

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI TERIPANG LAUT
Holothuria atra TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus***

Pasia MitraTryhilami Umboh¹⁾, Defny Silvia Wewengkang¹⁾, Paulina V. Y Yamlean¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara tropis, yang mempunyai keanekaragaman hayati berlimpah salah satunya ialah teripang laut. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri fraksi teripang laut (*Holothuria atra*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol dan fraksinasi menggunakan pelarut n-heksan, kloroform, metanol dan air. Pengujian antibakteri menggunakan metode difusi agar. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak dan fraksi uji memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa fraksi teripang laut (*Holothuria atra*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* serta bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kategori sedang dan kuat. Daya hambat terbesar ditunjukkan oleh fraksi kloroform.

Kata Kunci : *Holothuria atra*, daya hambat, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, fraksinasi, difusi agar.

ABSTRACT

Indonesia is a tropical country, which has abundant biodiversity and one of them is sea cucumber. This study aims to examine the antibacterial activity of sea cucumber (*Holothuria atra*) fraction against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria. Extraction uses a maceration method with ethanol and fractionation using solvent of n-hexane, chloroform, methanol and water solvents. Antibacterial testing using agar diffusion method. The results showed that the extract and fraction of the test had activity as antibacterial. Based on the results of the study, it was concluded that the fraction of sea cucumber (*Holothuria atra*) was effective in inhibiting the growth of *Escherichia coli* bacteria and *Staphylococcus aureus* bacteria with medium and strong category. The largest inhibitory factor is shown by the chloroform fraction.

Keywords : *Holothuria atra*, inhibitory factor, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, fractionation, agar diffusion.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi sumber daya laut yang tinggi karena sebagian besar kewasannya berupa perairan. Laut Indonesia mempunyai kontribusi yang besar dalam penyediaan pangan bagi masyarakat Indonesia. Salah satu hasil laut yang mempunyai nilai ekonomis penting tersebut adalah timun laut dan umumnya yang masuk kedalam perdagangan disebut “teripang” (Darsono, 2007).

Teripang atau ketimun laut digolongkan kedalam filum Echinodermata pada kelas Holothuridae. Teripang merupakan salah satu sumber daya hayati laut yang mempunyai nilai ekonomis yang penting. Biota ini merupakan salah satu produk perikanan yang mampu menambah devisa negara (Subowo, 2009).

Teripang merupakan salah satu komoditas perikanan yang mempunyai prospek cukup baik dan bernilai ekonomis tinggi, baik dipasaran domestik maupun internasional (Darsono, 2007). Pemanfaatan teripang di Indonesia sebagai bahan pangan dibandingkan produk perikanan lainnya tergolong rendah dan kurang populer (Darsono et al. 1998). Radjab dan Darsono (2004) menjelaskan bahwa di beberapa negara seperti Hongkong, Taiwan, dan Singapura telah memiliki teknik pengolahan teripang yang lebih maju sehingga teripang telah menjadi salah satu komponen pangan yang sangat digemari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2017 – Desember 2017 di Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium

Fitokimia Dan Farmakognosi, Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu masker, *shorkel*, *fins*, tabung oksigen, *cool box*, alat fotografi, pisau, botol plastik, botol kaca steril, timbangan analitik, gelas ukur 100 mL dan 250 mL, pipet tetes, corong gelas, corong pisah, kertas saring, gelas beaker 1800 mL, *rotary evaporator*, *isonicater*, *vortex*, cawan petri, spatula, kertas label, lemari pendingin, erlenmeyer 250 mL, *autoklaf*, pinset, *magnetic stirrer*, batang pengaduk, mikropipet, tabung reaksi, kertas aluminium, rak tabung reaksi, inkubator, *laminar air flow*, oven, sarung tangan, kapas, tissue, mistar berskala.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu teripang laut, bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, ekstrak daging (beef extract), aquades, etanol, kloroform, metanol, n-heksan, kapsul kloramfenikol 250 mg, *nutrient agar*, pepton, natrium klorida, *paper disc* ukuran 6 mm, kertas label.

PENGAMBILAN SAMPEL

Pada penelitian ini sampel teripang laut dikoleksi dari perairan pantai Malalayang kota Manado, dengan menggunakan alat bantu (masker, fins, dan shorkel). Sampel yang telah diperoleh dimasukkan ke dalam kantong plastik tahan panas, selanjutnya ditempatkan dalam *cool box* kemudian langsung dibawa ke laboratorium Fitokimia dan Farmakognosi Program Studi Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas

Sam Ratulangi. Sebelumnya sampel difoto, kemudian dibersihkan dari pengotor selanjutnya sampel dipotong kecil-kecil ditimbang dan diberi label serta nomor pada sampel.

