

Antibacterial Activity Test Of Ethanol Extract 70% Of Faloak Bark (Sterculia Quadrifida R.Br) On Klebsiella Pneumoniae Bacteria

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Kulit Batang Faloak (*Sterculia Quadrifida R.Br*) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*

Shita Anggenella Dupe^{1*}, Rr. Listyawati Nurina², Efrisca M. Br Damanik³, Prisca Deviani Pakan⁴

¹Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana,

²Departemen Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

³Departemen Penunjang Diagnostik Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

⁴Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

*Shita Anggenella Dupe
shitadupe19@gmail.com

Abstract

Introduction: Pneumonia is a common lower respiratory infection affecting all ages, caused by bacteria, viruses, fungi, or parasites. *Klebsiella pneumoniae* is a bacterial cause showing high antibiotic resistance, complicating treatment. As a result, alternative treatments using medicinal plants with antibacterial properties are needed. One promising plant is faloak (*Sterculia quadrifida R.Br*), traditionally used in herbal medicine and believed to have potential antibacterial effects worth further investigation.

Methods: This study employed a true experimental method with a post-test only control group design. The treatment groups were given 70% ethanol extract of faloak bark at various concentrations (100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, and 3.12%). There were also a positive control group (meropenem antibiotic) and a negative control group (sterile distilled water). Data were analyzed using the Kruskal-Wallis test.

Results: The 70% ethanol extract of faloak bark showed antibacterial activity against *Klebsiella pneumoniae*, with a significance value of $p = 0.002 (< 0.05)$, indicating a significant difference in the inhibition zone diameters.


Discussion: The extract demonstrated antibacterial properties and the ability to inhibit the growth of *Klebsiella pneumoniae*.

Conclusion: The 70% ethanol extract of faloak bark (*Sterculia quadrifida R.Br*) exhibits antibacterial activity against *Klebsiella pneumoniae*.

Keywords: *Sterculia quadrifida R.Br*; *Klebsiella pneumoniae*; Antibacteria

How to Cite:

Dupe SA, Nurina RL, Damanik EM, Pakan PD. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Kulit Batang Faloak (*Sterculia Quadrifida R.Br*) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*. Cendana Medical Journal (CMJ). 2025; 13(2): 311-320. DOI: 10.35508/cmj.v13i2.27147

© 2025 The Authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. 

Research Article

Abstrak

Pendahuluan : Pneumonia adalah infeksi saluran pernapasan bawah yang umum terjadi pada semua usia, disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, atau parasit. *Klebsiella pneumoniae* merupakan salah satu bakteri penyebab yang menunjukkan resistensi tinggi terhadap antibiotik, sehingga pengobatannya menjadi sulit. Oleh karena itu, diperlukan pengobatan alternatif menggunakan tanaman obat yang memiliki sifat antibakteri. Salah satu tanaman yang menjanjikan adalah faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) yang digunakan dalam pengobatan tradisional.

Metode : Penelitian ini menggunakan metode True Experimental dengan rancangan *post-test only control group design*, melibatkan kelompok perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak etanol 70% kulit batang faloak (100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, dan 3,12%), serta kelompok kontrol positif (antibiotik meropenem) dan kontrol negatif (aquadest steril). Data dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis*.

Hasil : Ekstrak etanol 70% kulit batang faloak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Klebsiella pneumoniae* dengan nilai signifikansi $p = 0,002 (< 0,05)$, menunjukkan perbedaan zona hambat yang signifikan.

Pembahasan : Ekstrak etanol 70% kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) terbukti memiliki aktivitas antibakteri dan memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

Kesimpulan : Ekstrak etanol 70% kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

Kata Kunci: *Sterculia quadrifida* R.Br; *Klebsiella pneumoniae*; Antibakteri

PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Nafas Bawah Akut (ISNBA) sering menimbulkan angka kesakitan dan angka kematian yang tinggi di seluruh dunia serta mengakibatkan kerugian produktivitas kerja. Berdasarkan data dari *Global Burden of Disease* (GBD) tahun 2019 mengenai 10 penyebab kematian *lower respiratory infection* menempati posisi ke-4 di dunia dimana infeksi saluran nafas bawah menyebabkan 2,6 juta kematian dari 55,4 kematian dan menempati posisi ke-10 untuk Indonesia.^{1,2} Infeksi Saluran Nafas Bawah Akut (ISNBA) memiliki beberapa bentuk, salah satunya adalah pneumonia.³ Pneumonia adalah peradangan atau infeksi saluran pernafasan bawah akut yang mempengaruhi parenkim paru di satu ataupun kedua paru.⁴

