paper disk method where blocked zone was measured after 24 h incubated at 37°C. Extract with the best solvent and concentration was tested with phytochemical testing, GCMS ([Gas Chromatography-Mass Spectrometry](#)), and MIC (minimum inhibitory concentration) - MBC (minimum bactericidal concentration) testing. The result of this research showed that *S. echinocarpum* crude extract have antibacterial activity to against *S. typhi* where the best result was gotten from methanol solvent and 10000 ppm concentration. Phytochemical testing showed bioactive compound that allegedly can make cell wall of *S. typhi* destruction are tannin, alkaloid, terpenoid and flavonoid, while the GCMS showed that bioactive compound in *S. echinocarpum* crude extract are *Hexadecanoic acid* and *Benzofuran*. MIC testing showed that 50% concentration of crude extract has been able to blocked bacterial activity, whereas MBC testing showed that 70% concentration of crude extract hasn't been able to kill.

**Keywords:** *Sargassum echinocarpum*, *Salmonella typhi*, Etanol, Matanol

- 1) Student at Faculty of Fisheries and Marine Sciences
- 2) Lecturer at Faculty of Fisheries and Marine Sciences
- 3) Lecturer Faculty of Fisheries and Marine Sciences

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Masyarakat Indonesia telah lama mengembangkan dan menerapkan penggunaan obat-obatan alami atau yang dikenal dengan obat tradisional. Obat tradisional lebih mudah diterima, karena obat ini murah, mudah didapat serta relatif aman apabila dibandingkan dengan obat sintetik. Berbagai macam obat tradisional yang berasal dari tanaman telah banyak diteliti kandungan kimia dan khasiat didalamnya. Namun masih banyak tanaman yang belum diketahui kadar toksisitasnya, sehingga perlu dilakukan pengujian lebih lanjut (Wikanta *et al.*, 2010).

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai obat alami adalah alga. Alga mengandung senyawa aktif yang mana memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan pengobatan (Nursid *et al.*, 2013). Alga adalah salah satu sumberdaya alam hayati laut yang memiliki nilai ekonomis. Berbagai jenis alga telah dimanfaatkan secara komersial didunia dan sekitar 65% diantaranya dijadikan sebagai bahan makanan manusia. Menurut hasil penelitian, alga banyak memiliki manfaat diantaranya dalam bidang obat-obatan, industri, energi, dan makanan (Langoy *et al.*, 2011). Alga coklat, hijau, ataupun merah berpotensi memiliki senyawa bioaktif yang sangat bermanfaat salah satunya dalam bidang pengembangan industri farmasi yang digunakan untuk anti kanker, anti bakteri, anti tumor (Siregar *et al.*, 2012). Salah satu alga yang banyak tumbuh di wilayah Indonesia adalah alga coklat.

Senyawa aktif pada rumput laut mengandung berbagai bioaktivitas sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan nutrasetikal. Rumput laut coklat merupakan sumber dari metabolit yang bernilai ekonomi seperti karotenoid, laminarin, alginat, fukoidan, manitol dan florotanin (Nursid *et al.*, 2013).

Sebagian besar alga yang memiliki bioaktivitas yang berbeda-beda mulai dari antibakteri,

antifungi, antikanker dan sebagainya merupakan kelompok alga coklat, terutama dari kelompok *Sargassum* dan *Turbinaria*. Beberapa jenis alga coklat antara lain *Sargassum cinereum*, *Sargassum hemiphyllum*, *Sargassum polycystum*, *Sargassum echinocarpum* dan *Turbinaria decurrens* ditemukan di perairan Sulawesi Selatan (Rasyid, 2012).

Ekstrak alga coklat jenis *Sargassum* menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan yang maksimal terhadap beberapa jenis bakteri patogen seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, dan *Escherichia coli*, dimana hal tersebut dapat diketahui setelah dilakukan suatu percobaan secara in vitro (Sastry dan Rao, 1994). Alga coklat *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 (Sastry dan Rao, 1994).