Ekstraksi Bahan Aktif Sampel

Ekstraksi teripang laut menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Pertama-tama teripang laut yang telah dipotong kecil-kecil ditimbang sampel sekitar 332,4 dimasukkan kedalam botol kaca, setelah itu sampel direndam kedalam larutan etanol 96% sebanyak 664 mL dengan perbandingan 1:2 (b/v) ditutup dengan *aluminium foil* selama selang waktu 24 jam pada suhu kamar. Kemudian sampel tersebut disaring sehingga menghasilkan filtrat 1 dan debris 1. Debris pertama (1) kemudian ditambahkan dengan larutan etanol dengan perbandingan yang sama yaitu 1:2 (b/v) ditutup dengan *aluminium foil* dan dibiarkan selama selang waktu 24 jam. Kemudian sampel tersebut disaring sehingga menghasilkan filtrat kedua (2) dan debris kedua (2). Debris kedua kemudian ditambahkan dengan larutan etanol dengan perbandingan 1:2 (b/v), ditutup dengan *aluminium foil* dan dibiarkan selama 24 jam selanjutnya sampel tersebut disaring menghasilkan filtrat (3) dan debris (3). Filtrat 1, 2, dan 3 dicampurkan menjadi satu kemudian disaring dan selanjutnya dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada temperatur suhu 40⁰C sampai etanol menguap. Selanjutnya ekstrak dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sehingga diperoleh ekstrak kasar dan ditimbang menggunakan timbangan analitik, ditempatkan dalam botol kecil kemudian disimpan dalam lemari pendingin untuk

selanjutnya diuji aktivitas bakterinya (Khopkar, 2003).

Fraksinasi Sampel

Ekstrak kasar teripang laut sebanyak 1 g dimasukkan kedalam corong pemisah, kemudian dilarutkan dalam metanol:air sebanyak 100 mL dengan perbandingan 9:1 (v/v) selanjutnya ditambahkan dengan n-heksan 100 mL. Kemudian dikocok berulang kali sampai homogen, dan dibiarkan hingga terbentuk lapisan metanol-air dan lapisan n-heksan. Masing-masing lapisan ditampung ke dalam wadah erlenmeyer yang berbeda. Lapisan n-heksan selanjutnya dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* sampai lapisan mengering dan menghasilkan fraksi n-heksan kemudian hasil tersebut ditimbang. Selanjutnya lapisan metanol-air ditambahkan air sebanyak 100 mL dengan perbandingan 1:1 (v/v) kemudian dipartisi dengan pelarut kloroform sebanyak 200 mL. Setelah itu dikocok berulang kali sampai homogen, dibiarkan hingga terbentuk lapisan metanol-air dan lapisan kloroform. Masing-masing lapisan ditampung kedalam wadah erlenmeyer yang berbeda. Lapisan kloroform kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* hingga lapisan mengering dan menghasilkan fraksi kloroform lalu fraksi tersebut ditimbang. Selanjutnya lapisan metanol-air ditampung pada wadah erlenmeyer yang berbeda, kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* hingga kering dan menghasilkan fraksi metanol-air, kemudian ditimbang ketiga fraksi tersebut selanjutnya ditempatkan dalam botol kecil dan disimpan dalam lemari pendingin untuk selanjutnya digunakan pada pengujian antibakteri (Harborne, 1987).

Sterilisasi Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ini disterilkan terlebih dahulu. Alat gelas disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, pinset dibakar dengan pembakaran diatas api langsung dan media disterilkan diautoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Lay dan Hastowo, 1992).

Pembuatan media cair B1

Pepton 0,5 g, ekstrak daging (*beef extract*) 0,3 g, natrium klorida 0,3 g, dan aquades sebanyak 100 mL diambil kemudian dicampurkan dalam erlenmeyer lalu diaduk sampai merata menggunakan *magnetic stirrer* selanjutnya diautoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan. Setelah dingin dipipet 1 mL media cair B1, dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditutup dengan *aluminium foil*, dan media cair B1 siap digunakan sebagai media kultur bakteri (Ortez, 2005).

