

Uji Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bintang Laut (*Asteroidea*) Jenis *Linckia Laevigata* Terhadap Bakteri *Eschericia coli*.

Risman Tunny

STIKes Maluku Husada

Korespondensi penulis: rismantunny1@gmail.com

Aulia Debby Pelu

STIKes Maluku Husada

Dewi Amalia Salenus

STIKes Maluku Husada

Abstract. *Starfish is a species of the class Asteroidea, and is grouped into the phylum Echinoderms. Phylum Echinoderms consists of approximately 6000 species and all of them live in sea water. Sea stars (Asteroidea) also play an important role in the coastal environment, namely eating carrion and mollusc shells that litter the beach, so starfish are known as marine cleaning animals (Setyowati, 2017). Starfish is a source of bioactive compounds. Starfish have bioactive components consisting of alkaloids, steroids, flavonoids, saponins, ninhydrin. Antibacterial is a substance that can inhibit growth or even kill bacteria by damaging their metabolism (Runtuwene, 2017). This study aimed to obtain ethanolic extract from starfish (Asteroidea) and to test the antibacterial activity of ethanolic extract of starfish against Eschericia coli bacteria using the agar diffusion method by means of a well. Ethanol extract of starfish (Asteroidea) was able to inhibit Eschericia coli bacteria at a concentration of 50% with an inhibition zone diameter of 21mm.*

Keywords: *Potential of Starfish, Antibacterial Activity, Eschericia coli.*

Abstrak. Bintang laut merupakan salah satu spesies dari kelas Asteroidea, dan dikelompokkan ke dalam filum Echinodermata. Filum Echinodermata terdiri atas kurang lebih 6000 spesies dan semuanya hidup di air laut. Bintang laut (Asteroidea) juga memegang peranan penting dalam lingkungan pantai, yakni memakan bangkai dan cangkang-cangkang mollusca yang mengotori pantai, sehingga bintang laut dikenal sebagai hewan pembersih laut (Setyowati, 2017). Bintang laut merupakan salah satu sumber penghasil senyawa bioaktif. Bintang laut memiliki komponen bioaktif yang terdiri dari alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, ninhidrin. Senyawa aktif dari bintang laut telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan antibakteri antiinflamasi, antifungi dan imunostimulator. Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan dapat mematikan bakteri dengan cara merusak metabolismenya (Runtuwene,2017). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan ekstrak etanol dari bintang laut (Asteroidea) dan menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bintang laut terhadap bakteri Eschericia coli menggunakan metode difusi agar dengan cara sumur.

Ekstrak etanol bintang laut (Asteroidea) mampu menghambat bakteri *Eschericia coli* pada konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat 21mm.

Kata kunci: Potensi Bintang Laut, Aktivitas Antibakteri, *Eschericia coli*.

LATAR BELAKANG

Biota laut yang sering menghuni ekosistem karang, baik karang hidup maupun karang mati, salah satunya yaitu filum Echinodermata. Filum ini sering di temukan pada zona intertidal. Zona intertidal merupakan daerah laut yang dipengaruhi oleh daratan. Zona ini memiliki faktor fisik maupun faktor kimia yang mendukung semua organisme di dalamnya untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Salah satu hewan yang terdapat di zona intertidal adalah hewan yang termasuk dalam filum Echinodermata (Setyowati, 2017). Bintang laut merupakan salah satu spesies dari kelas *Asteroidea*, dan dikelompokkan ke dalam filum Echinodermata. Filum Echinodermata terdiri atas kurang lebih 6000 spesies dan semuanya hidup di air laut. Secara umum Echinodermata berarti hewan yang berkulit duri. Hewan ini memiliki kemampuan autotomi serta regenerasi bagian tubuh yang hilang, putus atau rusak. Semua hewan yang termasuk dalam kelas ini bentuk tubuhnya simetri radial dan kebanyakan mempunyai endoskeleton dari zat kapur dengan memiliki tonjolan berupa duri (Setyowati 2017).

