

Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Daun Mangrove (*Avicennia alba* Blume) Terhadap *Shigella sonnei*

Nursyafni¹, Ayu Rahmawati^{1*}, Nurbaiti¹, Nawwar Irfan¹, Alivia Nabilla¹

Prodi Farmasi, Fakultas MIPA & Kesehatan Universitas Muhammadiyah Riau,
Indonesia, 28291

*Email : rahmawatiayu@umri.ac.id

ABSTRACT

Infectious diseases are a public health problem for both developed and developing countries. The cause of an infectious disease such as in *Shigella sonnei* bacteria which occurs in dysentery is characterized by feces mixed with blood and mucus usually accompanied by fever. One solution to overcome dysentery is by utilizing plants that can be processed into medicine. One of them is mangrove (*Avicennia alba* Blume) which contains phytochemical compounds as antibacterial activity. This study is an experimental study that aims to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) of mangrove leaf ethanol extract (*Avicennia alba* Blume) against *Shigella sonnei* bacteria. The minimum inhibitory concentration (MIC) value of the extract was determined using the liquid dilution method and continued with solid dilution, with concentrations of 11%, 12%, 13%, 14%, and 15%. Observations were made to see whether bacterial growth in the media. The test results showed that mangrove leaf ethanol extract (*Avicennia alba* Blume) had a minimum inhibitory concentration at a concentration of 15% in inhibiting the growth of *Shigella sonnei* bacteria with clear around the media.

Keyword: *Avicennia alba* Blume, *Shigella sonnei*, Dilution, minimum inhibitory concentration

Article Information

Received: Dec, 1, 2024

Revised: Dec, 30, 2024

Available online: Dec, 31, 2024

Keywords :

Avicennia alba Blume, *Shigella sonnei*, Dilution, minimum inhibitory concentration

Correspondence E-mail:

rahmawatiayu@umri.ac.id



INTRODUCTION

Penyakit infeksi merupakan masalah kesehatan masyarakat bagi negara maju maupun negara berkembang. Salah satu faktor penyebab infeksi adalah bakteri, yang dapat mempengaruhi berbagai sistem organ dalam tubuh (Novard *et al.*, 2019). Pengobatan penyakit infeksi bakteri umumnya dengan obat antibiotik, penggunaan antibiotik dalam jangka waktu lama dan berulang-ulang menyebabkan resistensi sehingga tubuh akan kebal terhadap infeksi bakteri (Andiarna *et al.*, 2020).

Bakteri *Shigella* merupakan suatu penyakit infeksi yang terjadi pada penyakit disentri. Gejala klinis disentri ditandai dengan disentri cair akut (tinja bercampur darah, lendir, nanah) biasanya disertai demam, nyeri perut, dan tenesmus (Kantona *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil survei Riskesdas tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi diare di Indonesia mencapai 7% dan prevalensi tertinggi pada kelompok usia 1-4 tahun mencapai 12,2% (Chrismayanti *et al.*, 2021). Di Provinsi Riau angka prevalensi disentri mengalami peningkatan yaitu dari 2,4% tahun 2013 meningkat 11% pada tahun 2018 (Riskesdas, 2018).

Salah satu solusi untuk mengatasi penyakit disentri dengan memanfaatkan tumbuhan yang dapat diolah menjadi obat (Sa'adah *et al.*, 2022). Jenis tumbuhan yang banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional adalah mangrove, salah satu jenis mangrove yang memiliki khasiat yaitu *Avicennia alba* Blume (Fitri & Usman, 2021). *Avicennia alba* Blume digunakan secara tradisional untuk mengobati penyakit kulit, penyakit infeksi, penyakit mata dan diabetes (Henny *et al.*, 2018). Tumbuhan daun mangrove *Avicennia alba* Blume memiliki kandungan senyawa yaitu alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, terpenoid dan steroid yang berpotensi sebagai aktivitas antibakteri (Rahmawati *et al.*, 2023).

Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bahwa ekstrak daun mangrove *Avicennia* sp. menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dengan pelarut etanol terhadap *Staphylococcus aureus* $12,20 \pm 2,12$ mm dan *Escherichia coli* $8,13 \pm 0,42$ mm pada 1,000 mg/ml (Alhaddad *et al.*, 2019). Sementara penelitian yang dilakukan Purba *et al.*, (2022) bahwa ekstrak daun mangrove *Avicennia alba* mempunyai daya hambat tertinggi pada konsentrasi 100%, dengan daya hambat tertinggi terhadap *Pseudomonas aeruginosa* 5,05 mm dan daya hambat terendah *Aeromonas salmonicida* 4,37 mm. Sedangkan penelitian Rahayu *et al.*, (2019) ekstrak mangrove *Rhizophora apiculata* menunjukkan hasil konsentrasi hambat minimum terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi terendah 250 ppm sebesar 6,01 mm.

Pada pengujian aktivitas antibakteri dapat menggunakan beberapa metode, salah satunya metode dilusi. Metode dilusi (pengenceran) dapat digunakan untuk menghitung konsentrasi terkecil dari obat yang dapat menghentikan pertumbuhan bakteri (Sobirin, 2017). Prinsip metode dilusi bekerja dengan mencampur antimikroba dalam jumlah yang berbeda ke dalam medium bakteriologis yang solid atau cair. Metode dilusi dapat digunakan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yang ditentukan dengan cara melihat kekeruhan pada tabung uji (Hasriyani *et al.*, 2020). Kelebihan yang dimiliki metode dilusi adalah kontak antara sampel uji dengan bakteri menjadi lebih tinggi disebabkan

permukaan media yang luas, lebih ekonomis dan pelaksanaannya mudah (Nurul *et al.*, 2023)

Berdasarkan penelitian yang telah ditinjau dapat disimpulkan bahwa berbagai macam daun mangrove terbukti memiliki potensi sebagai antibakteri alami, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengujian konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) terhadap bakteri *Shigella sonnei* dengan menggunakan metode dilusi.

MATERIAL AND METHODS

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya, adalah *Laminar Air Flow* (LAF), oven, autoklaf, inkubator, desikator, vortex, botol kaca, timbangan analitik, gelas bleker (Pyrex®), gelas ukur (Pyrex®), labu ukur, batang pengaduk, aluminium foil, tabung reaksi, rak tabung reaksi, botol vial, corong, erlenmeyer (Iwaki), kaca arloji (Iwaki), pipet tetes, mikropipet, spatula, cawan petri, bunsen, hot plate, kawat ose, kasa, kapas, kertas saring, kertas koran, dan benang jagung.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun mangrove (*Avicennia alba* Blume), bakteri *Shigella sonnei*, aquadest, media *Nutrient Agar* (NA), media *Mueller Hinton Agar* (MHA), Media *Nutrient Borth* (NB), alkohol 70%, etanol 96%, DMSO 10%, spritus, HCl pekat, serbuk mg, reagen bouchardat, reagen mayer, reagen dragendorf dan FeCl_3 1%.

Prosedur Penelitian

Parameter Spesifik

Parameter organoleptik ekstrak merupakan pengujian ekstrak menggunakan pancaindra untuk mendeskripsikan bentuk (padat, kering, serbuk, kental, cair), warna (merah, kuning, coklat, dll) bau (aromatik, tidak berbau, dll), dan rasa (pahit, manis, kelat, dll) (Ditjen POM, 2000).

Pemeriksaan Non spesifik

1. Penetapan Susut Pengeringan

Timbang seksama 1 - 2 g simplisia dalam botol timbang dangkal bertutup yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu penetapan dan ditara. Ratakan bahan dalam botol timbang dengan mengoyangkan botol, hingga merupakan lapisan setebal lebih kurang 5 sampai 10 mm, masukkan ke dalam ruang pengeringan, buka tutupnya, keringkan pada suhu penetapan hingga bobot tetap. Sebelum setiap pengeringan, biarkan botol dalam keadaan tertutup mendingin dalam desikator (Kemenkes, 2017).

2. Penetapan Kadar Abu

Timbang seksama 2 sampai 3 g bahan uji yang telah dihaluskan dan masukkan ke dalam krus silikat yang telah dipijarkan dan ditara, pijarkan perlahan-lahan hingga arang habis, dinginkan dan timbang. Jika dengan cara ini arang tidak dapat dihilangkan, tambahkan air panas, aduk, saring melalui kertas saring bebas abu. Pijarkan kertas saring beserta sisa penyaringan dalam krus yang sama. Masukkan filtrat ke dalam krus, uapkan dan pijarkan hingga bobot tetap pada suhu $800 \pm 25^\circ\text{C}$ kadar abu total dihitung terhadap berat bahan uji, dinyatakan dalam %b/b (Kemenkes, 2017).



