



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 4 Tahun 2025 Page 4602-4611

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Bintang Laut *Linckia Laevigata* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella Typhi*

Muhammad Azril Hardiman Mahulauw^{1✉}, Melia Eka Rosita², Dwi Ismayati³, Meirsia Liana Luik⁴

(1) Program Studi Farmasi, STIKes Maluku Husada

(2) Program Studi Farmasi, STIKes Akbidyo Yogyakarta

(3) Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

(4) Program Studi Farmasi, STIKes Maluku Husada

Email: mahulauwazril@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Linckia laevigata adalah salah satu biota laut yang dapat dijadikan sebagai pengobatan tradisional. Kandungan yang terdapat didalam bintang laut *Linckia laevigata* yang bersifat antibakteri adalah senyawa alkaloid, saponin dan flavonoid. *Salmonella typhi* merupakan bakteri gram negatif, bakteri ini bersifat fakultatif aerob. Penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol bintang laut *Linckia laevigata*. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode meserasi untuk uji skrining fitokimia dilanjutkan dengan metode difusi agar untuk uji aktivitas antibakteri dengan konsentrasi berbeda 10%, 30%, dan 50%. Hasil uji rata-rata zona hambat pada konsentrasi 30% sebesar 10,33 mm, 50% sebesar 21,33 mm, dan konsentrasi 10% tidak menunjukkan adanya zona hambat. Kotrimoksazol (kontrol positif) dengan zona hambat sebesar 31,17 mm, dan aquades sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat. Ekstrak etanol bintang laut *Linckia laevigata* memiliki aktivitas antibakteri. Hasil *One-Way* ANOVA secara statistik menunjukkan nilai *p value* $p > 0,012$ menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan secara statistik.

Kata Kunci: Antibakteri, Difusi Agar, Ekstrak, *Linckia laevigata*, *Salmonella typhi*

Abstract

Linckia laevigata is a marine organism known for its potential use in traditional medicine. It contains several bioactive compounds with antibacterial properties, including alkaloids, saponins, and flavonoids. *Salmonella typhi* is a Gram-negative, facultatively aerobic bacterium responsible for typhoid fever. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of the ethanol extract of *L. laevigata*. Extraction was performed using the maceration method for phytochemical screening, followed by the agar diffusion method to assess antibacterial activity at concentrations of 10%, 30%, and 50%. The results showed that the extract exhibited inhibitory effects at concentrations of 30% and 50%, with average inhibition zone diameters of 10.33 mm and 21.33 mm, respectively. No inhibition zone was observed at the 10% concentration. Cotrimoxazole, used as a positive control, produced an inhibition zone of 31.17 mm, while the negative control (distilled water) showed no inhibitory effect. These findings indicate that the ethanol extract of *L. laevigata* possesses antibacterial activity against *S. typhi*. Statistical analysis using one-way ANOVA revealed a p-value of > 0.012 , indicating a statistically significant difference among the tested groups

Keyword: *Antibacterial, Extract, Agar Difussion, Linckia laevigata, Salmonella typhi*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar dunia dengan wilayah perairan yang lebih luas dibandingkan dengan daratan. Indonesia juga memiliki letak yang strategis karena memiliki garis pantai yang luas serta memiliki sumber daya alam yang melimpah karena ditemukannya banyak organisme akuatik laut. Selain itu potensi lain dari negara ini yaitu ditemukannya banyak pulau yang mencapai lebih dari 13 ribu pulau. Salah satu hasil perairan yang merupakan kekayaan alam laut Indonesia ialah bintang laut. Bintang laut merupakan salah satu spesies dari kelas Asteroidea, dan dikelompokkan ke dalam filum Echinodermata (Piter et al., 2019).

Pemanfaatan Bintang Laut *Linckia laevigata* selain sebagai sumber pangan, juga berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif yang lebih bernilai ekonomis yang memiliki senyawa bioaktif salah satunya antibakteri. Adanya pemanfaatan bintang laut juga dapat mengobati penyakit pada saluran pencernaan, salah satunya diare. Diare adalah penyakit yang membuat penderitanya menjadi sering buang air besar dengan kondisi tinja yang encer atau berair (Rosdianti et al., 2020).