Selain itu, Bintang laut merupakan salah satu sumber penghasil senyawa bioaktif. Bintang laut memiliki komponen bioaktif yang terdiri dari alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, ninhidrin .Senyawa aktif dari bintang laut telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan antibakteri antiinflamasi, antifungi dan imunostimulator (Achmad et al., 2014). Oleh Karena itu Pemanfaatan bintang laut selain sebagai sumber pangan, juga berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif yang lebih bernilai ekonomis yang memiliki senyawa bioaktif salah satunya antibakteri (Piter, 2019).

Linckia laevigata merupakan salah satu Asteroidea yang termasuk dalam famili Ophidiasteridae. Bintang laut ini memiliki lima buah lengan berbentuk silindris dan tumpul pada ujungnya. Pada bagian aboral, *L.laevigata* memiliki madreporit sedangkan bukaan ambulaklar dan mulut terdapat di bagian oral. Bintang laut ini memiliki granulan kecil yang menutupi cakramnya. Pada umumnya *L.laevigata* memiliki warna biru pada bagian aboral. Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan dapat mematikan bakteri dengan cara merusak

metabolismenya (Runtuwene,2017). Aktivitas antibakteri dapat diketahui dengan melakukan proses ekstraksi dan menguji zona hambat yang dihasilkan. Ekstraksi merupakan suatu proses yang secara selektif memisahkan beberapa zat yang diinginkan dari campurannya dengan bantuan pelarut. Salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan ekstraksi dalam menggunakan pelarut adalah pemilihan jenis pelarut yang digunakan. Pelarut tersebut akan mempengaruhi jenis senyawa bioaktif yang terekstrak karena masing-masing pelarut mempunyai efisiensi dan selektifitas yang berbeda untuk melarutkan komponen bioaktif. (Sartika., 2013). Adapun Mikroba pathogen yang merupakan salah satu penyebab penyakit pada manusia dan makhluk hidup lainnya. Banyak usaha yang telah dilakukan untuk mengantisipasi pengaruh mikroba patogen tersebut yaitu dengan menemukan senyawa kimia yang dapat menghambat pertumbuhan dan menambah bakteri dan salah satu bakteri patogen adalah *Escherichia coli* (Runtuwene,2017).

KAJIAN TEORITIS

Escherichia coli merupakan bakteri patogen penyebab infeksi paling sering pada manusia. Infeksi ekstraintestinal termasuk infeksi saluran kemih yang terjadi ketika saluran terhambat atau secara spontan disebabkan oleh UPEC (Uropathogenic *E. coli*). Infeksi serius lainnya adalah kolesistitis, peritonitis, infeksi luka pasca operasi, dan sepsis. Dalam infeksi saluran kemih . *E. coli* merupakan organisme penyebab 70-80% pada kasus kronik, 40-50% penyebab infeksi persisten . Antibakteri yang disebabkan oleh bakteri. Contoh beberapa bakteri yang dapat menyebabkan infeksi diantaranya *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. (Runtuwene,2017). Sebuah tim peneliti dari Scottish Association for Marine Science telah mempelajari substansi atau bahan berlendir yang melapisi tubuh bintang laut Peneliti menemukan bahwa bahan licin pada bintang laut lebih baik dari Teflon untuk menghentikan puing-puing menempel pada tubuh bintang laut, sehingga bisa menjaga kebersihannya. Dan peneliti percaya bahwa bahan tidak lengket ini dapat dijadikan senjata baru yang penting untuk mengobati penyakit inflamasi atau peradangan seperti asma dan radang sendi. Penyakit peradangan seperti asma dan radang sendi merupakan kondisi yang terjadi ketika respon alami tubuh terhadap infeksi dipercepat diluar kendali. Hal ini membuat sel darah putih (leukosit) yang bertugas memerangi infeksi mulai menumpuk di pembuluh darah dan

