

Original article

## Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap *Klebsiella* sp.: In Vitro

Antibacterial Activity of Garlic Extract (*Allium sativum* L.) against *Klebsiella* sp.: In Vitro

Aprilia Hardiati<sup>1\*</sup>, Joko Susilo<sup>2</sup>, Muchamad Armand Satriani<sup>2</sup>, Harry Soehartono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Divisi Mikrobiologi Medik, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University, Bogor, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Kedokteran Hewan, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University, Bogor, Indonesia

<sup>3</sup>Divisi Bedah dan Radiologi, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University, Bogor, Indonesia

\*Corresponding author: [apriliah@apps.ipb.ac.id](mailto:apriliah@apps.ipb.ac.id)

Diterima: 01-12-22 | Disetujui: 19-01-23 | Terbit online: 10-03-23

**Cara mensitasi artikel ini:** Hardiati, A., Susilo, J., Satriani, M.A. & Soehartono, H. (2023). Aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap *Klebsiella* sp.: *in vitro*. *Jurnal Veteriner dan Biomedis*, 1(1): 1-4. doi: [www.doi.org/10.29244/jvetbiomed.1.1.1-4](https://doi.org/10.29244/jvetbiomed.1.1.1-4).

### Abstrak

*Klebsiella* sp. termasuk famili *Enterobacteriaceae* yang oportunistik terdapat pada hewan maupun manusia. Ekstrak bawang adalah bahan alam yang mudah didapatkan dan bersifat antibakteri. Penelitian bertujuan melihat aktivitas antibakteri bawang putih terhadap pertumbuhan *Klebsiella* sp. Metode penelitian adalah uji re-identifikasi isolat *Klebsiella* sp., pembuatan ekstrak bawang putih, uji fitokimia, dan uji aktivitas antibakteri metode difusi sumuran. Uji aktivitas antibakteri dilakukan secara *in vitro* menggunakan ekstrak bawang putih konsentrasi 20% (w/v), 40% (w/v), 60% (w/v), 80% (w/v), dan 100% (w/v). Kontrol positif menggunakan kloramfenikol dan kontrol negatif menggunakan akuades. Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Ekstrak bawang putih mampu bekerja sebagai antibakteri terhadap *Klebsiella* sp. Ekstrak bawang putih konsentrasi 20% (w/v) dan 40% (w/v) memiliki daya hambat sedang, sedangkan ekstrak bawang putih konsentrasi 60% (w/v), 80% (w/v), dan 100% (w/v) memiliki daya hambat kuat. Kesimpulannya, semua konsentrasi bawang putih yang diujikan mampu menghambat pertumbuhan *Klebsiella* sp. Namun, daya hambat yang dihasilkan dari ekstrak bawang putih masih belum mampu menghambat *Klebsiella* sp. sebaik antibiotik komersil.

Kata kunci: antibakteri, bawang putih, *in vitro*, *Klebsiella* sp.

### Abstract

*Klebsiella* sp. belongs to the opportunistic *Enterobacteriaceae* family found in animals and humans. Onion extract is a natural ingredient that is easily available and has antibacterial properties. The aim of this study was to see the antibacterial activity of garlic on the growth of *Klebsiella* sp. The research method was the re-identification test of *Klebsiella* sp. isolates, the preparation of garlic extract, the phytochemical test, and the well-diffusion method of antibacterial activity test. Antibacterial activity test was carried out *in vitro* using garlic extract concentrations of 20% (w/v), 40% (w/v), 60% (w/v), 80% (w/v), and 100%. The positive control used chloramphenicol and the negative control used distilled water. Analysis of the research data was carried out using the ANOVA test which showed a significant difference ( $p < 0.05$ ). Garlic extract is able to work as an antibacterial against *Klebsiella* sp. Garlic extract concentrations of 20% (w/v) and 40% (w/v) had moderate inhibition, while garlic extracts with concentrations of 60% (w/v), 80% (w/v) and 100% (w/v) had strong inhibition. In conclusion, all concentrations of garlic tested were able to inhibit the growth of *Klebsiella* sp. However, the inhibition generated from garlic extract was still not able to inhibit *Klebsiella* sp. as well as commercial antibiotics.