Kultur Bakteri

Media cair B1 yang sudah disiapkan sebelumnya ditambahkan dengan bakteri-bakteri yang akan dikultur dalam hal ini bakteri yang akan dikulturkan yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sebanyak 100 µL kedalam wadah tabung reaksi yang berbeda. Kemudian ditutup dengan kertas aluminium foil ditiap tabung reaksi label dan dimasukkan kedalam inkubator selama 1x24 jam pada suhu 37 °C (Ortez, 2005).

Pembuatan Larutan Kontrol

Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metanol, dengan cara membuat larutan stok metanol dengan mengambil sebanyak 5 mL metanol

kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditutup dengan *aluminium foil*. Kontrol negatif digunakan sebagai pembanding dan pelarut untuk pembuatan larutan kontrol positif dan pembuatan larutan uji.

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dibuat dari sediaan obat kapsul kloramfenikol 250 mg. Satu kapsul kloramfenikol dibuka cangkang kapsulnya kemudian timbang serbuk dalam kapsul sebanyak 30 mg. Kemudian serbuk dimasukkan kedalam wadah botol kaca dan dilarutkan dengan metanol 5 mL untuk memperoleh larutan stok kloramfenikol dengan konsentrasi 250 µg/50 µL.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode difusi agar (*disc diffusion Kirby and Bauer*). Pada pengujian aktivitas antibakteri ini, cakram (*paper disc*) yang digunakan berukuran 6 mm dengan daya serap 50 µL tiap cakram. Kosentrasi yang digunakan pada pengujian ini hanya satu kosentrasi yaitu 250 µg/50 µL pada setiap sampel yang terdiri dari ekstrak kasar, fraksi n-heksan, fraksi kloroform, fraksi MeOH-air, kontrol positif dan kontrol negatif. Sampel yang telah ditentukan kosentrasinya (250 µg/50 µL) ditotolkan pada masing-masing cakram dengan menggunakan mikropipet. Untuk media agar B1 yang sudah diautoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu 40°C. Dituangkan media agar B1 ke dalam cawan petri, diambil sebanyak 100 µL bakteri yang telah di kultur dalam tabung reaksi, dipipet dan diinokulasi pada media agar B1 dan ditunggu sampai media agar B1 mengeras. Diletakkan kertas cakram

yang telah ditotolkan sampel uji dengan pinset kemudian masing-masing cawan petri diberi label dan nomor sampel yang sesuai selanjutnya cawan petri lalu diinkubasi selama 1x24 jam (Ortez, 2005).

Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dapat dilakukan setelah 1x24 jam masa inkubasi. Daerah pada sekitaran cakram menunjukkan kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan diameter zona hambat. Diameter zona hambat diukur dalam satuan millimeter (mm) menggunakan mistar berskala dengan cara diukur diameter total zona bening cakram. Kemudian diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya antibakterinya berdasarkan penggolongan (Davis and Stoud, 1971).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Sampel

Sampel yang telah dilarutkan kemudian diekstraksi. Proses ekstraksi dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi, metode ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam maupun bahan laut, karena dengan perendaman sampel akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel karena perbedaan tekanan antara didalam dan diluar sel, sehingga metabolit sekunder akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Selain itu pelarut etanol mempunyai sifat selektif, dapat bercampur dengan air dengan segala perbandingan, ekonomis, mampu mengekstrak sebagian besar senyawa kimia yang terkandung dalam simplisia seperti

alkaloida, minyak atsiri, kurkumin, kumarin, antraknon, flavonoid, steroid, damar dan klorofil. Sedangkan lemak, tanin dan saponin, hanya sedikit larut (Depkes RI, 1986). Hasil ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96 % didapati filtrat berwarna cokelat pekat dengan berat 332,4 g, filtrat tersebut kemudian disaring kembali untuk memisahkan garam dari ekstrak dengan tujuan, agar dalam pengujian antibakteri garam tidak mengganggu penghambatan bakteri. Filtrat selanjutnya diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan pelarut dan ekstrak sehingga didapati ekstrak kasar etanol berwarna cokelat kehitaman dengan berat 4,25 g dan rendemen berkisar 1,2%.

