



Uji In Vitro Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*) Terhadap Isolat Klinis

Frans Grovy Naibaho^{1*}, Anita Maulina², Liswara Neneng³, Desimaria Panjaitan⁴
^{1,2,3,4} Program Studi Biologi FMIPA Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

*Koresponden Penulis : fransgrovy@mipa.upr.ac.id

ABSTRAK

Bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) merupakan salah satu tanaman obat yang telah dikenal di Kalimantan Tengah dan digunakan sebagai obat tradisional secara turun-temurun oleh masyarakat suku Dayak. Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada bawang dayak seperti alkaloid, glikosid, flavonoid, fenolik, steroid, dan tanin diketahui memiliki efek antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak bawang dayak terhadap bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara in vitro, serta untuk mengetahui nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak bawang dayak. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan n-heksana. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram (Kirby-Bauer Test). Penentuan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan dengan metode difusi cakram dengan membuat variasi konsentrasi ekstrak 500, 250, 100, 50, 25 dan 10 mg/mL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bawang dayak memiliki aktivitas antibakteri. Ekstrak etanol 96% mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan zona hambat sebesar 15,02 mm tetapi tidak dapat menghambat *E. coli*. Sedangkan ekstrak n-heksana mampu menghambat *S. aureus* dan *E. coli* masing-masing dengan zona hambat 18,48 dan 14,94 mm. Nilai KHM yang diperoleh dari ekstrak etanol 96% terhadap *S. aureus* yaitu 50 mg/mL. Sedangkan nilai KHM ekstrak n-heksana terhadap *E. coli* dan *S. aureus* yaitu 10 mg/mL.

Edisi Agustus 2023 **Kata kunci:** antibakteri, bawang dayak, ekstrak, patogen

ABSTRACT

Dayak onion (*Eleutherine bulbosa*) is a medicinal plant that has been known and used by Dayak People from Central Kalimantan. It contains various chemical compounds such as alkaloids, glycosides, flavonoids, phenolics, steroids, and tannins which are known to have antibacterial effects. This study aimed to determine the antibacterial activity of Dayak onion extract against two pathogenic bacteria namely *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in vitro and to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) value of the Dayak onion extract. Extraction was carried out by maceration method using ethanol 96 % and n-hexane. The antibacterial activity test was carried out using the disc diffusion method (Kirby-Bauer Test). The determination of MIC value was carried out by using disc diffusion with five different concentrations 500, 250, 100, 50, 25, and 10 mg/mL. The research result showed that Dayak onion had antibacterial activity. Ethanol 96% extract was only able to inhibit the growth of *S. aureus* with an inhibition zone of 15.02 mm. Meanwhile, the n-hexane extract was able to inhibit the growth of *S. aureus* and *E. coli* with an inhibition zone of 18.48 dan 14.94 mm, respectively. MIC value of ethanol 96% for *S. aureus* was 50 mg/mL. N-hexane extract has MIC value for *E. coli* and *S. aureus* was 10 mg/mL.

Keywords: antibacterial, dayak onion, extract, pathogen

doi: 10.33474/e-jbst.v9i1.542

Diterima tanggal 27 Juni 2023– Diterbitkan Tanggal 26 Agustus 2023

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Peningkatan angka resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik telah menjadi salah satu isu kesehatan di berbagai belahan dunia termasuk Indonesia. Resistensi antibiotik merupakan salah satu dari jenis resistensi obat-obatan yang terjadi pada mikroorganisme, dimana ketika suatu mikroorganisme mengalami mutasi pada gennya sehingga menyebabkan mikroorganisme tersebut berkembang dan memiliki kemampuan untuk menahan efek dari antibiotik [1]. Beberapa hasil penelitian telah menunjukkan setidaknya terdapat 12 jenis bakteri yang resisten terhadap antibiotik, diantaranya adalah *Enterobacteria* yang resisten terhadap carbapenem, *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap methiciline, *Mycobacterium tuberculosis*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumonia* dan *Pseudomonas aeruginosa* ditemukan memiliki resisten terhadap beberapa jenis antibiotik [2][3][4]. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa *Escherichia coli* resisten terhadap ceftriaxone, levofloxacin, doxycycline dan ciprofloxacin [5][6].