menempel pada sisi-sisinya, sehingga dapat menyebabkan kerusakan jaringan."Lendir bintang laut dapat digunakan untuk melapisi pembuluh darah yang akan membiarkan sel darah putih mengalir dengan mudah," jelas Dr Charlie Bavington, peneliti utama, seperti dilansir *Dailymail*, Minggu (12/12/2010). Alasan dari penelitian ini karena yang saya lihat bahwa masyarakat dimaluku belum ada yang membudidayakan bintang laut padahal manfaat dari bintang laut sangatlah banyak. Terbukti dari beberapa penelitian yang saya baca di jurnal uji yang mereka lakukan membuktikan bahwa bintang laut bisa digunakan sebagai obat herbal contohnya antibiotik alami, ini dikarenakan didalam bintang laut memiliki senyawa bioaktif yakni alkaloid, saponin, flavanoid dan ninihidrin yang telah diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk membuktikan adanya pengaruh bintang laut jenis *Linckia Laevigata* terhadap pertumbuhan bakteri *Eschericia Coli*

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat eksperimen laboratorium sederhana yang merupakan pengujian laboratorium untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol bintang laut (*asteroidea*) jenis *Linckia Laevigata* dengan menggunakan metode difusi sumuran. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 3-30 Desember 2021, Penelitian ini akan di lakukan di Laboratorium Bahan Alam STIKes Maluku Husada dan di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Maluku.

Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah inkubator, sendok tanduk, cawan petri, autoklaf, kertas saring, pipet volume, bunsen, pinset, batang pengaduk, lampu spirtus, spoit, penggaris, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung, *cotton buds*, timbangan analitik, gelas ukur, gelas kimia, corong, aluminium foil, kertas saring, mistar, toples kaca, hairdryer dan *swab*(kapas lidi steril). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bintang laut (*asteroidean*) bakteri *Eschericia coli* , Etanol 70%, Aquadest steril, Natrium Clorida (NaCl 0,9 N) dan Medium Natrium Agar (Na), HCL 2N, Pereaksi Mayer, Pereaksi Dragendrof, Fecl₃, dan Chloramphenikol.

Prosedur Penelitian

Persiapan Bahan Uji

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Bintang laut (*Asteroidea*) jenis *Linckia Laevigata* diambil sebanyak 1 Kg , alasan pengambilan sampel sebanyak 1kg dikarenakan sampel kering yang dibutuhkan pada saat maserasi adalah 250 gram . lama pengambilan sampel 1-2 hari. Sampel Bintang laut (*Asteroidea*) yang sudah di cuci terlebih dahulu menggunakan air yang mengalir agar bersih dari kotoran yang melekat pada sampel tersebut, dikeringkan dengan cara diangin-anginkan ditempat gelap (tidak terkena sinar matahari) sampai kering selama kurang lebih 5 hari, lalu di tumbuk menggunakan lesung hinga halus lalu diblender kembali hingga menghasilkan serbuk. Setelah itu sampel disimpan dalam wadah tertutup.

Ekstraksi Bintang Laut (*Asteroidea*) jenis *Linckia Laevigata*

Simplisia bintang laut (*Asteroidea*) jenis *Linckia Laevigata* diekstraksi dengan cara maserasi. Sampel bintang laut yang telah diserbukkan ditimbang sebanyak 250g dan dimasukkan ke dalam wadah maserasi. Dilakukan meserasi dengan pelarut etanol 96% hingga terendam seluruhnya dan didiamkan 72 jam (diganti setiap 24 jam selama 3 hari). Dilakukan penyaringan atau filtrasi dengan menggunakan kertas saring. Kemudian hasil ekstraksi di pekatkan dengan menggunakan hairdryer dan di dapatkan ekstrak kental.