Keywords: antibacterial, garlic, *in vitro*, *Klebsiella* sp.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

## 1. Pendahuluan

Penyakit infeksius yang disebabkan oleh mikroorganisme masih menjadi masalah bagi hewan dan manusia. Pengobatan yang digunakan untuk mengatasi penyakit infeksius adalah antibakteri atau sering disebut antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik yang tidak sesuai dan tidak tepat dengan indikasi dapat memicu masalah kesehatan lain yaitu resistensi antibiotik. Resistensi bakteri terhadap antibiotik akan menyebabkan peningkatan angka kematian [1]. *Klebsiella* sp. ialah bakteri oportunistik yang dapat menginfeksi hewan dan manusia [2]. Salah satu contoh spesies dari genus *Klebsiella* yang menjadi pathogen penyebab gangguan pernapasan di manusia ialah *Klebsiella pneumoniae*. Spesies ini dapat menyebabkan proses infeksi akut pada jaringan paru-paru (alveoli) berupa pneumonia komuniti (*community acquired pneumonia*). *K. pneumoniae* kerap mengakibatkan radang paru-paru berat dari pneumonia lobar dengan angka kematian yang tinggi [3]. Meskipun *Klebsiella* sp. sering ditemukan pada saluran pernafasan, Safika *et al.* telah berhasil mengisolasi *Klebsiella pneumoniae* dari kloaka ayam [4].

Sejak 20 tahun terakhir, *Klebsiella* sp. menjadi resistan terhadap berbagai jenis antibiotik. *Klebsiella* sp. dapat mengakibatkan timbulnya penyakit karena adanya faktor pendukung, seperti perubahan cuaca, defisiensi nutrisi, kelelahan, kelaparan, dan adanya infeksi parasit [2]. Antibakteri berbahan dasar alami menjadi salah satu upaya untuk menurunkan angka resistensi antibiotik [3].

Senyawa alami atau herbal dalam bentuk murni maupun ekstrak dapat menjadi sumber obat-obatan karena kandungan senyawa kimia yang beraneka ragam. Kandungan zat aktif tanaman yang memiliki kemampuan bakteristatik sehingga dapat menjadi sumber pengobatan alternatif sebagai antibakteri. Bawang putih (*Allium sativum* L.) dipilih sebagai kandidat antibakteri dikarenakan mudah didapat, relatif murah, dan ketersediaannya yang melimpah di alam. Penelitian terdahulu tentang potensi antibakteri bawang putih telah banyak dilakukan terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa* [5]. Namun, penelitian antibakteri bawang putih terhadap *Klebsiella* sp. masih sangat jarang. Oleh karena itu, penelitian bertujuan mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap isolat *Klebsiella* sp. secara *in vitro*.

## 2. Materi dan Metode

Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Medik, Laboratorium Farmasi Veteriner, Laboratorium PAU, dan Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka, IPB University.

### 2.1. Re-identifikasi *Klebsiella* sp.

Isolat *Klebsiella* sp. yang digunakan merupakan hasil isolasi dari usap kloaka ayam. Isolat ini merupakan arsip Laboratorium Mikrobiologi Medik. *Klebsiella* sp. diremajakan pada media *Tryptic Soy Agar*. Hasil peremajaan diamati sesuai dengan spesifikasi bakteri dan selanjutnya dilakukan kultur pada *MacConkey agar*, pewarnaan Gram, uji katalase, uji pada *Triple Sugar Iron Agar*, uji IMViC (uji indol, uji MR/VP, uji sitrat), uji fermentasi karbohidrat (glukosa, sukrosa, laktosa, maltosa, mannitol) [6].

### 2.2. Ekstraksi, evaporasi, dan uji fitokimia

Simplisia bawang putih (*Allium sativum* L.) diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. Maserasi simplisia dengan cara direndam dalam larutan etanol 96% perbandingan 1:10. Larutan diaduk selama 30 menit dan dibiarkan dalam wadah tertutup selama 24 jam yang dilengkapi kapas dibagian dasar wadah sebagai penyaring. Setelah 24 jam, filtrat bawang putih direndam kembali dalam etanol 96% selama 24 jam dan kemudian diulang satu kali lagi. Cairan kemudian ditampung dan dievaporasi dengan *vacuum rotary evaporator*. Substrat diletakkan dalam *waterbath* pada suhu 70 °C sehingga etanol menguap [7].

Ekstrak dibagi 2 yaitu untuk uji fitokimia dan uji aktivitas antibakteri. Pengujian fitokimia (meliputi flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, quinon, steroid, dan triterpenoid) dilakukan dengan mengirimkan sampel ke Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka IPB University. Ekstrak untuk uji aktivitas antibakteri diencerkan dengan NaCl fisiologis menjadi konsentrasi 20% (w/v), 40% (w/v), 60% (w/v), 80% (w/v), dan 100% (w/v).