Zat antimikroba adalah senyawa biologis atau kimia yang menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Zat antimikroba khusus untuk bakteri dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri) dan bakteristatik (menghambat pertumbuhan bakteri) (Fadriaz., 1992). Beberapa alga yang berasal dari perairan Indonesia ditemukan memiliki senyawa aktif yang sifatnya sebagai antimikroba terhadap bakteri patogen (Singkoh, 2011).

Melihat potensi ini, maka perlu diadakan penelitian lebih lanjut terhadap perbedaan daya hambat senyawa bioaktif dari Alga coklat *Sargassum echinocarpum* yang diekstrak dengan pelarut metanol dan etanol terhadap aktivitas *Salmonella typhi*.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka permasalahan dari penelitian ini ialah mengetahui zona hambat yang tertinggi dari penggunaan pelarut yang berbeda yakni etanol dan metanol terhadap bakteri *Salmonella typhi*, mengetahui

konsentrasi kadar minimum daya hambat dan bunuh (*MIC-MBC*) serta mengetahui jenis senyawa bioaktif yang terdapat pada alga coklat *Sargassum echinocarpum* dengan menggunakan metode Fitokimia dan Pemisahan (GC-MS).

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ialah mengetahui pelarut terbaik untuk mengekstrak alga coklat *Sargassum echinocarpum* dalam mengekstrak senyawa bioaktif.

### Kegunaan penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah agar memperoleh aktivitas antibakteri dengan menggunakan beberapa pelarut dan konsentrasi yang berbeda.

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2016 – April 2016 di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan dan Laboratorium Penanganan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Peri Brawijaya Malang, dan PT. Gelora Djaja Surabaya.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari-April 2016. Sampel alga coklat *Sargassum echinocarpum* diambil dari perairan Talango, Kabupaten Sumenep, Madura. Proses ekstraksi dan analisis dilakukan di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan dan Laboratorium Penanganan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, uji GC-MS dilakukan di PT. Gelora Djaja.

### Materi Penelitian

Pada penelitian ini meliputi beberapa materi diantaranya bahan penelitian, alat penelitian, metode penelitian, variabel penelitian dan prosedur penelitian.

### Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan utama, bahan proses ekstraksi, bahan untuk proses uji cakram, uji fitokimia, dilusi

cair dan difusi padat. Bahan utama yang digunakan berupa alga coklat *Sargassum echinocarpum*.

### Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat-alat yang digunakan untuk ekstraksi, alat untuk uji cakram, uji fitokimia, dilusi cair dan difusi padat, dan alat untuk uji GC-MS. Alat-alat yang digunakan dalam proses ekstraksi *Sargassum echinocarpum* adalah *beaker glass* 1000 ml, gelas ukur 100 ml, spatula, timbangan digital, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *rotary vacuum evaporator*, corong dan botol kaca 100 ml. Alat yang digunakan untuk metode dilusi cair dan difusi padat adalah tabung reaksi, mikropipet, autoklaf, rak tabung reaksi dan cawan petri. Alat untuk uji cakram adalah bunsen, pinset, sprayer, cawan petri, beakerglass, gelas ukur, autoklaf, hot plat botol fial dan spatula. alat untu. Uji fitokimia tabung reaksi dan rak tabung reaksi.

### Variabel Penelitian

Menurut Surakhmad (1994), ada dua macam variabel dalam penelitian, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang diselidiki pengaruhnya, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang diperkirakan akan timbul sebagai pengaruh dari variabel bebas.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan pelarut polar yang berbeda (metanol dan etanol) pada proses ekstraksi *Turbinaria decurens*. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah terbentuknya zona hambat.