Skrining Fitokimia

Uji senyawa flavonoid

Pengujian flavonoid dilakukan dengan melarutkan 0,5 gram simplisia/ekstrak kental menggunakan etanol kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan beberapa tetes HCl pekat di kocok. Flavonoid positif ditandai warna merah hingga merah lembayung (Hanani, 2015)

Pemeriksaan Saponin

Sebanyak 0,5 gram simplisia/ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan air panas, didinginkan dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika terbentuk buih setinggi 1-10 cm, tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan HCl 2N menunjukkan adanya saponin (Adriana, 2022).

Pemeriksaan Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan melarutkan 0,5 gram simplisia/ekstrak dengan etanol 96%. Filtrat ditambahkan HCl 2N dan dibagi menjadi 3 bagian. Tiap bagian filtrat ditetesi pereaksi Dragendorf, pereaksi Mayer dan pereaksi Bouchardat. Adanya senyawa alkaloid ditandai dengan endapan jingga kecoklatan atau coklat (pereaksi Dragendorf), endapan putih (pereaksi Mayer) dan endapan kuning kecoklatan (pereaksi Bouchardate) (Hanani, 2015).

Pemeriksaan Steroid/Terpenoid

Ekstrak sebanyak 1 gram ditambahkan dengan asam anhidrat dan asam sulfat pekat. Apabila terbentuk warna ungu atau biru hijau menunjukkan adanya steroid/triterpenoid (Adriana, 2022).

Pemeriksaan Tanin

Uji tanin dilakukan dengan melarutkan 0,5 gram simplisia/ekstrak kental menggunakan aquadest panas, kemudian filtrat saring sebagai larutan uji. Sebanyak 2 ml larutan uji ditambah 1-2 tetes FeCl₃. Terdapatnya senyawa tanin ditandai perubahan warna hijau biru hingga kehitaman (Hanani, 2015).

Penyiapan Medium Bakteri

Sterilisasi Alat dan Bahan

Proses sterilisasi dilakukan dalam oven pada alat gelas dengan suhu 180°C selama 40 menit. Sementara penggunaan lampu bunsen untuk membersihkan alat besi seperti jarum ose dan pinset. Sterilisasi media dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama $\pm$ 15 menit (Azkiyah, 2020)

Pembuatan Media Pengujian NA

Sebanyak 0,16 gram media *Nutrien Agar* (NA), ditambahkan akuadest sebanyak 8 ml dan dipanaskan sampai homogen. Lalu disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Noviyanty *et al.*, 2021)

Pembuatan Media Pengujian NB

Sebanyak 0,078 gram *Nutrient Broth* (NB) ditambahkan akuadest 6 ml dan dipanaskan sampai larut. Kemudian dilakukan sterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Noviyanty *et al.*, 2021)

Pembuatan Media Pengujian MHA



Sebanyak 3,8 gram media *Mueller Hinton Agar* (MHA) ditambahkan akuadest sebanyak 100 ml kemudian panaskan sehingga semua larut, dalam keadaan panas larutan tersebut kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer. Kemudian sterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Nurbaya *et al.*, 2017).

Penyiapan Bakteri

Peremajaan Bakteri

Peremajaan bakteri dilakukan dengan menginokulasikan kultur murni bakteri *Shigella sonnei* sebanyak 1 ose pada medium NA miring dalam tabung reaksi. Kemudian, kultur ini diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Suhaimi *et al.*, 2019)

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri *Shigella sonnei* disuspensikan dalam media NB steril kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pada media NB yang sudah diinkubasi selama 24 jam diencerkan dengan menggunakan NaCl 0,9%. Kekeruhannya disamakan dengan Mc Farland 0,5 (Aisyiyah *et al.*, 2024).

