

Efektivitas antimikroba ekstrak buah andaliman terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*

Lois Eprillia Br Ginting¹, Fransisca Kotsasi², Linda Chiuman^{2*}, Thomson Nadapdap³, Liena², Gede Pardianto²

¹Program Studi Sarjana Kedokteran, Universitas Prima Indonesia

²Departemen Biomolekuler, Universitas Prima Indonesia

²Departemen Epidemiologi, Universitas Prima Indonesia

Abstrak

Klebsiella pneumoniae masih menjadi salah satu penyebab utama pneumonia di beberapa negara. Upaya pengendalian telah banyak dilakukan terbukti dengan adanya antibiotik. Namun sejauh ini antibiotik seperti antibiotik yang mengandung cincin beta-laktam di antaranya adalah meropenem, kloramfenikol dapat menyebabkan resistensi karena penggunaan karena penggunaan tidak rasional dan efek samping penggunaan antibiotik yang paling dominan adalah reaksi alergi. Maka masyarakat melakukan upaya pengobatan secara tradisional seperti buah andaliman. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui aktivitas antimikroba konsentrasi ekstrak buah andaliman terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode difusi cakram. Hasil uji menunjukkan rata-rata diameter zona hambat pada *Klebsiella pneumoniae* adalah 10,22 mm, 7,58 mm, 8,51 mm, dan 7,60 mm pada konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% secara berurutan. Dapat disimpulkan ekstrak buah andaliman berpotensi sebagai antibakteri konsentrasi keseluruhan dan konsentrasi paling optimal adalah 100% (10,22 mm).

Kata kunci: ekstrak buah andaliman, antibakteri, *Klebsiella pneumoniae*

Abstract

Klebsiella pneumoniae is still one of the leading causes of pneumonia in several countries. Several control efforts have been made, as evidenced by the presence of antibiotics. However, antibiotics such as those containing beta-lactam rings, including meropenem and chloramphenicol, can cause resistance due to irrational use, and the most dominant side effect of antibiotic use is allergic reactions. Thus, people make efforts toward traditional medicine, such as andaliman fruit. This study was conducted to determine the antimicrobial activity of andaliman fruit extracts against *Klebsiella pneumoniae*. This study is an experimental study using the disc diffusion method. The test results showed the average diameter of the inhibition zone on *Klebsiella pneumoniae* was 10.22 mm, 7.58 mm, 8.51 mm, and 7.60 mm at concentrations of 100%, 75%, 50%, and 25% respectively. It can be concluded that the andaliman fruit extract has potential as an antibacterial agent, with an optimal concentration of 100% (10.22 mm).

Keywords: andaliman fruit extract, antibacterial, *Klebsiella pneumoniae*

*Korespondensi:

Linda Chiuman

Departemen Biomolekuler, Universitas Prima Indonesia

lindachiuman@unprimdn.ac.id

Pendahuluan

Klebsiella pneumoniae merupakan bakteri gram negatif (-), berbentuk batang pendek, memiliki ukuran 0,5-0,5 x 1,2 μ . Bakteri ini memiliki kapsul, tetapi tidak membentuk spora. *Klebsiella pneumoniae* tidak mampu bergerak karena tidak memiliki flagel tetapi mampu memfermentasikan karbohidrat membentuk asam dan gas. Berdasarkan kebutuhannya akan oksigen, *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri fakultatif anaerob. *Klebsiella pneumoniae* dapat memfermentasikan laktosa. *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan pertumbuhan mucoid, kapsul polisakarida yang besar dan tidak motil.¹ *Klebsiella pneumoniae* digambarkan sebagai agen *Friedlander's Pneumonia*, yaitu radang paru-paru berat dari pneumonia lobar dengan angka kematian tinggi. *Klebsiella pneumoniae* masih menjadi salah satu penyebab utama pneumonia di beberapa negara.²