Penyebab diare ini dikarenakan terinfeksi saluran cerna oleh beberapa bakteri, salah satunya *Salmonella typhi*. Bakteri ini merupakan bakteri patogen penyebab infeksi paling sering pada manusia. Bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri oportunistik yang ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal bersifat fakultatif aerob dan dapat juga bersifat anaerob (Imara, 2020). Salah satu terapi untuk infeksi yang disebabkan

oleh bakteri yaitu dengan menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat akan menimbulkan peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik, sehingga perlu adanya alternatif lain sebagai pengobatan yaitu dengan memanfaatkan bintang laut *Linckia laevigata* sebagai antibakteri (Achmad et al., 2019).

Di Pulau Haruku memiliki 11 Negeri, salah satunya Negeri Haruku. Kekayaan di Negeri Haruku yaitu laut yang begitu luas dan memiliki beragam biota laut. Salah satu biota laut yang sering digunakan masyarakat di Negeri Haruku adalah bintang laut yang berwarna biru yaitu *Linckia laevigata*. Masyarakat disana memanfaatkan bintang laut sebagai sumber pangan, dan bahan kerajinan tangan. Pemanfaatan biota laut sebagai alternatif pengobatan masih sangat sedikit dilakukan dikarenakan pengkajian potensi kandungan dari biota ini pun masih minim. Bintang Laut *Linckia laevigata* merupakan salah satu sumber penghasil senyawa bioaktif yang terdiri dari alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, ninihidrin. Senyawa aktif dari bintang laut telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antifungi dan imunostimulator (Kurnia Runtuwene et al., 2017)

Pemanfaatan Bintang Laut *Linckia laevigata* selain sebagai sumber pangan, juga berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif yang lebih bernilai ekonomis yang memiliki senyawa bioaktif salah satunya antibakteri. Adanya pemanfaatan bintang laut juga dapat mengobati penyakit pada saluran pencernaan, salah satunya diare. Diare adalah penyakit yang membuat penderitanya menjadi sering buang air besar dengan kondisi tinja yang encer atau berair (Rosdianti et al., 2020). Diare sering menjadi masalah klinis bagi masyarakat di Negeri Haruku, penyebabnya dapat berupa pola makan, masalah hygiene, maupun infeksi bakteri. Alternatif pengobatan diare yaitu dapat memanfaatkan bintang laut *Linckia laevigata*

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Autoklaf (All American), Aluminium Foil, Batang pengaduk, Bejana maserasi, Bunsen, Cawan petri (Normax®), Corong kaca (Pirex®), Erlenmeyer (Pirex®), Gelas kimia (Pirex®), Gelas ukur (Pirex®), Hot plate (Mettler®), Hairdryer dan swab, Incubator (Mettler®), Kertas Saring, Lampu Spiritus, Mistar, Oven, Ose bulat, Penggaris, Pinset, Pipet Volum, Rak Tabung, Sendok Tanduk, Spoit, Tabung Reaksi, dan Timbangan Analitik.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Aquadest (H₂O), Asam Klorida (HCl), Bakteri *Salmonella typhi*, Besi (III) Klorida (FeCl₃), Kotrimoksazol, Etanol 70 %, Natrium Klorida (NaCl), Nutrien Agar (NA), Bintang laut *Linckia laevigata*