### Prosedur Penelitian

#### Ekstraksi

*Sargassum echinocarpum* segar dicuci dan dibersihkan dari kotoran dengan menggunakan air bersih dan mengalir. Rumput laut dipotong-potong dengan ukuran  $\pm 1$  cm. Kemudian dijemur namun tidak terpapar matahari langsung hingga kering (diangin-anginkan) dengan tujuan untuk memperoleh tekstur rumput laut yang keras dan kering. Setelah kering, sampel rumput laut dihaluskan dengan alat penepung sehingga diperoleh bubuk kering tujuan

penepungan ini alah memperluas permukaan dari rumput laut. Kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol dan metanol dengan perbandingan 1:3 selama 3x24 jam. Rumput laut kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Ekstrak etanol dan metanol yang terkumpul kemudian dievaporasi dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C sampai tidak terjadi lagi pengembunan pelarut pada kondensor (menunjukkan semua pelarut telah menguap). Kemudian di oven selama  $\pm$  3 jam pada suhu 64°C untuk ekstrak metanol dan suhu 78°C untuk etanol sesuai dengan titik didih masing-masing pelarut dengan tujuan menghilangkan pelarut yang masih terjebak dalam senyawa aktif (Iswani, 2007).

#### Uji Cakram

1. Menyiapkan konsentrasi uji cakram, DMSO 10% sebagai kontrol, pengenceran dengan ekstrak 500 ppm, 5000 ppm dan 10000 ppm.
2. Kertas cakram direndam dalam larutan kontrol dan masing-masing konsentrasi.
3. Kemudian diswab bakteri *Salmonella typhi* kepadatan  $10^8$  pada media agar MHA yang telah menggejel pada cawan petri.
4. Setelah 15-30 menit kertas cakram yang telah mengandung ekstrak rumput laut, diletakkan pada media dan ditekan agar ekstrak rumput laut meresap pada media agar dengan baik.
5. Pembacaan hasil dilakukan setelah inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dengan cara mengukur diameter daerah hambatan disekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.
6. Inkubasi dapat dilakukan sampai 48 jam untuk mengetahui sifat dari ekstrak rumput laut, jika daerah hambatan tetap bening selama 48 jam maka zat tersebut bersifat bakteriosidal dan jika ditumbuhi bakteri maka bersifat bakteriostatik.

#### Uji Fitokimia

Hasil ekstrak yang memperoleh zona hambat tertinggi dari alga coklat *Sargassum echinocarpum* dengan

jenis pelarut yang berbeda. uji fitokimia tersebut meliputi uji:

#### Uji Flavonoid

0,5 gram *Sargassum echinocarpum* dihaluskan, ditambahkan 15 ml etanol. Setelah itu dipanaskan dalam waterbath dengan suhu 50°C selama 5 menit, disaring dan ditambahkan 5 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. reaksi positif ditandai dengan warna hijau kebiruan.

#### Uji Tanin

0,5 gram *Sargassum echinocarpum* dihaluskan, lalu ditambahkan 50 ml aquadest. dipanaskan dalam waterbath dengan suhu 100°C selama 10 menit. didinginkan dan disaring, filtratnya ditambahkan FeCl<sub>3</sub>. Reaksi positif ditandai dengan warna hitam kehijauan.

#### Uji Alkaloid

0,5 gr *S. echinocarpum* halus ditambahkan 1 ml HCL 2N, dipanaskan dalam waterbath dengan suhu 100°C selama 10 menit. didinginkan. Filtrat selanjutnya diambil 3 tetes dan ditambahkan 3 tetes pereaksi mayer. Positif ditandai dengan warna endapan kuning

#### Uji Saponin

Sebanyak 0,5 gram *Sargassum echinocarpum* dihaluskan, lalu ditambahkan 20 ml aquadest. Setelah itu dipanaskan dalam waterbath dengan suhu 80°C selama 5 menit. Kemudian didinginkan dan disaring, filtratnya dikocok selama 10 menit reaksi positif ditandai dengan terbentuknya busa.