Upaya pengendalian *Klebsiella pneumoniae* telah banyak dilakukan terbukti dengan adanya antibiotik. Namun sejauh ini antibiotik seperti antibiotik yang mengandung cincin beta-laktam di antaranya adalah meropenem, kloramfenikol dapat menyebabkan resistensi karena penggunaan karena penggunaan tidak rasional dan efek samping penggunaan antibiotik yang paling dominan adalah reaksi alergi.³ Oleh karena itu

sangat diperlukan alternatif antibiotik yang aman, mudah, serta hemat biaya. Obat tradisional telah dikenal sangat baik untuk sebagai alternatif pengganti antibiotik. Salah satu potensi alam yang dapat dijadikan alternatif pengganti antibiotik adalah buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC).⁴ Secara umum buah andaliman memiliki kandungan senyawa seperti flavonoid.⁵ Flavonoid memiliki berbagai macam pengaruh terhadap macam-macam jenis organisme serta dapat digunakan untuk pengobatan tradisional⁶ dan sayur-sayuran setiap hari⁷. Hal ini disebabkan buah andaliman memiliki beberapa senyawa metabolit sekunder yang memiliki khasiat obat seperti flavonoid, saponin, alkaloid dan tanin.⁸ Kegunaan flavonoid pada tanaman yaitu memberikan pemeliharaan terhadap kondisi tekanan oleh lingkungan, pengatur pertumbuhan tanaman, pemeliharaan dari sinar radiasi ultraviolet dan daya tarik terhadap penyerbuk serangga, jamur, virus, dan bakteri.⁹ Selain sebagai pengendali hormon dan enzim inhibitor, flavonoid juga berperan dalam filtrasi UV, fiksasi simbiosis dan pigmentasi bunga.¹⁰ Sedangkan pada manusia flavonoid berperan sebagai stimulan pada jantung, diuretik, menstabilkan kadar gula darah, antijamur, antiinflamasi, antitumor, antialergi, antibakteri, dan dapat mencegah osteoporosis.¹¹

Indonesia kaya akan rempah-rempah yang merupakan bahan yang dikeringkan, dan merupakan bagian dari tanaman baik dalam bentuk utuh atau potongan, serta lebih berfungsi sebagai bahan penyedap rasa dibandingkan untuk meningkatkan nilai gizi suatu pangan. Andaliman merupakan salah satu tumbuhan rempah yang banyak terdapat di daerah Kabupaten Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara, buah andaliman digunakan sebagai bumbu masakan, selain itu kulit, akar dan daun secara tradisional dimanfaatkan sebagai obat untuk menyembuhkan sakit perut, sakit gigi, batuk, rematik dan sakit pinggang. Andaliman memiliki beberapa aktivitas biologis seperti larvasida, anti inflamasi, analgesik, antimikroba, antioksidan dan antijamur.¹² Studi ini bermaksud untuk menguji antibakteri dari ekstrak buah andaliman terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan metode kuantitatif. Rancangan penelitian yang digunakan adalah dengan metode difusi cakram. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia Medan pada bulan Februari 2023 hingga Juni 2023. Penelitian ini telah mendapatkan rekomendasi kelayakan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas Prima Indonesia dengan nomor 018/KEPK/UNPRI/X1/2023. Sampel dalam penelitian ini adalah bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Kontrol positif dan negatif penelitian ini adalah kloramfenikol. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, spectrophotometry, lampu bunsen, gelas ukur, tabung reaksi, spatula, jarum ose, vortex mixer, timbangan, wadah ekstrak, cotton swab, pinset, inkubator, colony counter, dan jangka sorong digital. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak buah andaliman, bakteri *Klebsiella pneumoniae*, NaCl, paper disk, antibiotik kloramfenikol, dan medium agar.

Adapun prosedur penelitian dimulai dengan menyiapkan media pada setiap cawan petri terlebih dahulu dengan tujuan untuk memastikan kondisi yang sesuai bagi pertumbuhan bakteri. Bakteri yang akan diuji diambil dan di-suspensi pada media yang sudah ada di cawan petri. Cawan petri ini berfungsi sebagai wadah untuk pertumbuhan bakteri. Cawan petri dengan bakteri dimasukkan ke dalam inkubator. Inkubasi dilakukan selama 24 jam agar bakteri dapat berkembang. Selanjutnya, bakteri diambil menggunakan jarum ose dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl. Proses ini harus dilakukan dengan kehati-hatian dan steril, dekat dengan api lampu bunsen. Setelah itu, bakteri dihomogenkan menggunakan vortex mixer. Daya absorbansi bakteri diukur menggunakan spektrometer dengan panjang gelombang 600 nm. Ekstrak yang akan diuji memiliki konsentrasi berbeda: 25%, 50%, 75%, dan 100%. Sebelum penimbangan, dilakukan perhitungan pengenceran ekstrak menggunakan larutan GMSO. Ekstrak ditimbang pada masing-masing konsentrasi yang telah ditentukan. Larutan GMSO diberikan pada setiap konsentrasi ekstrak dan diaduk hingga merata menggunakan spatula.

