

Potensi Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) sebagai Antibakteri Terhadap *Salmonella typhi*

Potential of Andaliman Fruit (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) as Antibacterial Against *Salmonella typhi*

Helen Anjelina Simanjuntak^{1*}, Hermawan Purba², Cander Pasaribu³, Junius Gian Ginting⁴, Rahmiati⁵, Toberni S Situmorang⁶

^{1,2,3,4})Program Studi S1Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Senior Medan, Indonesia

⁵)Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Medan Area, Indonesia

⁶)Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Universitas Efarina, Indonesia

Diterima: 10 Juli 2023; Direview: 11 Juli 2023; Disetujui: 15 Juli 2023

*Corresponding Email: helenanielinas@gmail.com

Abstrak

Demam tifoid merupakan penyakit utama kematian di bidang medis yang disebabkan infeksi *Salmonella typhi* dengan gejala meliputi demam, lesi mukosa, muntah, diare, kehilangan cairan, septikemia, dan peritonitis. Penggunaan tumbuhan alami untuk menyembuhkan penyakit infeksi seperti buah andaliman. Tujuan penelitian adalah mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak buah andaliman terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. Metode penelitian secara eksperimental. Metode Kirby-bauer digunakan untuk uji antibakteri, metode maserasi digunakan untuk ekstraksi. Hasil skrining fitokimia ditemukan flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid, dan triterpenoid dalam simplisia dan ekstrak buah andaliman. Semua ekstrak berpotensi menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*, dengan diameter zona hambat terdiri dari 10,04 mm, 12,22 mm, 15,46 mm, dan 16,68 mm dalam kategori kuat. Dosis tersebut adalah 10%, 30%, 50%, dan 70%. Analisis menunjukkan potensi ekstrak buah andaliman sebagai antibiotik dalam pengobatan demam tifoid.

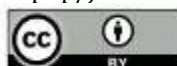
Kata Kunci: Ekstrak; *Zanthoxylum acanthopodium* DC; *Salmonella typhi*

Abstract

Typhoid fever is a major disease of death in the medical field caused by *Salmonella typhi* infection with symptoms including fever, mucosal lesions, vomiting, diarrhea, fluid loss, septicemia, and peritonitis. The use of natural plants to cure infectious diseases such as andaliman fruit. The aim of this study was to determine the antibacterial activity of Andaliman fruit extract on the growth of *Salmonella typhi*. Experimental research method. The Kirby-bauer method was used for the antibacterial test, the maceration method was used for extraction. The results of phytochemical compounds found flavonoids, tanins, saponins, tannins, alkaloids steroids, and triterpenoids in simplicia and andaliman fruit extracts. All extracts have the potential to inhibit the growth of *Salmonella typhi*, with the diameter of the inhibition zone consisting of 10.04 mm, 12.22 mm, 15.46 mm and 16.68 mm in the strong category. These doses are 10%, 30%, 50%, and 70%. The analysis shows the potential of Andaliman fruit extract as an antibiotic in the treatment of typhoid fever.

Keywords: Extract; *Zanthoxylum acanthopodium* DC; *Salmonella typhi*

How to Cite: Simanjuntak, H.A., Purba, H., Pasaribu, C., Ginting, J.G., Rahmiati, & Situmorang, T.S. (2023). Potensi Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) sebagai Antibakteri Terhadap *Salmonella typhi*. *Journal of Natural Sciences*. 4 (2): 86-93.



PENDAHULUAN

Salmonella enterica subspecies *enterica* serotype *typhi* (*S. Typhi*) atau *Salmonella typhi* menyebabkan penyakit infeksi demam tifoid atau tifus (Simanjuntak, 2020), yang didapat dari makanan dan minuman tercemar *Salmonella typhi* (Hoffman *et al.*, 2023). Menurut Fatimah *et al.*, (2023), terdapat 14 juta kasus demam tifoid dengan 0,155 juta kematian pada tahun 2017 menjadi penyebab utama kematian di negara berkembang.