Fraksinasi Sampel

Fraksinasi cair-cair menggunakan corong pisah ini bertujuan untuk memisahkan senyawa yang memiliki kepolaran berbeda yang terkandung dalam ekstrak kasar. Fraksinasi dilakukan sebagai berikut : Ekstrak kasar sebanyak 1 g dilarutkan ke dalam metanol dan air dengan perbandingan 9:1 sebanyak 100 mL. Selanjutnya dimasukkan kedalam corong pisah, kemudian ditambahkan 100 mL n-heksan dengan perbandingan 1:1 dikocok secara perlahan-lahan. Setelah didiamkan terjadi pemisahan antara fraksi n-heksan dan metanol-air. Fraksi n-heksan menghasilkan larutan berwarna kuning, selanjutnya larutan tersebut dipisahkan. Fraksi metanol-air kemudian ditambahkan dengan air sebanyak 100 mL dengan perbandingan 1:1, hal tersebut dilakukan untuk menarik senyawa polar yang cenderung tidak tertarik dalam pelarut metanol akan tetapi dapat tertarik dalam pelarut air. Fraksi metanol air

kemudian dipartisi dengan pelarut kloroform sebanyak 100 mL dengan perbandingan 1:1 dikocok kembali secara perlahan-lahan. Setelah didiamkan terjadi pemisahan antara fraksi metanol-air dan kloroform. Fraksi metanol-air menghasilkan larutan berwarna kuning bening sedangkan

fraksi kloroform menghasilkan larutan berwarna orange.

Fraksinasi dan rendemen fraksi *Holothuria atra* dapat dilihat pada Tabel 1. Rendemen fraksi menandakan banyaknya senyawa polar, semi polar, dan non polar yang tertarik.

Tabel 1. Hasil Fraksinasi dan Rendemen Fraksi

Sampel	Berat Fraksi (g)	Rendemen (%)	Warna
FH	0,22	22	Hijau
FK	0,37	37	Coklat Kehitaman
FMA	0,24	24	Cokelat

Keterangan :

FH = Fraksi Heksan

FK = Fraksi Kloroform

FMA = Fraksi Metanol-Air

Berdasarkan tabel diatas, partisi menggunakan pelarut n-heksan, didapati fraksi n-heksan berwarna hijau dengan berat 0,22 g dan rendemen berkisar 22%, untuk pelarut kloroform didapati fraksi berwarna coklat kehitaman dengan berat 0,37 g dan rendemen berkisar 37% dan metanol didapati fraksi berwarna coklat dengan berat 0,24 g, serta rendemen berkisar 24%. Ketiga rendemen menunjukkan perbedaan yang nyata seperti rendemen yang dihasilkan oleh

fraksi kloroform lebih besar dibanding dengan rendemen metanol-air dan n-heksan hal ini disebabkan oleh karena adanya perbedaan kelarutan komponen dalam sampel.

Hasil pengukuran diameter zona hambat fraksi MeOH-ekstrak, fraksi MeOH-air, fraksi kloroform dan fraksin-heksan teripang laut (*Holothuria atra*) terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 2. Diameter Zona Hambat (mm) terhadap bakteri uji *Escherichia coli*

Ulangan	Fraksi etanol ekstrak	Fraksi metanol air	Fraksi kloroform	Fraksi n-heksan	Kontrol positif (+)	Kontrol negatif (-)
1	12,5	7,25	12,75	5,75	21,75	0
2	11,75	7,75	20,75	6,75	23,75	0
3	8,75	8,75	21,75	7,75	24,25	0
Rata-rata	11	7,91	18,41	6,75	23,25	0

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri pada tabel 2, didapati bahwa ekstrak dan fraksi uji mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif yaitu bakteri *Escherichia coli*.

Hasil pengukuran diameter zona hambat fraksi metanol ekstrak, fraksi MeOH-air, fraksi kloroform dan fraksi n-heksan teripang laut (*Holothuria atra*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 3. Diameter Zona Hambat (mm) terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus*

Ulangan	Fraksi etanol ekstrak	Fraksi metanol air	Fraksi kloroform	Fraksi n-heksan	Kontrol positif (+)	Kontrol negatif (-)
1	13,75	7,75	13,5	6,75	20,5	0
2	10,75	8,75	22,5	7,5	21,75	0
3	12,75	9,75	23,5	8,5	23,25	0
Rata-rata	12,41	8,75	19,83	7,58	21,83	0

Daya hambat antibakteri berbeda-beda. Antibakteri dapat dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu antibakteri yang menghambat pertumbuhan dinding sel, antibakteri yang mengakibatkan perubahan permeabilitas membrane sel atau menghambat pengangkutan aktif melalui membran sel, antibakteri yang menghambat sintesis protein dan antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel (Brooks *et al*, 2005).