2. Jalannya Penelitian

a. Pengambilan sampel

Bintang laut *Linckia laevigata* diambil sebanyak 1 Kg. Sampel diambil dari Negeri Haruku, Kabupaten Maluku Tengah. Pengambilan sampel tepatnya di pantai Negeri Haruku

b. Pembuatan Ekstrak

Bintang laut *Linckia laevigata* yang telah diserbukkan kemudian ditimbang sebanyak 250 g dan dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian direndam dengan etanol 70% sebanyak 2.5 Liter hingga terendam seluruhnya. Sampel di maserasi selama 3 hari, setelah itu dilakukan penyaringan atau filtrasi dengan menggunakan kertas saring. Hasil ekstraksi dipekatkan dengan menggunakan waterbath dan di dapatkan ekstrak kental, dan yang terakhir ekstrak kental ditimbang dan dihitung persen rendamennya

c. Sterilisasi

Alat-alat dan bahan yang digunakan di sterilkan terlebih dahulu yaitu dicuci sampai bersih dan dikeringkan lalu ditutup rapat dengan kertas atau aluminium foil. Cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, spatula, media agar, dan seluruh alat dan media yang akan digunakan kemudian di sterilisasi menggunakan autoklaf selama 15-20 menit pada suhu 121°C

d. Penimbangan Media dan Pembuatan Variasi Konsentrasi

Sebanyak 2.8 gram Nutrien Agar (NA) ditimbang dan di masukkan ke dalam Erlenmeyer dan di larutkan menggunakan aquades steril sebanyak 100 ml. NA 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. Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak bintang laut yaitu dimulai dengan membuat perhitungan untuk konsentrasi 10%, 30%, dan 50%. Larutan sampel dibuat dengan cara ditimbang bintang laut *Linckia laevigata* sebanyak 0,1 g, 0,3 g, dan 0,5 g yang kemudian dilarutkan dengan pelarut etanol sebanyak 100 ml.

e. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Stok media yang telah disterilkan, dituang ke dalam cawan petri. Setiap cawan petri berisi 25 mL NA. Setelah NA memadat, di ambil cotton bud yang telah disterilkan kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi suspense.

bakteri. Kemudian cotton bud diusapkan di seluruh permukaan agar pada cawan petri secara merata. Pada Media NA padat yang telah dituang/sebar dengan bakteri diatas permukaannya, kemudian Dibuat lubang sumuran. Digunakan 4 cawan petri, 3 cawan petri pertama digunakan untuk konsentrasi ekstrak, 1 cawan petri untuk kontrol positif, dan kontrol negatif. Pada masing- masing cawan petri dibuat lubang sumuran dengan diameter 6 mm. Pada ketiga cawan petri pertama dibuat 3 lubang sumuran. Kemudian diinjeksikan 50 mikroliter ekstrak bintang laut *Linckia laevigata* dari masing- masing konsentrasi (10%, 30%, 50%) ke dalam lubang sumuran pada cawan petri. Aquadest steril digunakan sebagai kontrol negative, dan obat Kotrimoksazol sebagai kontrol positif, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi dilakukan pengamatan dan ukur zona hambat yang terbentuk menggunakan mistar dengan satuan millimeter (mm)

3. Analisis Data

Hasil uji aktivitas bakteri ekstrak etanol bintang laut *Linckia laevigata* terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* berupa zona hambat yang telah diukur kemudian dianalisis dengan menggunakan statistik Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Uji normalitas terlebih dilakukan untuk melihat data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Jika normal, dilanjutkan dengan uji Beda menggunakan One-Way ANOVA. Hasil statistik tersebut kemudian di bahas Secara deskriptif berdasarkan nilai zona hambat yang terbentuk menggunakan metode hambat difusi agar sumuran. Diameter zona hambat pertumbuhan bakteri diukur dalam satuan milimeter (mm) dan dijadikan ukuran kuantitatif untuk ukuran zona hambat (daya hambat).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan pengambilan sampel bintang laut *Linckia laevigata* sebanyak 1 kg di Negeri Haruku, Kabupaten Maluku Tengah. Sampel diolah sesuai dengan tahapan-tahapan pembuatan simplisia, dicuci menggunakan air mengalir tujuannya agar simplisia terpisah dari kotoran-kotoran yang ikut terbawa pada saat diambil dan setelah itu dikeringkan dengan cara dijemur di ruangan terbuka dan diangin-anginkan tujuannya agar simplisia tidak mudah rusak dan dapat disimpan dalam waktu yang lama, setelah sampel kering dihaluskan dan dimaserasi. Dalam proses maserasi digunakan sampel yang telah halus sebanyak 250 gram dan dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 2.5 liter selama 3 x 24 jam.

Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar dengan cara sumuran. Metode ini digunakan dalam uji aktivitas karena memiliki kelebihan yaitu prosedurnya yang sederhana (mudah dan praktis) untuk dilakukan dan merupakan metode serbaguna bagi semua bakteri patogen yang tumbuh cepat dan sering digunakan dalam uji kepekaan antibiotik dalam program pengendalian mutu. Kekurangan dari metode difusi agar yaitu media sangat rentan terkontaminasi pada saat pembuatan lubang dan memasukkan sampel karena sering membuka cawan dari pada metode seperti difusi disk (Retnaningsih agustina, 2019).

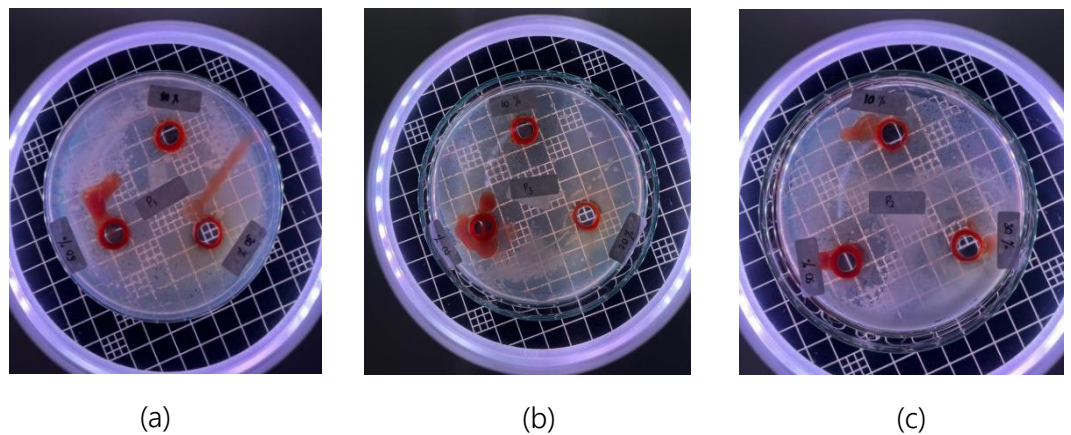
Hasil pengujian aktivitas ekstrak etanol bintang laut *Linckia laevigata* dari Negeri Haruku, Kabupaten Maluku Tengah terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Ekstrak etanol 70% bintang laut *Linckia laevigata* memiliki daya hambat antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi* dengan diameter zona hambat berbeda-beda. Pada metode sumuran terjadi proses osmolaritas dari konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi dari metode difusi disk, setiap lubang diisi dengan konsentrasi ekstrak maka osmolaritas terjadi lebih menyeluruh dan lebih homogen serta konsentrasi ekstrak lebih kuat dan lebih tinggi untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Retnaningsih agustina, 2019). Diameter zona hambat yang diperoleh dari uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bintang laut *Linckia laevigata* disajikan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Diameter Zona Hambat Ekstrak Bintang Laut dengan variasi konsentrasi

Konsentrasi (%)	Diameter (mm)			Rata-rata (mm)	Ket
	R1	R2	R3		
10	0	0	0	0	Lemah
30	10,2	10,6	10,1	10,33	Kuat
50	10,5	30,4	23	21,33	Sangat kuat
Kontrol Negatif	0	0	0	0	Tdk ada aktivitas
Kontrol Positif	30,5	31,3	31,7	31,17	Sangat kuat
Keterangan: R1 : Replikasi ke-1 R2 : Replikasi ke-2 R3 : Replikasi ke-3					