Pneumonia dapat disebabkan oleh bakteri, virus, jamur dan parasit. Bakteri yang dapat menyebabkan pneumonia antara lain *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, Grup A *Streptococcus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, bakteri anaerob, dan organisme gram negatif lainnya.⁴ *Klebsiella pneumoniae* adalah bakteri yang normalnya dapat ditemukan pada saluran pencernaan manusia, namun jika bakteri ini keluar dari saluran pencernaan maka bakteri ini akan memiliki tingkat virulensi dan resistensi antibiotik yang tinggi.⁵

Klebsiella pneumoniae adalah salah satu bakteri yang mengalami tingkat resistensi antibiotik yang tinggi. *Klebsiella pneumoniae* menghasilkan ESBL dan juga

Research Article

carbapenemase sehingga resisten terhadap antibiotik beta-laktam, *third-generation cephalosporin* dan *carbapenem*.⁶ Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat menyebabkan tingkat resistensi bakteri pada *Klebsiella pneumoniae* meningkat. Oleh karena itu, penggunaan tumbuhan yang memiliki kandungan antibakteri sebagai obat tradisional yang telah digunakan masyarakat secara turun-temurun harus dipertimbangkan penggunaanya secara maksimal.

Salah satu pengobatan tradisional yang sering digunakan masyarakat adalah faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br). Bagian tumbuhan faloak yang digunakan oleh masyarakat sebagai obat adalah biji, daun dan kulit batangnya. Kulit batang faloak digunakan oleh masyarakat NTT sebagai obat untuk menyembuhkan hepatitis, gastroenteritis, rheumatoid arthritis dan diabetes.⁸

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit batang faloak terhadap bakteri *Klebsiella pneumonia* secara in vitro.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah True Experimental dengan rancangan Post-test only control group

design. Analisis data yang digunakan adalah uji Kruskal-Wallis, dan di uji post hoc dengan uji Dunnet T3. Penelitian ini dilakukan di tiga lokasi yaitu Laboratorium Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, UPT Laboratorium Riset Terpadu Universitas Nusa Cendana, dan Laboratorium Kimia Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Bahan uji kulit batang faloak pada penelitian ini diambil dari pohon faloak di daerah Bolok dan bakteri *Klebsiella pneumoniae* didapatkan dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya. Untuk pengujian aktivitas antibakteri sampel dibagi menjadi 2 kelompok uji yaitu kelompok perlakuan yang diberi ekstrak kulit batang faloak dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, dan 3,12% serta kelompok kontrol yang terbagi atas kelompok kontrol positif menggunakan antibiotik meropenem dan kelompok kontrol negatif menggunakan aquadest steril.

Pembuatan ekstrak kulit batang faloak dilakukan dengan cara dikeringkan terlebih dahulu dengan oven pada suhu 54°C selama 48 jam, kemudian dihaluskan dengan blender dan disaring dengan saringan, kemudian dimaserasi dengan etanol 70% dengan perbandingan 1:5 selama 5 hari. Hasil maserasi kemudian disaring lalu dievaporasi dengan rotary

Research Article

evaporator pada suhu 40°C. Ekstrak kemudian diuji bebas etanol, setelah bebas etanol ekstrak diuji fitokimia untuk melihat adanya kandungan alkaloid, terpenoid, flavonoid, dan saponin.

Sebelum dilakukan pengujian antibakteri semua alat yang digunakan disterilkan terlebih dahulu dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit, atau dengan menggunakan oven pada suhu 140°C selama 2 jam.

Selanjutnya dilakukan uji konfirmasi bakteri dengan pewarnaan gram, dilanjutkan dengan pembuatan media peremajaan yaitu dengan memasak Mueller Hinton Agar (MHA) kemudian disterilkan dan dituang pada cawan petri dan dibiarkan memadat lalu diolesi dengan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya, pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan menggunakan NaCl 0,9% dan bakteri yang mencapai standar 0,5 Mc Farland.