Bahan alami semakin banyak digunakan dalam pengobatan karena aman untuk dikonsumsi, mudah didapat, dan tidak memiliki efek samping negatif. Komponen alami dapat berasal dari mineral, tumbuhan dan hewan. Namun, tumbuhan lebih sering digunakan sebagai bahan obat (Tuhin *et al.*, 2017; Batubara *et al.*, 2020), seperti andaliman. Tumbuhan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) memiliki potensi antibakteri, sehingga diyakini tumbuhan andaliman dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* penyebab demam tifoid atau tifus.

Tumbuhan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) termasuk tumbuhan endemik yang tergolong rempah-rempah asli Sumatera Utara yang menghasilkan sensasi kesemutan-kelu dan memiliki aroma jeruk yang hangat. Sebagai bahan makanan dan obat, tumbuhan andaliman atau tumbuhan dari genus *Zanthoxylum* memiliki manfaat dalam mengobati penyakit asma, bronkitis, demam, fibrosis, masalah pencernaan, rematik, kulit, sakit gigi yang telah dibuktikan (Paul *et al.*, 2018).

Komponen bioaktif yang terdapat pada buah andaliman berfungsi sebagai antioksidan, pemulung radikal, antibakteri, antiinflamasi, antipiretik, antihalitosis, antiaging, dan antijerawat (Situmorang *et al.*, 2019; Sartini *et al.*, 2023). Menurut Worotika dkk, (2017), menjelaskan bahwa flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, steroid, dan terpenoid yang terdapat pada ekstrak buah andaliman bekerja sebagai antimikroba dan antioksidan. Buah andaliman digunakan sebagai penyedap rasa, tonikum, penambah nafsu makan, obat maag, penyakit kulit, diare, dan sakit perut (Anggraeni, 2019). Menurut penelitian Susanti *et al.* (2020), *Salmonella typhi* dapat dihambat secara maksimal dengan ekstrak buah andaliman pelarut n-heksana dan etil asetat pada konsentrasi 50%.

Hasil penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa buah andaliman memiliki potensi sebagai antibakteri, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang potensi buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.



METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dilakukan dengan pengumpulan sampel secara purposive sampling, ekstraksi metode maserasi, skrining fitokimia dan penentuan antibakteri dengan metode Kirby-bauer.

Alat penelitian adalah cawan petri, oven, autoklaf, botol maserasi, botol coklat, blender, *beaker glass*, batang pengaduk, kertas cakram steril, corong, tabung reaksi, rak tabung, hotplate, bunsen, pipet tetes, gelas ukur, mikroskop, timbangan analitik dan *rotary evaporator*.

Bahan digunakan adalah buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.), *Salmonella typhi*, etanol 96%, DMSO (*Dimetil Sulfoxida*), *Muler Hinton Agar* (MHA), standar Mc. Farland, amoxicillin, akuades steril, pereaksi dragendroff, pereaksi wagner, pereaksi mayer, pereaksi besi (III) klorida, n-heksan, dan pereaksi Lieberman-Bouchard.

Pembuatan Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)

Ditimbang 300 g serbuk simplisia lalu dimaserasi dengan etanol 96%. Dilakukan prosedur yang sama sampai hasil rendaman berwarna bening (tidak berwarna). Diuapkan maserat sampai didapatkan ekstrak kental buah andaliman. Kemudian dihitung persen rendemen dengan rumus:

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{bobot total ekstrak}}{\text{berat bubuk simplisia total}} \times 100\%$$

Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak buah andaliman dengan 4 variasi yaitu konsentrasi 70%, 50%, 30% dan 10% dengan menggunakan pelarut DMSO.

Pembuatan Larutan Amoxicillin

Uji pembandingan positif menggunakan amoxicillin dengan cara melarutkan 0,3 g sediaan amoxicillin dalam 1 mL DMSO.

Pembuatan Media

Media MHA 38 g dilarutkan dalam 1 liter akuades lalu dipanaskan sampai mendidih dan homogen lalu disterilkan.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Standarisasi suspensi bakteri dengan menggunakan standar Mc. Farland no. 1 setara dengan 3×10^8 CFU/mL.