Menurut rahmawati, (2015) diameter zona hambat terlihat dari zona bening disekitaran lubang. Jika semakin luas zona bening maka semakin besar suatu bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Untuk menguji ada tidaknya aktivitas

antibakteri dari pelarut yang digunakan. Kontrol negatif menunjukkan tidak adanya zona hambat pada pengujian antibakteri karena apuades tidak memiliki aktivitas antibakteri. Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri pada tabel 1 diketahui bahwa bintang laut *Linckia laevigata* terhadap bakteri *Salmonella typhi* di dapatkan zona hambat rata-rata pada konsentrasi 30% sebesar 10,3 mm, dan konsentrasi 50% sebesar 21,33 mm, sedangkan pada kontrol positif Kotrimoksazol 31,17 mm sedangkan konsentrasi 10% dan pada kontrol negatif tidak memiliki zona hambat.



Gambar 1. (a) Zona Hambat Konsentrasi 10%, 30%, 50% (Replikasi I); (b) Replikas II; (c) Replikasi III

Diambilnya zona hambat diukur dalam satuan millimeter (mm) menggunakan alat bantu yakni penggaris. Menurut rahmawati, (2015) diambilnya zona hambat terlihat dari zona bening disekitaran lubang. Jika semakin luas zona bening maka semakin besar suatu bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Untuk menguji ada tidaknya aktivitas antibakteri dari pelarut yang digunakan. Kontrol negatif menunjukkan tidak adanya zona hambat pada pengujian antibakteri karena apuades tidak memiliki aktivitas antibakteri. Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri pada tabel 1 diketahui bahwa bintang laut *Linckia laevigata* terhadap bakteri *Salmonella typhi* di dapatkan zona hambat rata-rata pada konsentrasi 30% sebesar 10,3 mm, dan konsentrasi 50% sebesar 21,33 mm, sedangkan pada kontrol positif Kotrimoksazol 31,17 mm. Sedangkan pada konsentrasi 10% dan pada kontrol negatif tidak memiliki zona hambat

Tabel 2. Hasil Uji normalitas diameter Zona Hambat masing-masing konsentrasi

Konsentrasi (%)	Diameter (mm)			<i>p value</i> *
	R1	R2	R3	
10	0	0	0	0
30	10,2	10,6	10,1	0,363
50	10,5	30,4	23	0,719

*Analisis menggunakan Shapiro-Wilk dengan hasil signifikan secara statistik ($p > 0,05$)

Uji normalitas merupakan uji data statistik menggunakan SPSS yang tujuannya untuk melihat apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Untuk melihat apakah data terdistribusi normal syaratnya yaitu nilai *p value* $> 0,05$. Pada tabel 5.3 hasil uji data normalitas yang diperoleh dengan konsentrasi 30% pada replikasi 1 sampai 3 yakni 0,363 dan konsentrasi 50% pada replikasi 1 sampai 3 yakni 0,719. Sedangkan pada konsentrasi 10% tidak memiliki diameter zona hambat sehingga pada konsentrasi 10% tidak memiliki nilai *p value*. Dikarenakan pada konsentrasi 30% dan 50% nilai *p value* $> 0,05$ maka data zona hambat bintang laut *Linckia laevigata* terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* antara replikasi 1,2, dan 3 dengan konsentrasi berbeda yakni 30%, dan 50% terdistribusi normal secara statistik. Dengan demikian, dapat dilakukan uji lanjutan menggunakan *One-Way* ANOVA untuk melihat signifikansi perbedaan daya hambat yang terbentuk antar kelompok secara statistik

Dari hasil uji statistik menggunakan *One-Way* ANOVA menghasilkan nilai *p value* sebesar 0,012 (*p value* $< 0,05$) yang menandakan bahwa nilai zona hambat antar kelompok dengan variasi konsentrasi 10%, 30%, dan 50% berbeda signifikan secara statistik.