Pada 5 cawan petri yang sudah diberi media agar, dilakukan pelebelan dengan masing-masing konsentrasi ekstrak. Satu cawan petri diberi label kontrol positif (+) dan kontrol negatif (-) menggunakan kertas stemp dan pulpen. Semua label ditempelkan pada bagian depan penutup cawan petri. Pada masing-masing cawan petri, suspensi bakteri yang telah diukur di-streak menggunakan cotton swab steril. Pengerjaan dilakukan dekat dengan api lampu bunsen agar tetap steril. Pada setiap konsentrasi larutan ekstrak, 4 paper disc dicelupkan menggunakan jarum ose. Paper disc yang sudah dicelupkan pada ekstrak di ambil kembali dari wadah ekstrak untuk dilakukan penanam ekstrak pada cawan petri yang sudah diberikan bakteri *Klebsiella pneumoniae* pada setiap konsentrasi. Selanjutnya pada cawan petri yang sudah dilabelin kontrol positif (+)

dan negatif (-) diberikan antibiotik kloramfenikol pada setiap kontrol. Selanjutnya jika sudah dilakukan pada semua konsentrasi dan perlakuan makan semua cawan petri dimasuk didalam inkubator selama 24 jam dengan temperatur 37°C. Setelah 24 jam maka dilakukan pembacaan hasil melihat dan mengamati zona hambat pada setiap perlakuan. Selanjutnya dilakukan pengamatan zona hambat menggunakan *colony counter* dan mengukur zona hambat menggunakan jangka sorong digital. Setelah itu dilakukan pencatatan hasil dan dilakukan perhitungan hasil.

Hasil dan Pembahasan

Pemberian ekstrak buah andaliman dengan berbagai konsentrasi yang berbeda menunjukkan perbedaan zona hambat yang dihasilkan. Pengujian efektivitas antimikroba ekstrak buah andaliman terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan hasil rata-rata diameter zona hambat untuk konsentrasi 25% sebesar 6,32 mm, 50% sebesar 5,85 mm, 75% sebesar 7,48 mm, dan 100% sebesar 7,58 mm.

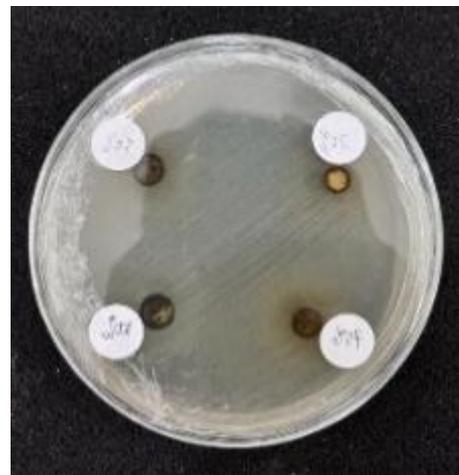
Tabel 1. Hasil pengukuran daya hambat *Klebsiella pneumoniae*

Perlakuan	Konsentrasi ekstrak andaliman terhadap diameter zona hambat bakteri <i>Klebsiella pneumoniae</i> (mm)			
	25%	50%	75%	100%
I	5,71	0	7,20	10,06
II	5,84	7,76	7,58	10,06
III	6,14	8,51	6,88	10,22
IV	7,60	7,13	8,26	0
Total	25,29	23,4	29,92	30,34
Rata-Rata	6,32	5,85	7,48	7,58