Uji antibakteri dilakukan dengan memasukkan kapas lidi steril pada suspensi bakteri *Klebsiella pneumoniae* kemudian, usap dan ratakan pada MHA dan diamkan selama 10 menit agar suspensi teresap pada media agar, lalu celupkan kertas cakram berdiameter 6 mm dengan pinset steril ke dalam setiap konsentrasi ekstrak kulit batang faloak, meropenem dan aquadest

steril selama 30 menit. Letakan kertas cakram ke dalam media yang telah diberi suspensi bakteri dan didiamkan, kemudian masukan semua media ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

HASIL

Ekstraksi Kulit Batang Faloak

Batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) dibersihkan dan dipotong tipis. Kulit batang faloak kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 54°C selama 48 jam, lalu dihaluskan menggunakan blender sehingga diperoleh simplisia kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) sebanyak 400 gr, kemudian dimaserasi, hasil maserasi disaring sehingga diperoleh ekstrak etanol kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) sebanyak 2L, lalu dievaporasi dengan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 40°C sehingga diperoleh 210mL.

Uji Bebas Etanol

Setelah ditambahkan H₂SO₄ dan K₂Cr₂O₇, reaksi yang timbul menunjukkan warna tidak berubah yaitu campuran warna ekstrak dan reagen sehingga ekstrak telah bebas etanol.

Uji Fitokimia

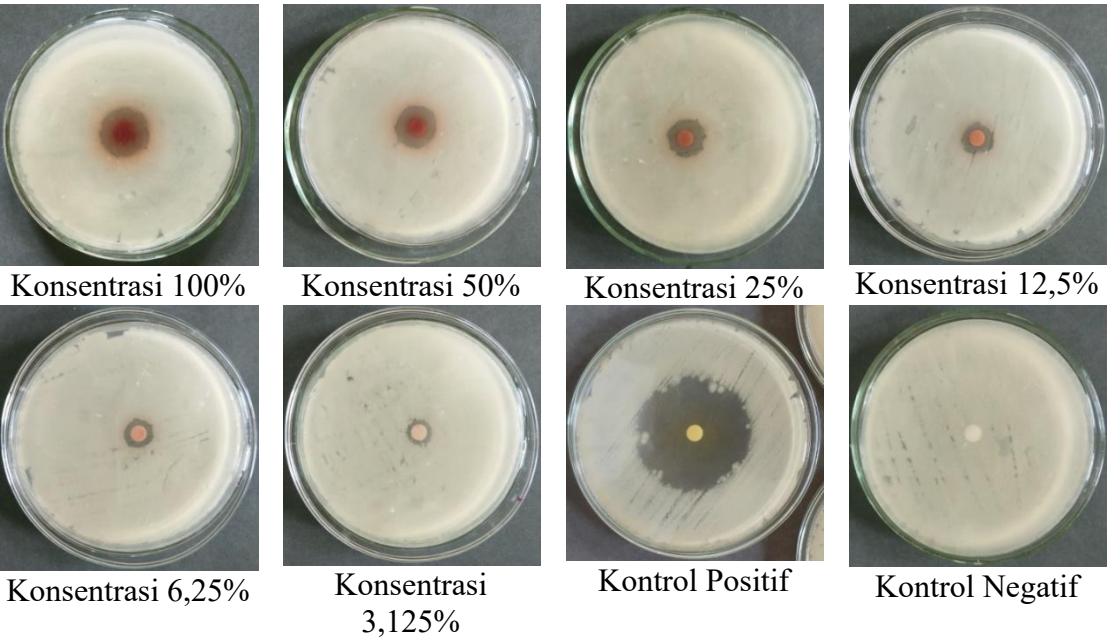
Hasil uji fitokimia menunjukkan ekstrak kulit batang faloak mengandung senyawa aktif alkaloid, terpenoid, fenolik, flavonoid, dan saponin.