### 2.3. Uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran pada *Mueller-Hinton agar*. Ekstrak bawang putih yang sudah diencerkan dengan perbandingan konsentrasi 20% (w/v), 40% (w/v), 60% (w/v), 80% (w/v), dan

100% (w/v) digunakan sebagai variabel antibakteri yang akan diuji. Kloramfenikol (30 µg) dijadikan kontrol positif dan akuades sebagai kontrol negatif dalam penelitian. *Klebsiella* sp. yang akan diuji diremajakan kembali pada *Tryptic Soy Agar*. Suspensi bakteri dibuat dengan NaCl fisiologis sesuai standar McFarland 0,5. Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37 °C. Hasil pengamatan diperoleh berupa daerah bening yang menunjukkan terbentuk zona hambat pertumbuhan bakteri, lalu zona hambat diukur menggunakan jangka sorong [8].

#### 2.4. Analisis data

Data hasil penelitian berupa luas zona hambat bakteri dianalisis menggunakan program SPSS 21 dengan uji ANOVA untuk mengetahui efektivitas ekstrak bawang putih dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan *Klebsiella* sp. Apabila  $p < 0,05$  artinya pemberian ekstrak bawang putih dengan berbagai konsentrasi mempengaruhi penghambatan bakteri *Klebsiella* sp. [9].

### 3. Hasil

Uji re-identifikasi bakteri *Klebsiella* sp. dilakukan untuk memastikan bahwa bakteri yang digunakan dalam penelitian ini benar sesuai, yaitu *Klebsiella* sp. dan tanpa kontaminan. Hasil uji menunjukkan *lactose fermenter*, sel berbentuk batang dan termasuk Gram negatif, katalase positif, *triple sugar iron agar* A/A/gas+/H<sub>2</sub>S -, IMViC - + + -, dan positif semua uji fermentasi karbohidrat. Hasil uji fitokimia meliputi flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, quinon, steroid, dan triterpenoid disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil uji fitokimia bawang putih

Parameter	Hasil
Flavonoid	Positif
Alkaloid	Negatif
Tanin	Positif
Saponin	Positif
Quinon	Negatif
Steroid	Positif
Triterpenoid	Positif

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih secara *in vitro* terhadap bakteri *Klebsiella* sp. dengan metode difusi sumuran Kirby Bauer dapat dilihat di **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Diameter zona hambat uji aktivitas antibakteri bawang putih terhadap *Klebsiella* spp.

Ulangan	Diameter zona hambat (cm)						
	R1	R2	R3	R4	R5	K1	K0
I	0,8	0,8	1,2	1,4	1,5	2	0
II	0,8	1,1	1,35	1,5	1,6	2	0
III	0,8	0,85	1,1	1,4	1,5	2	0
Rata-rata	0,8	0,92	1,22	1,43	1,53	2	0

Keterangan: R1 = larutan ekstrak bawang putih konsentrasi 20% (w/v); R2 = larutan ekstrak bawang putih konsentrasi 40% (w/v); R3 = larutan ekstrak bawang putih konsentrasi 60% (w/v); R4 = larutan ekstrak bawang putih konsentrasi 80% (w/v); R5 = larutan ekstrak bawang putih konsentrasi 100% (w/v); K1 = kontrol + (kloramfenikol 30 µg); K0 = kontrol - (akuades)

### 4. Pembahasan

Isolat *Klebsiella* sp. yang digunakan dalam penelitian ini telah diidentifikasi ulang. Ekstrak bawang putih menunjukkan positif flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan triterpenoid. Kandungan flavonoid dan tanin pada bawang putih bekerja sebagai antibakteri dengan mendenaturasi protein yang dimiliki bakteri [10]. Flavonoid dan tanin berfungsi dalam menghambat pertumbuhan bakteri melalui perubahan stabilitas molekul protein serta perubahan struktur protein, merusak membran sitoplasma sel dan menyebabkan kerusakan dinding sel [11]. Saponin merupakan senyawa antibakteri yang bekerja dengan merusak membran sitoplasma bakteri sehingga menyebabkan kebocoran pada membran sel [12].

Senyawa steroid pada bawang putih tergolong fitosteroid yang memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri. Steroid berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa lipofilik sehingga menyebabkan keutuhan membran menurun serta morfologi membran sel berubah menjadi rapuh dan lisis [13]. Mekanisme kerja triterpenoid sebagai antibakteri bereaksi dengan porin (protein trans membran) pada membran luar dinding sel bakteri dan membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri [14].

Berdasarkan hasil analisis data, sebagian besar diameter zona hambat dari ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan *Klebsiella* sp. membuktikan bahwa besar zona hambat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak bawang putih. Semakin tinggi

konsentrasi ekstrak bawang putih berbanding lurus dengan luas zona hambat bakteri yang dihasilkan. Zona hambat yang dihasilkan dari senyawa antibakteri akan semakin besar luasnya seiring dengan peningkatan konsentrasi [15]. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa adanya korelasi yang berbanding lurus antara konsentrasi dengan hasil zona hambat. Konsentrasi yang semakin tinggi dari antibakteri akan mempercepat proses mikroorganisme terbunuh dan terhambat pertumbuhannya [16].