Tabel 3. Hasil Uji Beda diameter Zona Hambat antar konsentrasi

Konsentrasi (%)	Diameter (mm)			<i>p value</i> *
	R1	R2	R3	
10	0	0	0	0,012
30	10,2	10,6	10,1	
50	10,5	30,4	23	

*Analisis menggunakan *One-Way* ANOVA dengan hasil signifikan secara statistik ($p < 0,05$)

Hasil Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Risman Tunny et al., 2021) yaitu ekstrak etanol bintang laut *Linckia laevigata* dengan 3 konsentrasi 10%, 30% dan 50% dan hasil diameter yang didapat yaitu pada konsentrasi 10%

sebesar 17 mm, 30% sebesar 18 mm, dan 50% sebesar 21 mm. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Risman Tunny et al., 2021) bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak maka daya hambat terhadap bakteri semakin tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji aktivitas ekstrak Bintang laut *Linckia laevigata* memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 30%, dengan daya hambat sebesar 10,33 mm, dan 50%, daya hambat sebesar 21,33 mm, sedangkan ekstrak etanol bintang laut *Linckia laevigata* pada konsentrasi 10% tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Mj, Isnansetyo A, Noer K, Ustadi, Kamiso.2019. Efek Immunostimulator Asam Lemak Dari Bintang Laut (*Acanthaster Planci*) Terhadap Proliferasi Limfosit Secara In-Vitro. *Squaleen Bulletin Of Marine & Fisheries Postharvest & Biotechnology*, 9 (3),
- Allu, Y. A., & Nuryanti, S. (2022). Uji Daya Hambat Ekstrak Lengkuas (*Alpinia Galanga*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida Albicans*. *Media Eksakta*, 18(2), 143–149.
- Ana, M.J. (2017). Pengaruh Ekstrak Tumbuhan Mangrove *Rhizophora Mucronata* Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas Hydrophila* Secara In-Vitro. *Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Purwokerto : Purwokerto*
- Gama, R. A., Warganegara, E., Appriila, E., & Soleha, T. U. (2020). Perbandingan Efektifitas Antibakteri Ekstrak Bintang Laut *Culcita* sp . terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* *Comparison of Antibacterial Effectivity Star Fish Culcita sp. Extract Against Staphylococcus aureus and Salmonella typhi*. *Majority*, 6, 12–17
- Ilma, S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Pada Bakteri *Salmonella* Sp. Dengan Ekstrak Kulit Batang, Daun Dan Buah Mangrove *Sonneratia Caseolaris*. *Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel : Surabaya*
- Imara, F. (2020). *Salmonella typhi* bakteri penyebab demam tifoid. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 6(1), 1–5.
- Jawetz, E. dan Melnick, A. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Buku 1. Penerjemah bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Airlangga. Salemba Medika. Jakarta
- Kurnia Runtuwene, R., Wewengkang, D. S., & Citraningtyas, G. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bintang Laut *Linckia laevigata* Yang Diperoleh Dari Teluk Manado. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 6(4), 67–77

- Maysarah, 2015. Bintang Laut, Klasifikasi, Morfologi, Habitat Dll Fpik Universitas Brawijaya Angkatan
- umbessy, 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
- Piter, D., Angkouw, E. D., & Losung, F. (2019). Potensi Antibakteri Bintang Laut Dari Perairan Pantai Kelurahan Tongkaina Manado. Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis, 7(3), 167.
- Retnaningsih, A. P. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pepaya Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. dengan Metode Difusi Sumuran . Jurnal Analis Farmasi , 122 - 129 .
- Risman Tunny, Aulia Debby Pelu, & Dewi Amalia Sale.nussa. (2021). Uji Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bintang Laut (Asteroidea) Jenis *Linckia laevigata* Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Jurnal Kesehatan Amanah, 5(2), 34–45.
- Rosdianti, S., Dimara, L., & Ayer, P. I. L. (2020). Uji Efektifitas Antijamur Ekstrak Bintang Laut *Linckia laevigata* (Linnaeus, 1758) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Trichophyton* sp. ACROPORA: Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua, 2(2).
- Surya, E. (2016). Analisis Cemar Mikroba Pada Sampel Simplisia Sambiloto, Temulawak Dan Kunyit Di Tiga Tempat Penjualan Simplisia Di Purbalingga. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto: Purwokerto