Uji Konfirmasi Bakteri

Hasil uji konfirmasi bakteri dengan metode pewarnaan gram menunjukkan bakteri dengan morfologi batang/basil/rod berwarna merah yang berarti bakteri adalah gram negatif sehingga cocok dengan morfologi dari bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

Uji Antibakteri

Gambar 1 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Faloak Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*



Tabel 1 Hasil Pengukuran Rata-Rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Kulit Batang Faloak Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*

Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Hambat (mm)				Potensi
	1	2	3	Rata-Rata	
100%	18,300	16,950	18,800	18,016	Kuat
50%	16,725	15,350	18,125	16,723	Kuat
25%	13,175	16,150	13,125	14,150	Kuat
12,5%	12,250	11,200	11,700	11,716	Kuat
6,25%	9,8750	11,725	10	10,533	Kuat
3,12%	9	8,150	8,925	8,691	Sedang
Kontrol Positif (+)	42,375	41,400	33,700	39,150	Sangat Kuat
Kontrol Negatif (-)	0	0	0	0	Lemah

Research Article

PEMBAHASAN

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* ini dilakukan dengan metode difusi dimana yang diamati dan diukur adalah zona hambat atau daerah yang tidak ditumbuhi bakteri disekitar cakram disk. Pengujian ini dimulai dengan tahapan pembuatan ekstrak yaitu kulit batang faloak yang didapat dibersihkan lalu dipotong kecil dan tipis agar lebih mudah dikeringkan. Setelah itu, kulit batang faloak yang telah dipotong dikeringkan dengan cara di oven pada suhu 54°C selama 48 jam kemudian dihaluskan menggunakan blender dan disaring lagi dengan saringan 60 mesh.

Simplisia kulit batang faloak kemudian dimaserasi yang bertujuan untuk menarik senyawa yang diperlukan dari kulit batang faloak. Maserasi dilakukan dengan cara merendam simplisia kulit batang faloak dengan etanol 70% dalam wadah tertutup selama 5 hari sambil sesekali diaduk agar senyawa pada simplisia kulit batang faloak larut dalam cairan pelarut yaitu etanol 70%. Hasil maserasi kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring untuk mendapatkan ekstrak yang murni. Setelah penyaringan ekstrak dievaporasi atau pelarut yang digunakan diuapkan dengan mesin *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak yang kental dengan konsentrasi yang tinggi.

Setelah mendapatkan ekstrak kulit batang faloak yang kental maka ekstrak diuji bebas etanol, setelah ekstrak dipastikan telah lulus uji bebas etanol, maka dilanjutkan dengan uji fitokimia yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit batang faloak mengandung senyawa alkaloid, terpenoid, fenolik, flavonoid, dan saponin. Hasil uji fitokimia ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Heny (2019) dan Firawati (2017) dimana kulit batang faloak dibuktikan mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan terpenoid.^{12,13} Dimana mekanisme senyawa antibakteri yang dimiliki oleh alkaloid yaitu dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri, menghambat permeabilitas membran sel bakteri, menghambat metabolisme bakteri serta menghambat sintesis protein bakteri.¹⁴ Senyawa yang kedua yang terkandung dalam kulit batang faloak adalah terpenoid yang berperan dalam mengganggu permeabilitas membran sel dengan mengubah kanal ion (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , atau Ca^-).¹⁵ Senyawa yang ketiga adalah fenolik yang bekerja dengan mengganggu keasaman dari sitoplasma bakteri yang akan mengakibatkan kematian sel dan juga mengubah komposisi fosfolipid membran sehingga membran sel mengalami lisis.¹⁶ Selanjutnya, terdapat juga senyawa flavonoid yang memiliki mekanisme

Research Article

antibakteri dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi, flavonoid tidak hanya mampu menargetkan sel bakteri secara selektif tetapi juga mampu mengurangi faktor virulensi seperti pembentukan biofilm.^{17,18} Senyawa kelima yang dimiliki kulit batang faloak adalah saponin yang menyebabkan degradasi dinding sel bakteri yang diikuti oleh gangguan membran sitoplasma, protein membran dan mengakibatkan kebocoran isi sel bakteri.¹⁹