Pembuatan Larutan Uji Ekstrak

Larutan uji ekstrak etanol daun mangrove dengan konsentrasi, yaitu 11%, 12%, 13%, 14% dan 15% diencerkan menggunakan pelarut DMSO 10%. Pembuatan larutan uji ekstrak dilakukan dengan cara membuat larutan induk yaitu menimbang ekstrak 1,5 g kemudian dilarutkan dengan 10 ml DMSO 10% untuk mendapatkan konsentrasi 15%. Larutan induk selanjutnya diencerkan hingga mendapatkan konsentrasi 11%, 12%, 13%, 14%, dan 15% (Kherid *et al.*, 2020).

Uji Kadar Hambat Minimum

Penentuan nilai KHM dilakukan metode dilusi cair dan padat. Pada uji dilusi cair dilakukan percobaan menggunakan media cair NB dengan memperhatikan kekeruhan pada tabung yang diberi 1 ml suspensi bakteri dan larutan ekstrak yang diinkubasi selama 24 jam dalam inkubator (Anggraini *et al.*, 2021). Untuk memastikan konsentrasi hambat minimum dengan lebih jelas, prosedur dilusi cair dilanjutkan dilusi padat menggunakan cawan petri dengan menginokulasi dari media cair ke media padat MHA pada masing-masing konsentrasi, kemudian dihomogenkan dengan memutar angka 8. Setelah media memadat cawan petri diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C dalam inkubator (Marsasi *et al.*, 2019). Parameter yang digunakan adalah ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri, dengan ditandai ada atau tidaknya terlihat jernih disekitar media agar (Shina *et al.*, 2024).

RESULT AND DISCUSSION

Identifikasi Tumbuhan

Hasil identifikasi tumbuhan yang dilakukan di Laboratorium Herbarium Universitas Andalas Departemen Biologi FMIPA terhadap klasifikasi sampel daun mangrove yang diperoleh dari Desa Kayu Ara Permai, Sungai Apit, Siak adalah spesies *Avicennia alba* Blume dari famili *Acanthaceae*.

Pemeriksaan Parameter Spesifik

Hasil uji organoleptik ekstrak etanol daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Uji Organoleptik**

Pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Hijau pekat
Bau	Khas

Data organoleptik dari ekstrak tersebut merupakan salah satu parameter spesifik yang ditentukan dengan menggunakan panca indera. Tujuannya adalah untuk memberikan pengenalan awal yang sederhana dan bersifat subjektif terhadap ekstrak yang akan distandardisasi (Sadik & Anwar, 2022). Pada ekstrak daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) diperoleh ekstrak berbentuk kental, berwarna hijau pekat dengan bau khas. Hasil sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Wulandari *et al.*, 2022). Hasil ekstrak dengan metode maserasi daun mangrove *Avicennia marina* menunjukkan warna hijau pekat dan berbau khas ekstrak tumbuhan.

Pemeriksaan Parameter Non Spesifik Simplisia dan Ekstrak

Hasil pemeriksaan parameter non spesifik daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) terdiri dari susut pengeringan kadar abu dan kadar air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Parameter Non Spesifik Simplisia dan Ekstrak

Jenis pemeriksaan	Sampel	Hasil (%)	Persyaratan (FHI, 2017)
Susut pengeringan	Simplisia	7,66%	<10%
	Ekstrak	9,3%	
Kadar abu total	Simplisia	8,33%	<10,2%
	Ekstrak	6,33%	

Pemeriksaan susut pengeringan merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk memberikan batas maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Pada pengujian yang dilakukan pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C selama 30 menit atau sampai konstan, yang dinyatakan sebagai nilai persen (Depkes RI, 2000). Adapun hasil dari penetapan susut pengeringan pada daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) memenuhi persyaratan yaitu 7,66% karena kurang dari 10% (Istriningsih *et al.*, 2023).

Penentuan kadar abu dilakukan untuk mendapatkan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal dari proses awal sampai menjadi ekstrak. Pada tahap ini, ekstrak dipanaskan hingga senyawa organik dan turunannya hancur dan diuapkan sampai hanya tersisa unsur mineral dan anorganik (Ningsih *et al.*, 2022). Hasil yang didapatkan kadar abu simplisia dan ekstrak daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) adalah 8,33% dan 6,33%. Hasil menunjukkan bahwa memenuhi persyaratan kadar abu pada daun mangrove yang digunakan tidak besar dari 10,2% standar yang ditentukan (Istriningsih *et al.*, 2023).