Hasil penelitian uji aktivitas antibakteri pada tabel 3 diatas, menunjukkan bahwa, ekstrak dan fraksi uji mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditunjukkan dengan adanya daya hambat yang terbentuk pada fraksi metanol ekstrak sebesar 12,41 mm serta fraksi kloroform yaitu sebesar 19,83 mm dikategorikan kuat, sedangkan untuk fraksi metanol-air menunjukkan daya hambat dengan kategori sedang yaitu 8,75 mm dan pada fraksi n-heksan sebesar 7,58 mm.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan didapati bahwa metanol ekstrak mampu menghambat bakteri gram positif dan bakteri gram negatif lebih besar dibanding dengan fraksi metanol-air dan fraksi n-heksan. Perbedaan nyata yang juga ditunjukkan oleh metanol ekstrak terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* terjadi karena, bakteri gram negatif memiliki struktur dinding sel yang berbeda dengan bakteri gram positif sehingga metanol ekstrak mampu menghambat pertumbuhan lebih baik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dibanding dengan bakteri *Escherichia coli*.

Sedangkan untuk sifat n-heksan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* didapati perbedaan yang sangat nyata dengan fraksi yang lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh karena terjadinya penguraian senyawa bioaktif pada saat penguapan pelarutnya, sehingga senyawa bioaktif yang terkandung didalam fraksi n-heksan hanya sedikit,

sehingga daya hambat antibakteri yang ditimbulkan cenderung lebih kecil dibanding fraksi lainnya.

Kontrol negatif menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol positif, ekstrak maupun fraksi bahan uji. Kontrol negatif yang digunakan yaitu metanol, menunjukkan tidak adanya zona hambat pada pengujian terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* maupun gram negatif *Escherichia coli*. Hal ini mengindikasikan bahwa kontrol yang digunakan tidak berpengaruh pada uji aktivitas antibakteri, sehingga daya hambat yang terbentuk tidak dipengaruhi oleh pelarut melainkan karena aktivitas senyawa yang ada pada teripang laut (*Holothuria atra*). Penggunaan metanol sebagai kontrol diperkuat dengan penelitian sebelumnya oleh Ginting (2010), yang menyatakan bahwa kontrol metanol pada uji antibakteri tidak menunjukkan adanya aktivitas sehingga dapat dipastikan bahwa metanol tidak berpengaruh terhadap aktivitas yang terbentuk.

Kontrol positif menunjukkan perbedaan yang nyata, karena menghasilkan aktivitas antibakteri yang paling besar terhadap bakteri uji dibanding kontrol negatif ekstrak ataupun fraksi bahan uji. Untuk pengujian ini, kontrol positif berupa antibiotik yang digunakan yaitu kloramfenikol.

Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa aktivitas yang ditunjukkan oleh ekstrak dan fraksi berbeda disebabkan oleh senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak maupun fraksi uji memiliki sifat kepolaran berbeda-beda sehingga daya hambat yang ditunjukkan juga berbeda-beda

dalam menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji, dan juga kemampuan setiap bakteri dalam melawan aktivitas antibakteri bergantung pada ketebalan dan komposisi dinding selnya. 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. Selain itu kekeruhan perairan mungkin juga berpengaruh dalam karakteristik senyawa bioaktifnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa fraksi teripang laut (*Holothuria atra*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus*. Fraksi teripang laut (*Holothuria atra*) memiliki senyawa bioaktif dengan spektrum yang luas yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus*. Masing-masing fraksi memiliki perbedaan daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* serta bakteri *Staphylococcus aureus*. Daya hambat yang paling besar ditunjukkan oleh fraksi kloroform.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi hambat