#### Uji Steroid

Ekstrak *Sargassum echinocarpum* sebanyak 0,5 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan asam anhidrat 2 ml. ditambahkan asam sulfat pekat sebanyak 2 ml, reaksi positif perubahan warna dari violet ke warna biru atau hijau

#### Uji Terpenoid

Ekstrak *Sargassum echinocarpum* dimasukkan kedalam tabung reaksi sebanyak 5 ml dan ditambahkan 2 ml kloroform. Setelah itu ditambahkan asam sulfat pekat secara perlahan sebanyak 3 ml. positif warna merah kecoklatan.

#### Uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*)

1. Siapkan tabung reaksi steril sebanyak 5 tabung.
2. Dibuat pengenceran konsentrasi 10000 ppm dari ekstrak kasar metanol dan DMSO 10% karena zona hambat terbaik pada metanol 10000 ppm.
3. Pengenceran berseri dilakukan dengan pemindahan sebanyak 6 ml larutan dari tabung pertama hingga tabung terakhir sehingga dihasilkan konsentrasi sebagai berikut : 100%, 75%, 50%, 25%, 0%.
4. Pengujian ini dilakukan dengan meneteskan inokulum bakteri sebanyak 10 $\mu$  kedalam masing-masing tabung.
5. Tabung ke-1 adalah kontrol negatif yang berisi ekstrak dan inokulum.
6. Tabung ke-5 adalah kontrol positif yang berisi akuades dan inokulum
7. Kemudian semua tabung reaksi tersebut diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 37°C.
8. Setelah 24 jam dilakukan pengamatan keseluruhan tabung dengan membandingkan MC Farland kepadatan 10<sup>8</sup>.

#### Uji MBC (*Minimum Bacterial Concentration*)

1. Tabung reaksi setelah uji MIC konsentrasi 100%, 75, 50%, 25%, 0%. masing-masing tabung divortek hingga tercampur.
2. Masing-masing tabung diambil sebanyak 0,1 ml dan ditanam dalam media agar.
3. Pembacaan hasil dilakukan setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
4. Jika tumbuh bakteri berarti bahwa dosis obat tersebut bersifat bakteriostatik. Akan tetapi jika bakteri tidak tumbuh berarti bahwa dosis obat tersebut bersifat bakteriosidal.

#### Analisis GC-MS

Dilakukan terhadap hasil ekstrak dari pelarut yang menghasilkan zona hambat paling luas yaitu metanol 10000 ppm. Analisis GC-MS dilakukan berdasarkan metode Putra (2007), Gas pembawa yang digunakan adalah helium dengan laju aliran diatur sebagai berikut. Suhu injektor 320°C, suhu awal oven 70°C. Laju kenaikan suhu 10°C/menit, dan suhu akhir oven 310°C. Identifikasi senyawa dilakukan dengan bantuan perangkat lunak PC.

#### Analisa Data

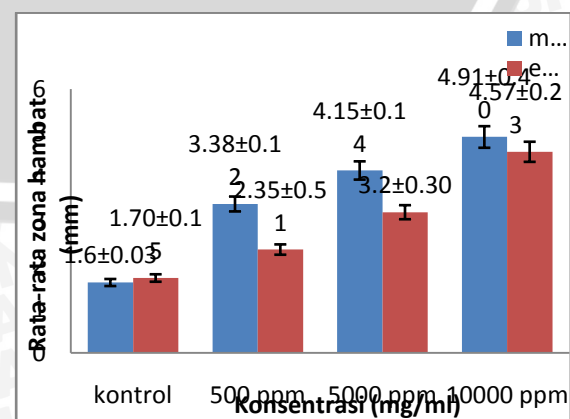
Hasil penelitian dilaporkan sebagai nilai rata-rata dari 4 ulangan  $\pm$  deviasi standar. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap respon parameter yang diukur, maka digunakan analisa keragaman atau uji F dan jika didapat hasil berbeda nyata atau berbeda sangat nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan (UJD) pada taraf 5% untuk mencari perbedaan antar perlakuan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Uji Cakram

Hasil penelitian daya antibakteri ekstrak kasar *Sargassum echinocarpum* dengan metode cakram, menunjukkan bahwa mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* disajikan pada Grafik 1.