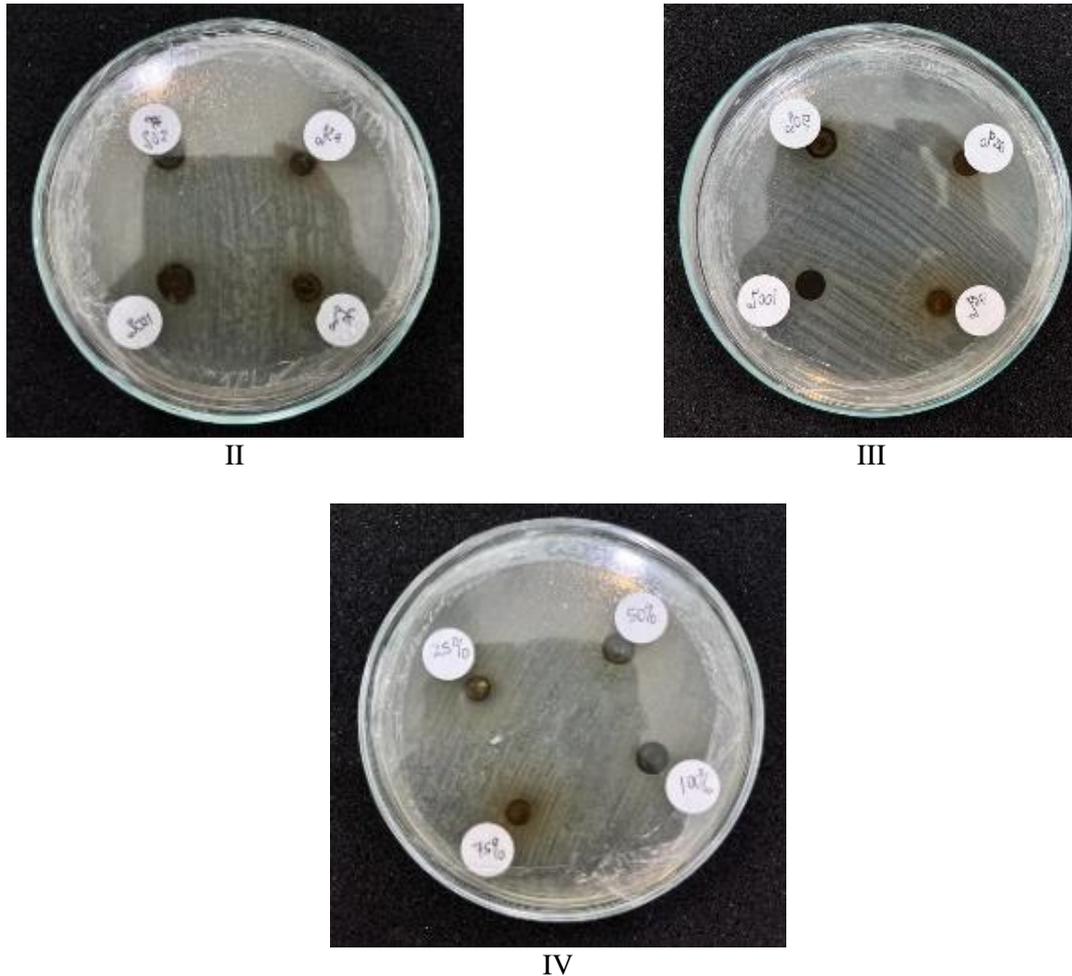
Antimikroba bahan uji dikatakan menghambat lemah apabila memiliki zona hambat <6 mm, dikatakan menghambat sedang apabila memiliki zona hambat 6-11 mm, dan dikatakan kuat apabila memiliki zona hambat >11 mm.¹³ Hasil penelitian memiliki diameter rata-rata zona hambat ekstrak buah andaliman terhadap pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* untuk konsentrasi 25%, 75%, dan 100% termasuk pada kategori sedang. Sedangkan konsentrasi 50% termasuk pada kategori lemah. Dapat dilihat juga dari data yang diperoleh bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah andaliman yang diberikan, maka semakin besar pula diameter zona hambat yang dihasilkan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Sebaliknya, jika semakin sedikit konsentrasi ekstrak yang diberikan maka diameter zona hambat bakteri *Klebsiella pneumoniae* juga semakin kecil.



Kontrol (+) dan (-)



I



Gambar 1. Hasil pengamatan pada tiap kelompok perlakuan

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Djuang *et al.*⁸ menunjukkan bahwa ekstrak methanol buah andaliman memiliki daya hambat dengan kategori sedang terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis*. Faktor yang mempengaruhi munculnya zona hambat adalah kemampuan bahan antimikroba dalam berdifusi ke media dan interaksinya dengan mikroorganismenya yang akan diuji, sensitivitas mikroorganismenya ke media bahan antimikroba, dan laju pertumbuhan mikroorganismenya yang akan diuji. Hasil dari analisis Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) dari buah andaliman ditemukan sebanyak 29 senyawa minyak atsiri dengan senyawa utama berupa β -citronelol, limonene, geranyl asetat, nerol, sereh, *caryophyllene*, α -pinene, geraniol, dan *citronellyl acetate*.¹⁴ Aktivitas biologi yang teridentifikasi GC-MS pada buah andaliman memiliki komponen mayor senyawa aktif antioksidan pada isolat fraksi etil asetat yang merupakan senyawa golongan steroid yaitu: 2,6-octadien-1-ol, cyclohexene 1-methyl-4-, 3,7-dimethyl yang memiliki bioaktivitas penting seperti antimikroba, antioksidan, antibakteri, antikanker, dan sitotoksik.¹⁵