Berdasarkan penjelasan diatas, senyawa yang terkandung dalam kulit batang faloak memiliki potensi antibakteri hal ini sebanding dengan hasil penelitian yang didapatkan dimana berdasarkan kriteria David dan Stout rata-rata diameter zona hambat berdasarkan konsentrasi yaitu konsentrasi 100% dengan diameter 18,016 mm, konsentrasi 50% dengan diameter 16,723 mm, konsentrasi 25% dengan diameter 14,150 mm, konsentrasi 12,5% dengan diameter 11,716 mm, konsentrasi 6,25% dengan diameter 10,533 mm masuk kedalam kriteria 3 yaitu diameter zona hambat 10-20 mm dan memiliki potensi daya hambat kuat, sedangkan konsentrasi 3,125% dengan diameter 8,691 mm masuk kedalam kriteria 2 yaitu diameter zona hambat 5-10 mm dan memiliki potensi daya hambat sedang. Hal ini membuktikan bahwa semua konsentrasi ekstrak kulit

batang faloak memiliki kemampuan antibakteri terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Berdasarkan data diatas membuktikan diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kulit batang faloak berbanding lurus dengan tingginya konsentrasi ekstrak yang artinya semakin besar konsentrasi ekstrak kulit batang faloak semakin besar juga diameter zona hambat yang dihasilkan. Hal ini disebabkan peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan kandungan bahan aktif yang berfungsi sebagai antibakteri juga semakin besar sehingga sifat antibakteri yang dimiliki juga akan meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Priska Tenda (2013) yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit batang faloak maka semakin besar juga diameter zona hambat yang terbentuk.⁹

Pada penelitian ini terdapat dua kelompok kontrol yaitu kelompok kontrol positif yaitu kelompok yang diberikan antibiotik meropenem dan kelompok kontrol negatif yaitu kelompok yang diberikan aquades steril. Meropenem merupakan antibiotik golongan karbapenem yang merupakan antibiotik beta laktam dan memiliki spektrum aktivitas yang luas.²⁰ Cara kerja antibiotik golongan carbapenem yaitu dengan menghambat sintesis dari dinding sel bakteri dan golongan antibiotik ini memiliki efek bakterisid.²¹

Research Article

Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk* untuk menganalisis apakah data terdistribusi normal atau tidak. Jika data terdistribusi normal maka untuk uji selanjutnya akan digunakan uji *One Way Anova*, namun jika tidak terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Willis*. Pada penelitian ini uji persebaran data tidak terdistribusi dengan normal dikarenakan pada kelompok perlakuan 25% memiliki nilai $p < 0,05$ sehingga uji yang dipakai adalah uji *Kruskal-Willis*. Hasil dari uji *Kruskal-Willis* yang didapatkan adalah nilai $p < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rerata diameter zona hambat yang signifikan antara kelompok perlakuan.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, jika hasil uji homogenitas menunjukkan nilai $p < 0,05$ maka data hasil penelitian tidak homogen dan dilanjutkan ke uji *post hoc* yaitu uji *Dunnett T3* yang bertujuan untuk menilai kelompok perlakuan yang memiliki rerata zona hambat yang signifikan adalah konsentrasi 100% dengan konsentrasi 12,5%, 6,25%, 3,12% dan kontrol negatif, konsentrasi 50% dengan konsentrasi 6,25%, 3,12% dan kontrol negatif, konsentrasi 25% dengan kontrol positif dan negatif, konsentrasi 12,5% dengan konsentrasi 100%, 3,12%, dan kontrol negatif, konsentrasi 6,25% dengan konsentrasi 100%, 50%, kontrol

positif, dan kontrol negatif, konsentrasi 3,12% dengan konsentrasi 100%, 50%, 12,5%, kontrol positif, dan kontrol negatif, kontrol positif dengan konsentrasi 25%, 6,25%, 3,12%, dan kontrol negatif, dan kontrol negatif dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,12% dan kontrol positif.