Uji Kandungan Senyawa Metabolit

a. Uji Alkaloid

Ekstrak dilarutkan dengan 5 mL HCl 2N. Larutan yang didapat kemudian dibagi 3 tabung reaksi. Tabung pertama digunakan sebagai blanko, tabung kedua ditambahkan pereaksi Dragendroff sebanyak 3 tetes, dan tabung ketiga ditambahkan pereaksi Mayer sebanyak 3 tetes. Terbentuknya endapan jingga pada tabung kedua dan endapan putih hingga kekuningan pada tabung ketiga menunjukkan adanya alkaloid (Jones dan Kinghorn, 2006).

b. Uji Tanin

Ekstrak ditambahkan dengan 1mL larutan Fe(III) klorida 10%. Jika terbentuk warna biru tua, biru kehitaman atau hitam kehijauan menunjukkan adanya senyawa polifenol dan tanin (Jones dan Kinghorn, 2006).

c. Uji Saponin

Ekstrak ditambahkan dengan 10 mL air panas kemudian didinginkan, dikocok kuat selama 10 detik . Terbentuk buih yang mantap selama tidak kurang 10 menit setinggi 1-10 cm. Pada penambahan HCl 2N, buih akan hilang (Depkes RI, 1995).

d. Uji Flavonoid

Ekstrak sebanyak 2 mL dipanaskan kemudian ditambahkan etanol kedalam larutan ditambahkan serbuk magnesium dan ditambahkan HCl. Terbentuk larutan bewarna merah menunjukkan adanya flavonoid (Lumbessy dkk, 2013).

Uji Aktivitas Antibakteri

1. Pembuatan Variasi Konsentrasi Ekstrak

Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak etanol bintang laut yaitu dimulai dengan membuat perhitungan untuk konsentrasi 10%, 30%, 50%, dengan cara ditimbang 0,1 g, 0,3g, 0,5 g, ekstrak bintang laut Setelah itu masing-masing ekstrak di larutkan dalam 1 mL larutan aquades steril.

2. Sterilisasi Alat

Alat-alat dan bahan yang digunakan di sterilkan terlebih dahulu yaitu dicuci sampai bersih dan dikeringkan lalu ditutup rapat dengan kapas dan kertas atau aluminium foil. Kemudian dimasukkan kedalam autoklaf dan ditutup rapat. Kemudian disterilkan selama 15 menit pada suhu 121°C.

3. Pembuatan Media Uji

Sebanyak 2.3 g Nutrien Agar (NA) di timbang dan di masukkan ke dalam erlenmeyer dan di larutkan menggunakan aquades steril sebanyak 1 liter. Agar tersebut kemudian di panaskan sambil diaduk sampai bahan larut dengan sempurna diatas hot plate. Kemudian di sterilkan dalam autoklaf selama 15-20 menit dengan suhu 121°C. Setelah itu media didiamkan hingga mengeras dan sisi cawan petri dibungkus untuk menghindari kontaminasi.

4. Penyiapan Bakteri Uji

Medium Nutrient Agar (NA) yang telah dibuat, dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu dimiringkan, setelah NA memadat, diambil beberapa bakteri *Eschericia coli* dengan menggunakan ose bulat. Kemudian di goreskan pada permukaan medium NA lalu di inkubasi selama 1 x 24 jam. Biakkan bakteri

Escheria coli yang telah diremajakan diambil sebanyak 1-2 ose dan disuspensikan kedalam 2 ml larutan NaCl 0,9% dan dihomogenkan.

5. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Media Nutrien Agar (NA) sebanyak 20 mL dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan memadat kemudian dimasukkan 1 ml suspensi bakteri *Eschericia coli* dan disebarakan menggunakan *cotton buds* steril agar suspensi tersebar merata pada media dan di diamkan selama 10 menit agar suspensi terserap pada media. Selanjutnya dibuat sumuran pada cawan petri, kemudian dimasukan ekstrak bintang laut (*Asteroidea*), Kloramphenikol (kontrol positif), dan aquadest (kontrol negatif) sebanyak 50 μ l kedalam sumuran yang berbeda pada cawan petri tersebut. Selanjutnya media di inkubasi ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