Kesimpulan

Pengujian efektivitas antimikroba ekstrak buah andaliman terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan hasil rata-rata diameter zona hambat untuk konsentrasi 25% sebesar 6,32 mm, 50% sebesar 5,85 mm, 75% sebesar 7,48 mm, dan 100% sebesar 7,58 mm. Kategori rata-rata zona hambat ekstrak Andaliman terhadap pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* pada konsentrasi 25%, 75%, dan 100% termasuk pada kategori sedang. Sedangkan rata-rata zona hambat ekstrak Andaliman terhadap pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* pada konsentrasi 50% termasuk pada kategori lemah.

Referensi

1. Beesley T, Gascoyne N, Knott-Hunziker V, Petursson S, Waley SG, Jaurin B, et al. The inhibition of class C β -lactamases by boronic acids. *Biochem J*. 1983;209(1):229–33.
2. Lathifah A. Gambaran efektivitas ekstrak rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) sebagai antibakteri terhadap *Klebsiella pneumoniae*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta; 2020.
3. Yunis AA, Miller AM, Salem Z, Arimura GK. Chloramphenicol Toxicity: Pathogenetic Mechanisms and the Role of the p-NO₂ in Aplastic Anemia. *Clin Toxicol*. 1980 Jan 25;17(3):359–73.
4. Sibero MT, Puspitariniswanto A, Murwani R, Frederick EH, Wijaya AP, Syafitri E, et al. Antibacterial, cytotoxicity and metabolite profiling of crude methanolic extract from andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) fruit. *Biodiversitas J Biol Divers*. 2020 Aug 18;21(9).
5. Saragih DE, Arsita EV. Kandungan fitokimia *Zanthoxylum acanthopodium* dan potensinya sebagai tanaman obat di wilayah Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara. *Pros Semin Nas Masy Biodiversitas Indones*. 2019;5(1):71–6.
6. Febrianti N, Sari J. Kadar Flavonoid Total Berbagai Jenis Buah Tropis Indonesia. *Pros Symbion (Symposium Biol Educ*. 2016;9(1):607–12.
7. Amelia S, Lubis NDA, Balatif R, Rozi MF, Sidhi SP. Antibacterial effect of Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) against contaminant in raw common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus). *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 2020;425(1):1–5.
8. Djuang MH, Syahputri NR, Silitonga R, Chiuman L. Antimicrobial effectiveness of fruit extracts andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* DC) AGAINST *Staphylococcus epidermidis* Bacteria. *J Heal Sci Gorontalo J Heal Sci Community*. 2022;6(2):68–75.
9. Vidak M, Rozman D, Komel R. Effects of Flavonoids from Food and Dietary Supplements on Glial and Glioblastoma Multiforme Cells. *Molecules*. 2015 Oct 23;20(10):19406–32.
10. Puspitaningrum I, Frayanto YD. Ekstraksi dan Fraksinasi Daun Som Jawa Serta Potensinya Sebagai Imunomodulator. *Modul Karya Teknol*. 2018;(8):1–6.
11. Salmia. Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Kulit Batang Kedondong Bangkok (*Spondias dulcis*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. UIN Alauddin Makassar; 2016.
12. Muzafri A. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) pada *Staphylococcus aureus*. *J Sungkai*. 2019;7:122–6.
13. Nurliana M, Sudarwanto L, Surdiman I, Sanjaya AW. Aktivitas Antimikroba dan Penetapan LC 50 Ekstrak Kasar Etanol dari Plieku: Makanan Fermentasi Tradisional Aceh. *J Kedokt Hewan*. 2010;4(1):32–8.
14. Moektiwardoyo M, Muchtaridi M, Halimah E. Chemical composition and locomotor activity of Andaliman fruits (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) essential oil on mice. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2014 Jan 1;6:547–50.
15. Ginting B br, Suprpta DN, Suniti NW. Uji Efektivitas Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*. D.C) Terhadap *Phytophthora palmivora* Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Agrotrop J Agric Sci [Internet]*. 2022 May 31;12(1):85. Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/agrotrop/article/view/87078>