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 70% kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) terbukti memiliki aktivitas antibakteri dan memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol 70% kulit batang faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, et al. *Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019*. Lancet. 2020;396(10258):1204-1222. doi:10.1016/S0140-6736(20)30925-9
2. Institute for Health Metrics and Evaluation. Indonesia | Institute for Health Metrics and Evaluation. Published online 2016. <https://www.healthdata.org/indonesia>
3. Setiati S, Idrus A, Sundoyo AW,

Research Article

- Simadibrata M, Setyohadi B, Syam AF, eds. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II, VI. Interna Publishing; 2014.
4. Pahal P, Sharma S. *Pneumonia, Typical Bacterial*. StatPearls Publishing; 2018. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30485000>
5. CDC. *Klebsiella pneumoniae in Healthcare Settings*. HAI. Centers for Disease Control and Prevention.
6. Ashurst J V., Dawson A. *Klebsiella Pneumonia*. StatPearls. Published online February 5, 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519004/>
7. Tamma PD, Aitken SL, Bonomo RA, Mathers AJ, Van Duin D, Clancy CJ. *Infectious Diseases Society of America Guidance on the Treatment of Extended-Spectrum β -lactamase Producing Enterobacterales (ESBL-E), Carbapenem-Resistant Enterobacterales (CRE), and Pseudomonas aeruginosa with Difficult-to-Treat Resistance (DTR-P. aerug)*. *Clinical Infectious Diseases*. 2021;72(7):1109-1116. doi:10.1093/cid/ciab295
8. Br R, Susanto FXH. Potensi Fraksi Aktivitas Antibakteri dan Antiradikal Dari Kulit Batang Faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 2019;23(1):25-28.
9. Tenda PE, Lenggu MY, Ngale MS. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Faloak (*Sterculia sp.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Published online 2013:10.
10. Dillak HI. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Etanol Tumbuhan Faloak (*Sterculia quadrifida* R . Br). Universitas Kristen Satya Wacana. Published online 2019.
11. Rollando. Penelusuran Potensi Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Fraksi Kulit Pohon Faloak (*Sterculia quadrifida* R . Br). *Journal of Pharmacy*. 2015;4(1):1-8.
12. Nitbani H, Maheshwari H, Santoso K. Uji Potensi Faloak pada Kondisi Imunosupresif. *Jurnal Veteriner*. 2019;2(2):170-178. <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn/article/view/1844>
13. Firawati SHH. Identifikasi Senyawa Alkaloid Ekstrak Kulit Batang Faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) Asal Kabupaten Bone. *Majalah Farmasi*. 2017;14(02).
14. Yan Y, Li X, Zhang C, Lv L, Gao B, Li M. *Research progress on antibacterial activities and mechanisms of natural alkaloids: A review*. *Antibiotics*. 2021;10(3). doi:10.3390/antibiotics10030318
15. Guimarães AC, Meireles LM, Lemos MF, et al. *Molecules Antibacterial Activity of Terpenes and Terpenoids Present in Essential Oils*. doi:10.3390/molecules24132471
16. Kumar N, Goel N. *Phenolic acids: Natural versatile molecules with promising therapeutic applications*. *Biotechnology Reports*. 2019;24. doi:10.1016/j.btre.2019.e00370
17. Rafał IG, Króliczewski BJ, Górniak I, Bartoszewski R, Króliczewski AJ. *Comprehensive review of antimicrobial activities of plant flavonoids*. *Phytochemistry Reviews*. 2018;18(1):241-272. doi:10.1007/S11101-018-9591-Z
18. Xie Y, Yang W, Tang F, Chen X, Ren L. *Antibacterial activities of flavonoids: structure-activity relationship and mechanism*. *Current Medical Chemistry*. 2015;22(1):132-149. doi:10.2174/0929867321666140916113443
19. Dong S, Yang X, Zhao L, Zhang F, Hou Z, Xue P. *Antibacterial activity and mechanism of action saponins from Chenopodium quinoa Willd*.

Research Article

- husks against foodborne pathogenic bacteria. Industrial Crops and Products.* 2020;149:112350. doi:10.1016/j.indcrop.2020.112350
20. Setiawan E, Victoria Halim S. *Drug Utilization Review Of Carbapenem Among Adults Inpatients In One Private Hospital In Surabaya.* Jurnal Farmasi Klinik Indonesia. 2018;6.
21. Breilh D, Texier-Maugein J, Allaouchiche B, Saux M-C, Boselli E. *Carbapenems. Journal of Chemotherapy.* 2013;25. doi:10.1179/1973947812Y.0000000032