6. Tahap Pengamatan

Setelah di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, dilakukan pengamatan dan pengukuran zona hambat pada cawan petri yaitu dengan cara menghitung diameter zona hambat (zona bening / jernih) di sekitar media terhadap bakteri *Eschericia coli* . Pengukuran diameter zona hambat dapat menggunakan mistar penggaris dengan satuan milimeter (mm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Identifikasi Kandungan Metabolit Ekstrak Etanol Bintang Laut

(*Asteroidea*) jenis *Linckia Laevigata*

Skrining Fitokimia dilakukan untuk memberikan gambaran atau mengidentifikasi golongan senyawa yang terkandung dalam Bintang Laut (*Asteroidea*). Dilakukan Skrinig Fitokimia untuk melihat hasil dari senyawa metabolit sekunder yang menggunakan beberapa pereaksi di tunjukan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Identifikasi Kandungan Metabolit Ekstrak Etanol Bintang Laut
(*Asteroidea*) jenis *Linckia Laevigata*

<i>No</i>	<i>Golongan Senyawa</i>	<i>Perubahan</i>	<i>Hasil</i>
1.	<i>Alkaliod</i>	<i>Endapan kuning</i>	+
2.	<i>Flavanoid</i>	<i>Jingga</i>	+
3.	<i>Saponin</i>	<i>Busa tidak hilang</i>	+
4.	<i>Tanin</i>	<i>hijau kehitaman</i>	-

Keterangan:

(+) = Terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bintang Laut (*Asteroidea*) jenis *Linckia Laevigata*

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bintang Laut (*Asteroidea*) menggunakan metode difusi sumuran, didapatkan rata-rata diameter zona hambat pengamatan 24 jam dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Nama bakteri uji	Konsentrasi ekstrak	Hasil pengukuran zona hambat (mm)	Keterangan
<i>Eschericia coli</i>	Konsentrasi 10%	17 mm	Intermediet
	Konsentrasi 30%	18 mm	Sensitive
	Konsentrasi 50%	21 mm	Sensitive
	K	31 mm	Sensitive
	K ⁽⁻⁾	0	Resisten

Keterangan :

K⁽⁻⁾ = Kontrol negatif (aquadest)

K = Kontrol positif (antibiotik kloramfenikol)

Uji Identifikasi Kandungan Metabolit Ekstrak Etanol Bintang Laut (*Asteroidea*) jenis *Linckia Laevigata*

Berdasarkan hasil skrining fitokimia Ekstrak Etanol Bintang Laut (*Asteroidea*) jenis *Linckia Laevigata* mengandung senyawa alkaloid, flavanoid, dan saponin.

Pada uji senyawa alkaloid hasil yang didapatkan yaitu endapan berwarna kuning ini menunjukkan bahwa bintang laut jenis *Linckia Leavigata* positif mengandung alkloid.

Menurut (Jones dan Kinghorn, 2006) ekstrak dilarutkan dengan 5 mL HCl 2N. Larutan yang didapat kemudian dibagi 3 tabung reaksi. Tabung pertama digunakan sebagai blanko, tabung kedua ditambahkan pereaksi Dragendroff sebanyak 3 tetes, dan tabung ketiga ditambahkan pereaksi Mayer sebanyak 3 tetes. Terbentuknya endapan jingga pada tabung kedua dan endapan putih hingga kekuningan pada tabung ketiga menunjukkan adanya alkaloid.