Pengujian Antibakteri

Metode Kirby-bauer digunakan untuk uji aktivitas antibiotik. MHA cair steril dituangkan ke dalam cawan petri, kemudian dibiarkan dingin dan memadat. Satu usap cotton bud suspensi bakteri yang telah distandarkan diratakan pada permukaan MHA. Diletakkan rendaman kertas cakram yang mengandung (70%, 50%, 30%, 10% ekstrak, Amoxicillin, dan DMSO). Inkubasi pada temperatur 37°C selama 1 x 24 Jam. Diukur diameter zona hambat disekitar kertas cakram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia pada simplisia dan ekstrak kental buah andaliman dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium DC.*)

No.	Senyawa Fitokimia	Pereaksi	Simplisia	Ekstrak
1.	Alkaloid	Reagen dragendroff, Wagner, Mayer	+	+
2.	Flavonoid	Mg, HCl, Amil alkohol	+	+
3.	Saponin	Air panas/ tes busa	+	+
4.	Steroid/Triterpenoid	n-Heksan, Liebermann Burchard	+	+
5.	Tanin	FeCl 3%	+	+

Flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid, dan triterpenoid merupakan senyawa fitokimia yang ditemukan dalam simplisia dan ekstrak buah andaliman. Hasil pemeriksaan komponen aktif ekstrak andaliman yang diekstraksi dengan pelarut etil asetat tersebut menunjukkan bahwa hampir semua metabolit sekunder, kecuali steroid dan triterpenoid, terdapat dalam ekstrak buah andaliman. Alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, dan tanin merupakan bahan kimia metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak andaliman dan berfungsi sebagai antimikroba (Dewana et al., 2022). Kandungan flavonoid, terpen, pyrroloquinoline, quaternary isoquinoline, dan apophyrine alkaloids, yang memiliki manfaat sebagai antimikroba, antivirus, antikonvulsan, antijamur, analgesik, antibiotik,

hepatoprotektor, antikanker, dan antipreeklampsia merupakan faktor lain yang berkontribusi terhadap khasiat obat buah andaliman (Adrian *et al*, 2023).

Hasil Aktivitas Antibakteri

Hasil aktivitas antibakteri ekstrak buah andaliman dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Terhadap *Salmonella typhi*

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata	Kategori
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3		
70%	16,10	15,90	18,05	16,68	Kuat
50%	15,15	13,89	17,30	15,46	Kuat
30%	11,35	12,10	13,20	12,22	Kuat
10%	9,55	11,55	10,10	10,04	Kuat
Amoxicillin	24,75	26,69	23,95	25,13	Sangat Kuat
DMSO	0	0	0	0	Lemah

Hasil diameter zona hambat ekstrak buah andaliman pada setiap konsentrasi memiliki nilai rata-rata secara berurutan pada konsentrasi 10%, 30%, 50% dan 70% adalah 10.04 mm, 12.22 mm, 15.46 mm, dan 16.68 mm dengan kategori kuat. Hasil secara keseluruhan menunjukkan bahwa variasi ekstrak buah andaliman memiliki potensi sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*. Kemampuan ekstrak buah andaliman sebagai antibakteri berkaitan erat dengan adanya senyawa fitokimia yang terdapat pada tumbuhan.

Menurut Syahputri *et al*, (2022), kelompok tumbuhan dari genus *Zanthoxylum* termasuk tumbuhan andaliman memiliki kandungan hidrokuinon fenol, flavonoid, steroid/triterpenoid, tanin, glikosida, minyak atsiri, alkaloid, kumarin, lignan, amida, dan terpen. Senyawa yang terdapat pada andaliman berpotensi sebagai antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, inhibitor xanthine oksidase, dan sitotoksik.

Kemampuan alkaloid sebagai antibakteri dengan cara mengganggu susunan peptidoglikan, permeabilitas dan komposisi protein melalui transport aktif. Kematian sel bakteri terjadi karena susunan lapisan dinding sel tidak sempurna (Artha *et al*, 2022; Aronggera *et al*, 2022), dan mengganggu sintesis asam nukleat yang mengakibatkan terganggunya sintesis protein (Simanjuntak & Hermawan, 2022).