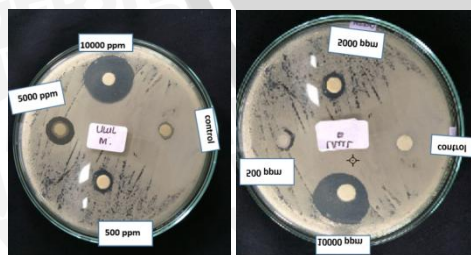
**Grafik 1.** Diameter zona hambat ekstrak kasar *S. echinocarpum* dengan pelarut metanol dan etanol terhadap *Salmonella typhi*.





Dari rata-rata hasil diatas menunjukkan bahwa ekstrak *Sargassum echinocarpum* memiliki kekuatan sebagai antibakteri dikategori lemah. Menurut Greenwood (1995), ukuran zona hambat yang terbentuk kurang dari 5 mm masuk pada kategori lemah. Ekstrak *Sargassum echinocarpum* sudah menunjukkan hasil sebagai antibakteri. Konsentrasi 500 ppm sudah dapat menghasilkan kekuatan antibakteri dan tidak meningkat signifikan walaupun dinaikkan hingga konsentrasi 10.000 ppm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelczar *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri maka aktivitas antibakterinya semakin kuat. Hal ini dapat dikatakan bahwa diameter zona hambat berbanding lurus dengan tingkat konsentrasinya.

Zona hambat tertinggi pada ekstrak kasar *Sargassum echinocarpum* diperoleh dari ekstrak pelarut metanol. Hal ini dikaitkan dengan pernyataan Sudarmadji, (1996) Pelarut organik berdasarkan konstanta dielektrikum dapat dibedakan menjadi dua yaitu pelarut polar dan non-polar. Konstanta dielektrikum dinyatakan sebagai gaya tolak menolak antara dua partikel yang bermuatan listrik dalam suatu molekul. Semakin tinggi konstanta dielektrikunya maka pelarut bersifat semakin polar. Pelarut polar merupakan pelarut yang dimiliki gugus hidrokarbon. Konstanta dielektrikum dari pelarut metanol sebesar 33,60 sedangkan etanol 24,30 (Sudarmadji, 1996).



(a.) Etanol (b.) Metanol

**Gambar 1.** Zona Hambar Ekstrak Kasar *S. echinocarpum*

Zona hambat hasil ekstrak kasar metanol *Sargassum echinocarpum* sedikit lebih luas dibandingkan dengan hasil ekstrak dengan pelarut etanol hal ini disebabkan karena metanol memiliki nilai kepolaran lebih besar dibandingkan dengan etanol. Pelarut polar merupakan pelarut yang dimiliki gugus hidrokarbon. Konstanta dielektrikum dari pelarut metanol sebesar 33,60 sedangkan etanol 24,30 (Sudarmadji, 1996).

Mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri dapat berupa perusakan dinding sel dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk, perubahan permeabilitas membran sitoplasma, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, dan penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. Di bidang farmasi, bahan antibakteri dikenal dengan nama antibiotik, yaitu suatu substansi kimia yang dihasilkan oleh mikroba dan dapat menghambat pertumbuhan mikroba lain. Senyawa antibakteri dapat bekerja sebagai bakteristatik, bakterisida, dan bakteriolitik (Agustin *et al.*, 2006).

### Uji Fitokimia

**Tabel 1.** Kandungan bioaktif uji fitokimia alga coklat *S. echinocarpum*

Jenis pengujian	Hasil pengujian	Keterangan hasil
Flavonoid	+	Berwanahijaukebiruan
Terpenoid	+	Berwarna merah/kecoklatan
Alkaloid	-	-
Saponin	-	-
Steroid	+	Hijau bening
Tannin	+	Hitam Kehijauan

Pada tabel 1. menunjukan kandungan fitokimia rumput laut *Sargassum echinocarpum* ialah terpenoid, flavonoid, steroid, tanin. Hasil ini sesuai dengan penelitian Anita (2005), golongan senyawa kimia yang terdapat di dalam rumput laut *Sargassum echinocarpum* adalah senyawa flavonoid, tanin, triterpenoida/steroida dan glikosida.