Pada uji senyawa flavanoid hasil yang didapatkan yaitu endapan berwarna jingga ini menunjukkan bahwa bintang laut jenis *Linckia Laevigata* mengandung flavanoid. Menurut (Lumbessy dkk, 2013) Ekstrak sebanyak 2 mL dipanaskan kemudian ditambahkan etanol kedalam larutan ditambahkan serbuk magnesium dan ditambahkan HCl. Terbentuk larutan berwarna merah menunjukkan adanya flavonoid. Pada uji senyawa saponi hasil yang didapatkan yaitu busa yang stabil (tidak hilang selama 20 menit) ini menunjukkan bahwa bintang laut jenis *Linckia Laevigata* mengandung saponin. Menurut (Depkes RI, 1995) Ekstrak ditambahkan dengan 10 mL air panas kemudian didinginkan, dikocok kuat selama 10 detik. Terbentuk buih yang mantap selama tidak kurang 10 menit setinggi 1-10 cm. Pada penambahan HCl 2N, buih akan hilang. Pada uji senyawa tanin hasil yang didapatkan yaitu tidak adanya endapan berwarna hijau kehitaman ini menunjukkan bahwa bintang laut jenis *Linckia Laevigata* tidak mengandung tanin. Menurut (Jones dan Kinghorn, 2006) Ekstrak ditambahkan dengan 1mL larutan Fe(III) klorida 10%. Jika terbentuk warna biru tua, biru kehitaman atau hitam kehijauan menunjukkan adanya senyawa polifenol dan tanin.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bintang Laut (*Asteroida*) jenis *Linckia Laevigata*

Setelah melakukan uji skrining fitokimia, dilanjutkan dengan uji aktivitas antibakteri. Dimana pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 3 variasi konsentrasi yakni 10%, 30%, dan 50 %, tujuan penggunaan variasi konsentrasi ini agar dapat mengetahui pada konsentrasi berapakah yang zona hambatnya paling besar. Untuk pembandingan yang digunakan yakni kontrol negatif nya (Aquadest) dan kontrol positif nya (Kloramfenikol) karena menurut (Retno, 2019) Kloramfenikol aktif terhadap sejumlah organisme gram positif dan gram negatif, tetapi karena toksisitasnya penggunaan obat ini dibatasi hanya untuk mengobati infeksi yang tidak ditemukan di alternatif lain. Parameter yang diukur adalah luas daerah hambat atau zona hambat yaitu

daerah bening yang terbentuk di sekitar lubang sumuran setelah diinkubasi 1x24 jam pada suhu 37°C. diameter zona hambat terbentuk dari konsentrasi 10% sebesar 17 mm konsentrasi 30% sebesar 18mm, dan konsentrasi 50% sebesar 21 %. Sedangkan pada control positif dengan menggunakan cara sumuran yang berisi antibiotic kloramfenikol zona hambat yang terbentuk yaitu sebesar 31 mm dan untuk control negatifnya aquadest tidak terdapat zona hambatan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin kuat daya hambatnya, Hasil yang diperoleh ini sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh (Runtuwene, et.,al 2017) yang menguji aktivitas antibakteri ekstrak bintang laut *Linckia leavigata* yang diperoleh dari perairan pulau Siladen. Menurut penggolongan kekuatan daya antibakteri yang digolongkan menurut Davis and Stout (1971), yaitu: diameter zona bening 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona bening 5-10 mm dikategorikan sedang, zona bening 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona bening 10-20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil identifikasi senyawa dari ekstrak bintang laut (*Asteroidea*) yang telah diuji terbukti mengandung senyawa alkaloid, saponin, dan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri dan untuk Ekstrak etanol bintang laut memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong kuat di konsentrasi tinggi dan dikategorikan sensitive atau kekuatannya besar, mampu menghambat bakteri *Escherichia coli* mulai dari konsentrasi 30% sebesar 18mm dan 50 % sebesar 21mm dan dikonsentrasi 10% sebesar 17mm dia juga mampu menghambat dengan kekuatannya sedang atau biasa disebut intermediet.