Pemeriksaan Parameter Spesifik Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak

Hasil skrining fitokimia dari serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) yang dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak

Pemeriksaan	Pereaksi	Hasil	Daun mangrove (<i>Avicennia alba</i> Blume)	
			Simplisia	Ekstrak
Flavonoid	Mg + HCl	Merah lembayung	+	+
Saponin	Aquadest + HCl	Berbusa	+	+
Alkaloid	Dragendorf	Endapan jingga kecoklatan	+	+
	Mayer	Endapan putih	+	+
	Bouchardat	Endapan kuning kecoklatan	+	+
Steroid/Terpenoid	Asam asetat anhidrat+H ₂ SO ₄	Hijau kehitaman	+	+
Tanin	FeCl ₃ 10%	Hijau	+	+

Keterangan: + = Menghasilkan perubahan reaksi atau warna

- = Tidak menghasilkan perubahan reaksi atau warna

Skrining fitokimia dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung. Hasil dari skrining fitokimia simplisia dan ekstrak etanol daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) positif menunjukkan adanya kandungan flavonoid, saponin, alkaloid, steroid/terpenoid dan tanin. Berdasarkan hasil yang ada sesuai pada penelitian sebelumnya daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, dan steroid (Rahmawati *et al.*, 2023). Pada hasil uji fitokimia ekstrak etanol dari daun (*Avicennia marina*) menunjukkan hasil yang positif kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, steroid dan saponin (Hartono, 2021). Perbedaan hasil skrining fitokimia karena dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, pengolahan bahan baku dan jenis pelarut yang digunakan akan berpengaruh terhadap kandungan fitokimia suatu tumbuhan (Ramadhan *et al.*, 2020).

Uji Konsentrasi Hambat Minimum

Penentuan konsentrasi hambat minimum terhadap bakteri *Shigella sonnei* dilakukan menggunakan metode dilusi cair dan dilusi padat untuk mengevaluasi pengaruh ekstrak daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) terhadap pertumbuhan *Shigella sonnei*. Konsentrasi terkecil dianggap sebagai Konsentrasi Hambat Minimum ketika larutan mulai menunjukkan tidak adanya kekeruhan. Hasil konsentrasi hambat minimum terhadap bakteri *Shigella sonnei* dapat dilihat pada Tabel 4.



Tabel 4. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum

No	Konsentrasi larutan uji	Hasil	
		Dilusi cair	Dilusi padat
1.	11%	+	+
2.	12%	+	+
3.	13%	+	+
4.	14%	+	+
5.	15%	+	-

Keterangan: + (Keruh) = tidak menghambat pertumbuhan bakteri

- (Bening) = menghambat pertumbuhan bakteri

Berdasarkan hasil uji konsentrasi hambat minimum (KHM) pada metode dilusi cair tidak menunjukkan aktivitas antibakteri pada semua konsentrasi, sedangkan pada metode dilusi padat menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 15% yang terbukti melalui media yang jernih diseluruh permukaan cawan petri. Penentuan KHM dari dilusi cair dilanjutkan dilusi padat karena pertumbuhan bakteri tampak lebih jelas dibandingkan pada media cair sehingga pengamatan KHM lebih baik (Akib *et al.*, 2019). Pada penelitian terdahulu yang diperoleh KHM lebih rendah menggunakan ekstrak mangrove (*Xylocarpus granatum*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 12,5% (Maghfira *et al.*, 2023). Perbedaan hasil kekeruhan disebabkan ekstrak tidak dapat dibedakan dengan kekeruhan yang disebabkan oleh bakteri (Alim *et al.*, 2022). Pada konsentrasi hambat minimum dalam ekstrak penting karena dapat menunjukkan konsentrasi antibiotik terkecil yang masih dapat menghentikan pertumbuhan organisme tertentu (Saputera *et al.*, 2019).

CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasil pemeriksaan uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun mangrove (*Avicennia alba* Blume) terhadap bakteri *Shigella sonnei* adalah konsentrasi 15%.