Mekanisme terpenoid sebagai senyawa antibakteri yaitu bereaksi dengan protein membran

pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga berakibat rusaknya protein transmembran. Rusaknya protein transmembran ini merupakan pintu keluar masuknya senyawa, akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi. Sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Cowan, 1999).

Flavonoid merupakan senyawa yang berperan sebagai faktor pertahanan alam, seperti mencegah serangan bakteri, yang ditemukan pada sebagian besar tumbuhan. Flavonoid juga berfungsi sebagai antimikroba, dan diduga dapat bersifat toksik pada kadar tertentu (Putri *et al.*, 2012). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Nuria *et al.*, 2009)

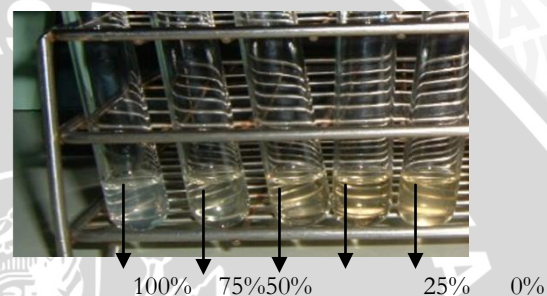
Menurut Morin dan Gorman (1995), senyawa steroid memiliki struktur lipofilik yaitu senyawa yang larut dalam lemak. Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel mikroba yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun, morfologi membran berubah, dan akhirnya dapat menyebabkan membran sel mikroba rapuh dan lisis. Akibat lisis dari membran sel, senyawa yang terdapat dalam sitoplasma (seperti: inti sel, mesosom, protein dan lain-lain) akan keluar sehingga mengakibatkan kematian bakteri.

Mekanisme kerja antibakteri tanin mempunyai daya antibakteri dengan cara memprepitasi protein. Efek antibakteri tanin melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Nuria, 2009 *dalam* Rika, 2014). Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan

kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Cowan, 1999 *dalam* Rika, 2014) Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati.

### Hasil Uji MIC-MBC

Pada uji MIC-MBC dapat dilihat pada gambar dibawah ini



**Gambar 3.** Hasil uji difusi cair pada uji MIC

Konsentrasi 75%

**Tabel 2.** Hasil MIC-MBC

No.	Konsentrasi (b/v)	Hasil Pengamatan	
		Dilusi Cair	Sub Kultur media MHA
1	100%	-	-
2	75%	+	115
3	50%	+	131
4	25%	+	212

Ket: (-) = Tidak keruh, dibandingkan dengan standart *mc. farland* 10<sup>-8</sup>

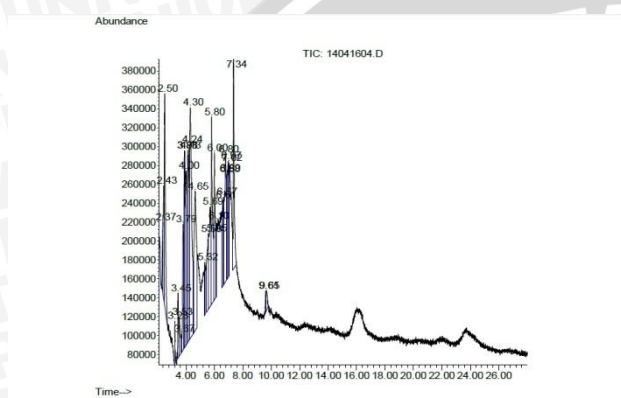
(+) = Keruh, dibandingkan dengan standart *mc. farland* 10<sup>-8</sup>

Dari hasil uji MIC diperoleh kadar minimum ekstrak kasar rumput laut *Sargassum echinocarpum* dengan menggunakan metanol konsentrasi 10.000 ppm sebesar 75% dengan jumlah bakteri 115 cfu/plate. Menurut Benson (1990), antibakteri dikategorikan sebagai bakteriostatik jika pada konsentrasi tersebut bakteri tidak mengalami kematian, namun juga tidak tumbuh. Antibakteri

dikategorikan sebagai bakteriosidal jika pada konsentrasi tersebut bakteri mengalami kematian.