minimum maupun konsentrasi bunuh minimum pada fraksi kloroform dan juga untuk mengetahui senyawa bioaktif apa yang terkandung dalam fraksi kloroform yang mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Brooks, G. F. J. S. Butel, And L. N. Ornston. 1995. A Review of Medical Microbiology. *Journal of Microbiology*. 4 : 197--202.
- Christami, G. 2014. *Aktivitas Antioksidan & Tabir Surya Ekstrak Fenolik Dari Cortex Umbi Kayu (Manihot Esculenta) Dari Kota Melonguane*. [Skripsi] Program Studi Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Cowan, M. 1999. Plant Product as Antimicrobial Agent. *Clinical Microbiology Reviews*. 12 : 564--582.
- Darsono, P., A. Aznam, dan Djamali. 1998. Kepadatan stok teripang pada beberapa lokasi di Indonesia. *J. Torani*, 14 : 264--272.
- Darsono, P. 2007. Teripang (Holothuridae): kekayaan alam dalam keanekaragaman biota laut. *J. Oseana*, 2 : 1--10.
- Davis, W.W. And Stoud, T. R. 1971. Disc Plate Methods Of Microbiological Antibiotic Assay. *Journal Of Microbiology*. 22 : 659--665.
- Depkes RI, 1986, *Sediaan Galenik*, 2 & 10, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Dewi, F. K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ejstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Ginting, E. L. 2010. Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Kasar Bakteri Yang Berasosiasi Dengan Sponge *Acanthostrongylophora* Sp. [Skripsi] Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Harborne, J. B 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Edisi Ke-2. Diterjemahkan Oleh K. Padmawinata Dan Iwang Soedira. ITB Press. Bandung.
- I, Made. D. Defny, S. W. Frenly, W. 2014. Aktivitas Antibakteri Dan Karakterisasi Senyawa Fraksi Spons *Lamellodysidea Herbacea* Yang Diperoleh Dari Teluk Manado. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 4 : 2302--2493.
- Ismail, J. Runtuwene, M. R. J. Fatima, F. 2012. Penentuan Total Fenolik & Uji Aktivitas Antioksidan Pada Biji dan Kulit Buah Pinang Yaki (*Areca Vestiarra Giseke*). *Jurnal Ilmiah Sains*. 12 : 84--88.
- Karnila, R., M. Astawan, Sukarno, dan T. Wresdiyati. 2011. Karakteristik konsentrat protein teripang pasir (*Holothuria scabra*) dengan bahan pengekstrak aseton. *J. Perikanan dan Kelautan*. 16 : 64--69.
- Katzung, B. G. 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi Ke-13 Farmakologi

- Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Jakarta.
- Khopkar, S. M. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Ui-Press, Jakarta.
- Kimball, J. Soetarmi, S. Sugiri. N. 1983. *Biologi Jilid 3*. Edisi Ke-5. Erlangga, Jakarta.
- Kordi MG. 2010. A to Z Budidaya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-obatan. Yogyakarta : Lili Publisher.
- Kristanti, A. N. Aminah, N. S. Tanjung, M. Dan Kurniadi, B. 2008. Buku Ajar Fitokimia. Unair Press, Surabaya.
- Lay, B. W. Dan Hastowo, S. 1992. Mikrobiologi. IPB, Bogor.
- Masduki, I. 1996. Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (Areca Cathecu) Terhadap S. Aureus Dan E. Coli In Vitro. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*. 109 : 21--24.
- Ortez, J. H. 2005. Disk Diffusion Testing. In Manual Of Antimicrobial Susceptibility Testing Marine B. Coyle Coord Ed. *American Society For Microbiology*. 6 : 39--52.
- Pelczar, M. J. And Chan, E. C. S. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Edisi Ke-2 Diterjemahkan oleh Hadioetomo, R. S. Imas, T. Tjitrosomo, S. S. Angka, S.I. Ui-Press, Jakarta.
- Radjab, A. W. Dan P. Darsono. 2004. Penyebaran dan kepadatan teripang (Holothuroidea) di perairan Kepulauan Natuna bagian barat, Riau. *J. Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 14 : 64--69.
- Renhoran, W. 2012. *Aktivitas Antioksidan Dan Mikrobiologi Ekstrak Sargassum Polycytum*. [Skripsi] Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. IPB, Bogor.
- Sembiring, B. B, Mamun. Ginting, E. I. 2006. Pengaruh Kehalusan Bahan Dan Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Ekstrak Temulawak (Curcuma Xanthoriza Roxb). *Bulletin Litpro*. 17 : 53--58.
- Subowo. 2009. Histologi Umum. Ed. Ke-2, cet. Ke-1. Sagung Seto, Jakarta.
- Sukmiati. M., S. Salma, S. Ibrahim, D. Handayani, dan P. Purwati. 2012. Keanekaragaman teripang (Holothuroidea) di perairan bagian timur pantai Natuna Kepulauan Riau, *J. Natur Indonesia*, 14 : 131--137.
- Suryanto E. 2012. *Fitokimia Antioksidan*. Putra Media Nusantara, Surabaya.
- Titus M. B. M. Fachriyah, E. Dan Kusri, D. 2013. Isolasi, Identifikasi, Dan Uji Aktifitas Senyawa Alkaloid Daun Binahong (Anredera Cordifolia Tenore Steenis). *Journal Of Chemical Information And Modeling* 1 : 196--201.