Senyawa flavonoid memiliki ikatan hidrogen yang dapat membentuk komponen kompleks dengan protein sel bakteri, akibatnya sel bakteri kehilangan aktivitas biologisnya sehingga menyebabkan ketidakstabilan struktur dinding dan membrane sel bakteri (Syahputri *et al*, 2022). Menurut Aronggera *et al*, (2022) flavonoid menghambat

membrane sel dengan cara menggumpalkan protein yang mengakibatkan denaturasi protein. Keberadaan gugus hidroksil dalam flavonoid bersifat toksik yang menyebabkan perubahan komponen organik melalui transpor nutrisi pada bakteri. Flavonoid memiliki fungsi dalam memblokir enzim DNA gyrase yang mencegah pertumbuhan bakteri (Ningsih *et al.*, 2023).

Saponin berperan dalam membuat membran sel lebih permeabel dan menurunkan tegangan permukaan sel. Akibatnya, agen antibakteri dapat masuk ke dalam sel bakteri melalui dinding sel menyebabkan lisisnya sel bakteri (Artha *et al.*, 2022) terjadi kebocoran sel sehingga komponen intraseluler keluar dari sel. Menurut Fredison *et al.* (2023), saponin mengganggu integritas sel bakteri melalui difusi melalui membran sel dan dinding sel.

Tanin menyebabkan sel bakteri menjadi lisis. Mekanisme kerja tanin dapat mengganggu polipeptida dinding sel bakteri sehingga menyebabkan susunan struktur dinding sel bakteri menjadi tidak sempurna. Selain itu, tanin dapat menonaktifkan enzim bakteri dan melepaskan lapisan protein yang mengelilingi sel (Ngajow *et al.*, 2013). Tanin menghambat replikasi bakteri melalui mencegah enzim reverse transcriptase dan DNA topoisomerase (Dewana *et al.*, 2022). Tanin memiliki kemampuan untuk mengerutkan membran sel bakteri karena tanin bersifat astringen yang mengganggu permeabilitas sel dan menyebabkan kematian bakteri.

Triterpenoid menghambat membran sel dengan melarutkan lipid membran sel melalui situs aktif membrane sel, sehingga membrane sel lebih permeabel. Steroid mengganggu membrane sel melalui pembentukan senyawa kompleks pada protein ekstraseluler sehingga menyebabkan pelepasan intraseluler (Aronggera *et al.*, 2022). Proses ini dapat menghambat fungsi membran sel. Terpenoid juga terdapat pada andaliman dan memiliki sifat antijamur, antibakteri, dan antioksidan (Situmorang *et al.*, 2019).

Pada perlakuan pemberian amoxicillin sebagai pembanding menunjukkan rata-rata diameter zona hambat dengan nilai 25,13 mm kategori sangat kuat. Antibiotik Amoxicillin memiliki mekanisme kerja antibakteri spektrum luas yang mampu merusak dinding sel bakteri pada bakteri gram positif dan gram negative. Amoxicillin termasuk golongan antibiotik penisilin (Kemenkes RI, 2013).