### Hasil Uji GC-MS

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas antibakteri ekstrak kasar *Sargassum echinocarpum* dengan pelarut metanol mempunyai daya hambat yang paling luas terhadap bakteri *Salmonella typhi* oleh karena itu, ekstrak kasar *Sargassum echinocarpum* dengan pelarut metanol dianalisis komposisinya melalui analisis GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry).



**Gambar 4.** Spektrogram Gas Kromatografi Ekstrak kasar *S. echinocarpum*

**Tabel 4.** Hasil identifikasi senyawa yang terdapat dalam ekstrak metanol *S. echinocarpum*

No	Senyawa	RT	Area	Golongan
1.	Hexadecanoic acid	7, 34	9,02	-
2.	Benzofuran	6, 01	13,93	-

Sumber: Hasil pengujian ekstrak *Sargassum echinocarpum* pelarut metanol

Asam heksadekanoat adalah asam lemak jenuh rantai panjang dengan rumus molekul  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ . Asam palmitat terdapat dalam bentuk trigliserida pada minyak nabati seperti minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak inti sawit, minyak avokad, minyak biji kapas, minyak kacang kedelai, minyak bunga matahari dan lain-lain. Minyak tersebut merupakan ester gliserol palmitat maupun ester gliserol lainnya yang apabila disabunkan dengan suatu basa kuat, kemudian ditambahkan dengan suatu asam akan menghasilkan gliserol, asam palmitat disamping asam lemak lainnya (Brahmana, 1998). Asam palmitat termasuk asam lemak yang memiliki sifat anti fungi dengan merusak struktur dinding sel dan membran sel dengan mekanisme

secara sinergis dengan berbagai senyawa aktif seperti terpenoid, sehingga dapat meningkatkan pengaruh aktivitas antifungi (Warsinah *et al.*, 2011).

*Benzofuran* merupakan senyawa heterosiklik yang terdiridari cincin benzena dan furan yang berlebur. Struktur *benzofuran* merupakan induk dari senyawa-senyawa terkait yang berstruktur lebih kompleks. Sebagai contoh, psoralen merupakan turunan benzofuran yang terdapat pada beberapa tumbuhan (Yenni *et al.*, 2015). Adapun senyawa fenol yang teridentifikasi meliputi *benzofuran*, *phenol*, *benzaldehyde*, *benzeneethanol* dan *Naphtbalenol*. *Benzofuran* disintesis untuk menghambat sintesis lemak (Sri, 2011).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak *Sargassum echinocarpum* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dan pelarut terbaik adalah metanol konsentrasi 10000 ppm. Dengan nilai MIC pada konsentrasi 75% dengan jumlah bakteri 115 cfu/ml, dan konsentrasi ini belum mampu dikategorikan dalam MBC. Senyawa aktif yaitu Terpenoid, Flavonoid, Steroid, dan Tanin. Senyawa yang dominan sebagai antibakteri dari uji GC-MS ialah *Hexadecanoic acid* dan *Benzofuran*.