DAFTAR REFERENSI

- Achmad Mj, Isnansetyo A, Noer K, Ustadi, Kamiso.2014. *Efek Imunostimulator Asam Lemak Dari Bintang Laut (Acanthaster Planci) Terhadap Proliferasi Limfosit Secara In-Vitro*. Squalen Bulletin Of Marine & Fisheries Postharvest & Biotechnology, 9 (3), 2014, 107- 114.
- Aulia, I.A. 2008. *Uji Aktifitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Etanolik Daun Arbenan (Duchesnea indica (Andr.) Focke) Terhadap Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa Multiresisten Antibiotic*. Skripsi. Surakarta. Fakultas Farmasi UMS Surakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV, 551, 713*. Jakarta.

- Dewi, Rafida, Shinta,(2019). *Analisis Antibakteri Ekstrak Bintang Laut Culcita novaeguinae di Perairan Pulau Banyak Barat terhadap Bakteri Patogen Vibrio harveyii dan Aeromonas hydrophita*.
- Dewi, Rafika Surya and , Hidayah Karuniawati,M., Sc., Apt. (2016) *Evaluasi Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Dewasa Dengan Penyakit Gonore Di RS "X" Periode Januari 2013-Juli 2016*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ditjen POM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. DepKes RI, Jakarta.
- Diah, A. Ph.D., Choirul, M. Ph.D. (2010). "*Biologi, Jilid I*". Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Fauzi, H., 2013. "*Sterilisasi dan Macam-macamnya*". Lembaga Sumber Daya Informasi, IPB, Bogor.
- Handayani, H., Feronika, H, S., Yunianta, 2016, *Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut dan Lama Ekstraksi, Jurnal Pangan dan Agroindustri*
- Jones, W.P., Kinghorn, A.D. (2006). *Extraction Of Plant Secondary Metabolis*. In: Sharker, S.D. Latif Z., Gray A.L, Eds. Natural Product Isolation. 2nd Edition
- Juliantina, F., D.A. Citra., B. Nirwani., T. Nurmasitoh dan E.T. Bowo. 2009. *Manfaat Sirih Merah (Piper crocatum) sebagai Agen Antibakteri terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif*. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia. 1(1):12-20.
- Kurnia Runtuwene,2017.,*Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bintang Laut Linckia Laevigata Yang Diperoleh Dari Teluk Manado Farmasi Fmipa Unsrat Manado*.
- Lee JH, Kim HE, Kang JH, Shin JY, Song YM (2014). *Factors associated with hemorrhoids in Korean adults: Korean national health and nutrition examination survey*. Korean J Fam Med.
- Lumbessy, Mirna., Abidjulu, Jemmy., jessy J. E. Paendong., 2013. "*Uji Total Flavonoid Pada Beberapa tanaman Obat Tradisional di Desa Waitina Kecamatan Mangoli Timur Kabupaten Kepulauan Sula Provinsi Maluku Utara*". Jurnal MIPA UNSRAT
- Maysarah,2015.,*Bintang Laut, Klasifikasi, Morfologi, Habitat Dll Fpik Universitas Brawijaya Angkatan*.
- Manning SD. 2010, *Escherichia Coli Infecction*. New Yor: Publishing.
- Mapila, D. A. 2012. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (Coleus atropurpureus benth) Terhadap Staphylococcus aureus, Escherichia coli dan Pseudomas aeruginosa Secara Invitro [skripsi]*. Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Melliawati, R. 2009., *Escherichia Coli Dalam Kehidupan Manusia*. Biotrends.Vol.4: 10-14 .
- Misna, K. D. (2016). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (Allium Cepa L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. Galenika Journal Of Pharmacy, Volume 2 (2), 142

Jurnal Kesehatan Amanah

Vol.5, No.2 Oktober 2021

e-ISSN: 2962-6366; p-ISSN: 2580-4189, Hal 34-45

Piter ,2019 *Potensi Antibakteri Bintang Laut Dari Perairan Pantai Kelurahan Tongkaina Manado (The Antibacterial Potential Of Starfish From The Coastal Waters Of The Kelurahan Tongkaina)* Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado

Pratiwi. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.

Pratiwi. 2014. "*Skrining Uji Efek Antimitosis Ekstrak Daun Botto – Botto*