Klasifikasi kekuatan daya hambat bawang putih sebagai antibakteri *Klebsiella* sp., ekstrak bawang putih konsentrasi 20% (w/v) dan 40% (w/v) tergolong dalam antibakteri dengan daya hambat kategori sedang (0,5–1 cm). Ekstrak bawang putih konsentrasi 60% (w/v), 80% (w/v), dan 100% (w/v) tergolong dalam antibakteri dengan daya hambat kategori kuat (>1–2 cm) [17].

## 5. Kesimpulan

Ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) pada semua konsentrasi uji mampu menghambat pertumbuhan *Klebsiella* sp. secara *in vitro*. Namun, daya hambat yang dihasilkan dari ekstrak bawang putih masih belum mampu menghambat pertumbuhan *Klebsiella* sp. sebaik antibiotik komersil, yaitu kloramfenikol. Penelitian lanjutan terkait bawang putih sebagai kandidat antibakteri perlu dilakukan secara *in vivo*.

## Ucapan Terima kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada LPPM IPB University selaku pemberi dana dalam Program Penelitian Dosen Muda Tahun Anggaran 2021.

## Daftar Rujukan

- [1] Nurmala, N., Virgiandhy, I.G., Andriani, A., & Liana D.F. (2015). Resistensi dan sensitivitas bakteri terhadap antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak Tahun 2011-2013. *eJurnal Kedokteran Indonesia*, 3(1), 21-28.
- [2] Bren, A., Hart, Y., Dekel, E., Koster, D., & Alon, U. (2013). The last generation of bacterial growth in limiting nutrient. *BMC System Biology*, 27(7), 1-9.
- [3] Tarina, N.T.I. & Kusuma, S.A.F. (2017). Deteksi bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *Jurnal Farmaka*. 15(2), 119-126.
- [4] Niamsa, N. & Sittiwet, C. (2009). Antimicrobial activity of aqueous extract. *Journal of Pharmacology and Toxicology*, 4, 173-77.
- [5] Safika, S., Nilasari, Z., & Pasaribu, F.H. (2022). Detection of antibiotic resistance coding gene in *Klebsiella pneumoniae* bacteria isolated from broiler chickens in West Java, Indonesia. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 12(07), 190-198.
- [6] Markey, B., Leonard, F., Archambault, M., Cullinane, A., & Maguire, D. (2013). *Clinical Veterinary Microbiology*, 2<sup>nd</sup> edition. Missouri: Elsevier.
- [7] Gosal, L., Hutomo, S., & Sooai, C.M. (2021). Kemampuan ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) dalam menghambat perlekatan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Medicine and Health*, 3(1), 1-8.
- [8] Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibsouda, S.K. (2016). Methods for *in vitro* evaluating antimicrobial activity. A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2), 71-79.
- [9] Rotty, L.M., Fatimawali, F., & Tjitrosantoso, H. (2015). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol umbi bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* isolat sputum penderita bronkitis secara *in vivo*. *Pharmac: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(3), 74-79.
- [10] Salima, J. (2015). Antibacterial activity of garlic (*Allium sativum* L.). *Medical Journal of Lampung University*, 4(2), 30–39.
- [11] Djojoseputro, S. (2012). Hantam Stroke dan Kanker Dengan Kunyit Putih. Surabaya: Stomata.
- [12] Upa, G., Ali, A., Arimaswati, A., & Purnamasari, Y. (2017). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dan *Shigella dysenteriae*. *MEDULA: Jurnal Ilmiah Fakultas Kedokteran Halu Uleo*, 4(2), 354-360.
- [13] Anggraini, W., Nisa, S.C., Ramadhani, & R., Ma'arif, B. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% buah blewah (*Cucumis melo* L. var. *cantalupensis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 61-66.
- [14] Retnowati, Y., Bialangi, N., & Posangi, N.W. (2011). Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media yang diekspos dengan infus daun sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Jurnal Sainstek*, 6(2), 7-8.
- [15] Sari, R., Muhani, M., & Fajriaty, I. (2017). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis*. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 4(3), 143-154.
- [16] Pelczar, J.M. & Chan, E. (1988). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [17] Davis, W.W. & Stout, T.R. (1971). Disc plate method of microbiology antibiotic assay. *Applied Microbiology*, 22(4), 659-665.