### Saran

Hasil dari ekstraksi pada penelitian ini merupakan ekstrak kasar rumput laut *Sargassum echinocarpum*, sehingga perlu adanya penelitian lanjutan dengan memurnikan ekstrak menggunakan metode pemurnian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Ni Wayan dan Kusmiati. 2006. **Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri Dari Mikroalga *Porphyridium cruentum***. Pusat Penelitian Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Cibinong Vol: 8 (1).
- Atmadja, W.S., Kadi, A., Sulistijo, dan Satari, R. 1996. **Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia**. Puslitbang Oseanologi, LIPI. Jakarta. p. 7–23
- Benson, H.J. 1990. **Microbiological Applications. A Laboratory Manual in General**

- Microbiology.** Wm. C. Brown Publishers. USA. 367 p
- Cowan, M. 1999. **Plants Product as Antimicrobial Agent.** *Clinical Microbiology Reviews*, 12 (4).
- Dean, John R. 1998. **Extraction Methods for Environmental Analysis**, John Wiley & Sons Ltd., London.
- Efendi, Y.N., Hertianti T. 2013. **Petensi Antimikroba Ekstrak Etanol Sarang Semut (*Myrmecodiatuberosa* Jack) Terhadap *Candida Albicans*, *E. Coli*, dan *Streptococcus aureus*.** *Traditional Medicine Jurnal*. UGM: Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan 1.** PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Greenwood. 1995. **Antibiotics Susceptibility (Sensitivity) Test, Antimicrobial and Chemoteraphy.** Mc Graw Hill Company, USA.
- Langoy, M.L.D., Saroyo dan F.N.J. Dapas. 2011. **Deskripsi Alga Makro di Taman Wisata Alam Batuputih, Kota Bitung.** *Jurnal Ilmiah Sains*. 11(2): halaman 220.
- Nursid, M., T. Wikanta dan R. Susilowati. 2013. **Aktivitas Antioksidan, Sitotoksisitas dan Kandungan Fukosantin Ekstrak Rumput Laut Coklat dari Perairan Pantai Binuangun, Banten.** *JPB Kelautan dan Perikanan*. 8(1): halaman 73.
- Pelczar, M. J., Chan, E. C. S. 2008. **Dasar-dasar Mikrobiologi.** UI Press: Depok
- Pertiwi Karunia Putri. 2015. **Uji Aktifitas Ekstrak Kasar Alga Coklat Padina Australis Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri Pathogen.** Program Studiteknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya Malang.
- Putra, I.N. K. 2007. **Study Daya Antimikroba Ekstrak Beberapa Bahan Tumbuhan Pengawet Nira Terhadap Mikroba Perusak Nira Serta Kandungan Senyawa Aktifnya.** Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang.
- Rahmani, Rizqika. 2008. **Penentuan Sifat Fisiko Kimia Dan Komposisi Asam Lemak Penyusun Triglicerida Serta Optimasi Kondisi Reaksi Sintesis Biodiesel (Metil Ester) Minyak Biji Sirsak (*Annona muricata*) [Skripsi].** Universitas Indonesia: Depok.
- Rasyid, A. 2012. **Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder-Serta Uji Aktivitas Antibakteri Dan Antioksidan Ekstrak Metanol Teripang *Stichopus Hermanii*.** *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 4. (2): Hlm. 360-368
- Rika, Pratiwi Rijayanti. 2014. **Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara Invitro.** Naskah Publikasi. Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Tanjungpura
- 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*
- Siregar, A.F., A. Sabdono dan D. Pringgenies. 2012. **Potensi Antibakteri Ekstrak Rumput Laut Terhadap Bakteri Penyakit Kulit *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Micrococcus luteus*.** *Journal of Marine Research*. 1(2): halaman 153.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi. 1989. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.** Penerbit Liberty. Yogyakarta
- Warsinah, Eka Kusumawati dan Sunarto. 2011. **Identifikasi Senyawa Antifungi Dari Kulit Batang Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Dan Aktivitasnya Terhadap *Candida Albican*.** *Majalah Obat Tradisional*, Vol 16 (3). Hal 165 – 173
- Wikanta, T., A. Prabukusuma, D. Ratih dan H.I. Januar. 2010. **Bioaktivitas Ekstrak Kasar Aseton, Fraksi, dan Subfraksinya dari *Ulva fasciata* Terhadap Sel Lestari Tumor HeLa.** *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 5(1): halaman 3.