REFERENCE

- Adriana, Y., Komarudin, D., Nusantara, B. B., & Sadikin, M. (2022). Uji Aktivitas Ekstrak Etil Asetat Daun Sirih Hijau (*Piper Betlel* L) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Pharmacology And Pharmacy Scientific Journals*, 1(1), 20–28.
- Aisyiyah, S., D, P. V., Noval, N., & Rohama, R. (2024). Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Surya Medika* (JSM), 10(2), 84-89.
- Akib, N. I., Wulandari, I. W., Suryani., & Hanari. (2019). Formulasi Gel Hand Sanitizer Antibakteri Kombinasi Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma spinosum* Dan *Eucheuma cottonii* Asal Kepulauan Wakatobi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Fish Protech*. 2(2):180-188.
- Alhaddad, Z. A., Tanod, W. A., & Wahyudi, D. (2019). Bioaktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia* sp. *Jurnal Kelautan: Indonesian*



- Journal of Marine Science and Technology*, 12(1), 12.
<https://doi.org/10.21107/jk.v12i1.4752>
- Alim, M. K. A., Purwanta, M., & Setiawati, Y. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Lamtoro (*Leucaena Leucocephala*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Dengan Metode Dilusi. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(2), 281-288
- Andiarna, F., Irul, H., & Eva, A. (2020). Pendidikan Kesehatan tentang Penggunaan Antibiotik secara Tepat dan Efektif sebagai Upaya Mengatasi Resistensi Obat. *Journal of Community Engagement and Employment*, 2(1), 15–22.
- Anggraini, P. H., Septiarini, A. D., & Wardani, T. S. (2021). Uji Daya Hambat Ekstrak Dan Fraksi N-Hekasan, Fraksi Etil Asetat, Fraksi Air Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Duta Pharma Journal*, 1(2), 8–19.
- Azkiyah, S. Z. (2020). Pengaruh Uji Antibakteri Ekstrak Rimpang Jahe Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli* Secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 71–80.
- Chrismayanti, N. K. S. D., Suastini, K. D., Cawis, N. L. S. A., & Dewi, N. W. S. (2021). Pengaruh Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale*.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella Dysentriae*. *Hang Tuah Medical Journal*, 18(2), 136. <https://doi.org/10.30649/htmj.v18i2.478>
- Depkes RI. (2000). *Parameter standar Umum Ekstrak Tumbuhan*.
- Fitri, A., & Usman. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Mangrove (*Avicennia Marina*). 12–17. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. 12-17
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC
- Hasriyani, H., Zulfa, A., Anggun, L., & Murhayati, R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Lada Hitam (*Piper Nigrum* L) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 5(2), 14. <https://doi.org/10.26751/ijf.v5i2.1172>
- Henny, Diba, F., & Anwari, S. (2018). Tumbuhan Mangrove Yang Berpotensi Sebagai Obat Di Kawasan PT. Kandelia Alam Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(4), 1100–1110.
- Istriningsih, E., Rejeki, D. S., Anggraeni, S., Risma Firsty, G., Studi Farmasi S-, P., & Ilmu Kesehatan, F. (2023). Aktivitas Antioksidan Daun Mangrove (*Rhizophora mucronata Lamk*) Dengan metode β -Carotene Bleaching. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 1(1), 16–25.
- Kantona, E., Mufti, L., Isnaeni, A., & Safitri, Y. (2024). Faktor Penyebab Kejadian Anak Disentri. *Plenary Health : Jurnal Kesehatan Paripurna*, 1(1), 1–9.
- Kemenkes, R. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Kementerian Kesehatan RI
- Kherid, M. T., Sari, D. diana, & Nuri, N. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia augusta* Merr.) dan Fraksinya Terhadap *Salmonella typhi*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 005(02), 97–102. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2020.005.02.5>