SIMPULAN

Buah andaliman memiliki aktivitas sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* penyebab demam tifoid.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian., Rony A S., Nur AJ., Ririn A., and Muhammad FL. (2023). Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) A herbal medicine from North Sumatera, Indonesia: Phytochemical and pharmacological review. *Heliyon* 9.
- Anggraeni, R. (2019). Uji Karakteristik Simplisia Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda*. Vol3(2): 34-40.
- Aronggera A., Evelina S., Bimo BS dan Maria M. (2022). Daya Hambat Ekstrak Aseton 70% Daun Buah Hitam (*Haplolobus* sp.) Terhadap Bakteri *S. aureus*, *S. typhi*, *E. coli*, *B. subtilis*. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIPA*: 164-170.
- Artha I WW., Made AH dan I Dewa MS. (2022). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Buah Lerak (*Sapindus rarak*) Terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Medika Udayana*. Vol.11(5): 14-18.
- Batubara, M. S., Sabri, E., & Tanjung, M. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Terhadap Histologis Ovarium Mencit (*Mus musculus* L.). *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(2), 196-209.
- Dewana AAW., Tan S., Linda C and Sahna F G. (2022). Testing Antioxidant and Antibacterial Activity of Andaliman Fruit (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Ethanol Extract With ABTS Method (2-2'-Azino-Bis(3-Ethylbenz-Thiazoline-6-Sulfonic-Acid) And Minimum Resistant Concentration. *International Journal of Health and Pharmaceutical*. Vol.2(1):188-196.
- Fatima S., Zaara I., Muhammad I., Abdullah F.A., Jahangir KA., Tahreem Z., Amjad A and Ali A. (2023). Whole-genome sequencing of muldrug resistance *Salmonella typhi* clinical strains isolated from Balochistan, Pakistan. *Front Public Health*: 1-9.
- Fredison., Ramadhan T., Muhammad I., Dwi AR dan Suharmanto. (2023). Kajian Potensi biji piang (*Areca catechu* L.) sebagai antibakteri. *JK UNILA*. Vol.7(1): 51-59.
- Hoffman S.A., Michael JS and Myron ML. (2023). Chronic *Salmonella typhi* carriage at sites other than the gallbladder. *PloS Negl Trop Dis*. 17(3): 1-12.
- Kementerian RI. (2013). Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik.
- Ningsih IS., Moralita C., Linda A and Violita. (2023). Flavonoid Active compounds found in plants senyawa aktif flavonoid yang terdapat pada tumbuhan. *Serambi Biologi*. Vol.8(2): 126-132.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., dan Kamu V.s. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal MIPA*. Vol2(2): 128.
- Paul A., Antul K., Gurwinder S and Anuj C. (2018). Medicinal, pharmaceutical and pharmacological properties of *Zanthoxylum armatum*: A Review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. Vol.7(4): 892-900.
- Sartini, S., Rahmiati, R., Herliyani, S., Riyanto, R., Panggabean, E. L., & Sihotang, S. (2023). Antibacterial Test of Teki Grass Extract (*Cyperus Rotundus*) in Inhibiting *Escherichia Coli* and *Salmonella Typhi*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4530-4534.
- Simanjuntak, HA. (2020). Antibacterial activity of Ethanolic extract of Kitolod (*Hippobroma longiflora*) leaf against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhi*. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*. Vol.8(2): 52-54.
- Simanjuntak, H.A, & Hermawan P. (2022). Utilization of lime Peel Waste (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) As an Antibacterial against *Salmonella typhi*. *Internasional Journal of Ecophysiology*. Vol.4(1): 54-60.
- Situmorang PC., S. Ilyas and S. Hutahaean. (2019). Effect of combination of nano herbal andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) and extra virgin olive oil (EVOO) to kidney histology of Preeclampsia rats. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*.
- Susanti N., E. Situmorang and W. Fitri. (2020). Effectiveness of The Antibacterial Activity of n-Hexane Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) Extract Against *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi* and *Staphylococcus aureus*. *IOP Conf.Series. Journal of Physics*.

- Syahputri I, Ermi G and Linda C. (2022). Test of Antioxidant and Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Andaliman Fruit (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) With DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil) Trapping Method and Minimum Inhibitor Concentration. *International Journal of Health and Pharmaceutical*. Vol.2(2): 215-224.
- Tuhin RH., Mst. Marium B., Md. Sohanur R., Rubaba K., Taslima B., Siraj UA., Ronia M., Amir H., Mohamed A-D., and Rayhana B. (2017). Wound Healing Effect of *Euphorbia hirta* Linn. (Euphorbiaceae) in Alloxan Induced Diabetic Rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. Vol 17: 423.
- Worotikan, RV., Eline A T dan Femmy K. (2017). Analisis Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Pada Histopatologi Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Alloxan. *Jurnal Sains, Matematika & Edukasi (JSME)*. Vol.5(1): 29-37.