- Maghfira, S. I., Biworo, A., Budiarti, L. Y., Wydiamala, E., & Joharman, J. (2023). Kadar Hambat Minimal Dan Kadar Bunuh Minimal Ekstrak Kulit Batang *Xylocarpus granatum* Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Homeostasis: Jurnal Mahasiswa Pendidikan Kedokteran*, 6(2), 495.
- Marsasi, B., Yuwono., & Salni. (2019). Perbandingan antara Pemberian Fraksi Daun Beluntas (*Pluchea Indica Lees*) dan Ketokonazol Secara Invitro Terhadap *Candida Albicans*. *Biomedical Journal of Indonesia*, 5 (1), 20-29.
- Ningsih, A. W., Azizah, M. N., & Butet, S. (2022). Standarisasi Simplisia Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dari Desa Luwung Sidoarjo Dengan Menggunakan Pengeringan *Food Dehydrator*. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 5(1), 76–85. <https://doi.org/10.36656/jpjh.v5i1.1034>
- Novard, M. F. A., Suharti, N., & Rasyid, R. (2019). Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2S), 26. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i2s.955>
- Noviyanty, Y., Hepiyansori, H., & Insani, T. D. (2021). Uji aktivitas senyawa flavonoid dari ekstrak etanol kulit buah mangga (*Mangifera indica* L.) Terhadap bakteri *staphylococcus aureus*. *Oceana Biomedicina Journal*, 4(1), 38–52. <https://doi.org/10.30649/obj.v4i1.67>
- Nurbaya, S., Silalahi, Y. C. E., Nurussakinah, N., & Purba, T. (2017). Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (Khm) Dari Ekstrak Buah Sawo Terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Farmanesia*, 4(2), 122–125.
- Nurul, A., Setiawan, I., Yusa, D., Trisna, D., Halisa, N., Putri, O., Ekawati, O., Umi, Y., & Fanya, Z. (2023). Tinjauan artikel: Uji mikrobiologi article review: Mikrobiological test. *Journal of Pharmacy*, 12(2), 31–36.
- Purba, P. Y., Yoswaty, D., & Nursyirwani, N. (2022). Antibacterial Activity of *Avicennia alba* Leaves and Stem Extracts Against Pathogenic Bacteria (*Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas salmonicida*, *Staphylococcus aureus*). *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 3(2), 144–151. <https://doi.org/10.31258/jocos.3.2.144-151>
- Rahayu, S., Rozirwan, R., & Purwiyanto, A. I. S. (2019). Daya Hambat Senyawa Bioaktif Pada Mangrove *Rhizophora* Sp. Sebagai Antibakteri Dari Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 21(3), 151. <https://doi.org/10.36706/jps.v21i3.544>
- Rahmawati, A., Nursyafni, N., Herly, M. A. H. A., Indriani, L., Lovena, T. N., Khairiah, K. B., & Aprilia, I. (2023). Antibacterial activities of three species of mangrove leaves extract against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 10(3), 300.
- Ramadhan, H., Andina, L., Vebruati, V., Nafila, N., Yuliana, K. A., Baidah, D., & Lestari, N. P. (2020). Perbandingan Rendemen dan Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Etanol 96% Daun, Buah dan Kulit Buah Terapan (*Artocarpus odoratissimus* Blanco). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 103. <https://doi.org/10.52434/jfb.v11i2.876>
- Sa'adah Ilmu, J., Kesehatan, T., & Widya, S. (2022). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Pohon Jambu Mede (*Anacardium Occidentale*



- L) pada bakteri *shigella dysenteriae*. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(1), 4531-4536.
- Sadik, F., & Anwar, A. R. A. (2022). Standarisasi Parameter Spesifik Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) Sebagai Antidiabetes. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1), 1–9.
- Saputera, M. M. A., Tio, W. A. M., & Noverda, A. (2019). Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus Littoralis Hassk*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Melalui Metode Sumuran. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), 167-173.
- Shina, M. A. I., Wardan, T. S., & Artini, K. S. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak, Fraksi Air, Fraksi Etil Asetat, Fraksi N-Heksan Daun Petai Cina (*Leucaena Leucocephala*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923. *OBAT : Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 2(6), 1-37.
- Sobirin, M. (2017). Uji Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Infusa Daun Sirih (*Annona muricata* L.) Terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Borneo Cendikia Medika*, 1(1), 83–92.
- Suhaimi, S., Puspasari, H., Husnani, H., & Apriani, M. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* sebagai Penyebab Jerawat. *Media Sains : Jurnal Ilmiah Kefarm*
- Wulandari, J., Harmain, R. M., & Dali, F. A. (2022). Aktivitas antioksidan pada daun mangrove api-api (*Avicennia marina*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 10(1), 7–16.