Sejak lama, masyarakat Indonesia diketahui telah menggunakan berbagai jenis tanaman sebagai obat alami secara turun-temurun. Tanaman obat adalah tanaman yang salah satu atau seluruh bagian pada tanaman mengandung zat aktif yang memiliki khasiat bagi kesehatan [7]. Beberapa contoh tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional dikalangan masyarakat Indonesia diantaranya *Syzygium polyanthum* yang dimanfaatkan untuk pengobatan hiperkolesterolemia [8], *Zingiber officinale* dimanfaatkan untuk mengobati cedera tulang [9], *Andrographis paniculata* sebagai obat malaria dan demam, dan *Clinacanthus nutans* sebagai obat amandel [10]. Kalimantan merupakan salah satu pulau yang ada di Indonesia yang memiliki biodiversitas yang tinggi. Masyarakat lokal diketahui sudah memanfaatkan tanaman obat secara turun-temurun. Tanaman obat khas Kalimantan Tengah yang cukup terkenal diantaranya adalah hati tanah (*Angiopteris* sp.), tawas ut (*Ampelocissus* sp.), dan jerangau (*Acorus calamus* Linn.) yang diketahui memiliki sifat antibakteri [11][12]. Selain itu, tanaman sangkareho (*Callicarpa longifolia* Lam.) diketahui memiliki aktivitas antidiare dan antibakteri [13], kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F.) Bedd.) yang berpotensi sebagai afrodisiaka [14], serta mahang damar (*Macaranga triloba* (Bl.) Muell Arg.) yang memiliki aktivitas antioksidan [15].

Bawang dayak merupakan satu dari sekian banyak tanaman obat yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Tanaman ini banyak tersebar di Pulau Kalimantan dan dimanfaatkan sebagai obat tradisional secara turun-temurun oleh suku Dayak [16]. Masyarakat suku Dayak biasanya menggunakan tanaman ini sebagai obat diabetes, kanker payudara, stroke, hipertensi, dan dapat juga digunakan untuk meningkatkan produksi ASI [17]. Beberapa manfaat dari tanaman ini yang sudah diteliti adalah sebagai antibakteri [18], antifungi [19], antioksidan [20] dan antiobesitas [21]. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam bawang dayak seperti phenolics, xanthones, flavonoid, naphthalene, naphtoquinone, anthraquinone, fatty acid, ester dan isoquinolines memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi obat [17].

Berdasarkan studi literatur, beberapa penelitian mengenai aktivitas antibakteri bawang dayak telah dilakukan. Namun, masih terbatas terhadap bakteri non klinis. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian aktivitas antibakteri bawang dayak terhadap isolat bakteri klinis yang berasal dari rumah sakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak etanol 96% dan n-heksana bawang dayak sebagai antibakteri terhadap bakteri patogen *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara in vitro, serta untuk mengetahui nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak bawang dayak.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah umbi bawang dayak yang didapat dari pasar Kahayan, Kota Palangka Raya, media NA (Nutrient Agar), media MHA (Muller Hinton Agar), antibiotik Fosfomisin,



etanol 96%, n-heksan dan isolat bakteri *E. coli* dan *S. aureus* yang diperoleh dari Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri, labu erlenmeyer, LAF (*Laminar Air Flow*), autoklaf dan inkubator.

Cara Kerja

Bawang dayak yang masih segar dipisahkan dari daun dan akar lalu umbi dicuci bersih. Selanjutnya, umbi dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 50 °C selama ± 6 jam sampai diperoleh berat akhir yang konstan. Kemudian, umbi bawang dayak yang telah kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak hingga menjadi bubuk simplisia. Sebanyak 200 gr simplisia diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan n-heksana dengan perbandingan 1:10 selama 3 hari pada suhu ruang. Kemudian disaring dengan kertas saring dan dipekatan dengan rotary evaporator vakum pada suhu 60 °C [22].

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram (Kirby-Bauer Test). Isolat bakteri *E. coli* dan *S. aureus* diremajakan pada media NA. Isolat bakteri uji kemudian disuspensikan ke dalam larutan NaCl 0,9% dan disetarakan kekeruhannya dengan larutan McFarland 0.5 (setara dengan $1,5 \times 10^8$ CFU/mL). Masing-masing suspensi bakteri digoreskan secara merata pada permukaan media MHA yang telah memadat dengan menggunakan catton swab steril. Kertas cakram steril kemudian direndam dalam ekstrak etanol 96% dan n-heksana konsentrasi 1000 mg/mL selama 1 menit. Fosfomisin dengan konsentrasi 64 µg/mL digunakan sebagai kontrol positif dan DMSO digunakan sebagai kontrol negatif. Kemudian cawan petri diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Zona bening yang terbentuk di sekitar cakram diukur menggunakan jangka sorong. Pengujian diulangi sebanyak tiga kali (triplo). Penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan menggunakan metode yang sama yaitu metode difusi cakram (Kirby-Bauer Test). Ekstrak etanol 96% dan n-heksana dibuat dalam beberapa seri konsentrasi yaitu 500, 250, 100, 50, 25 dan 10 mg/mL. Semua perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali (triplo).

Hasil dan Diskusi

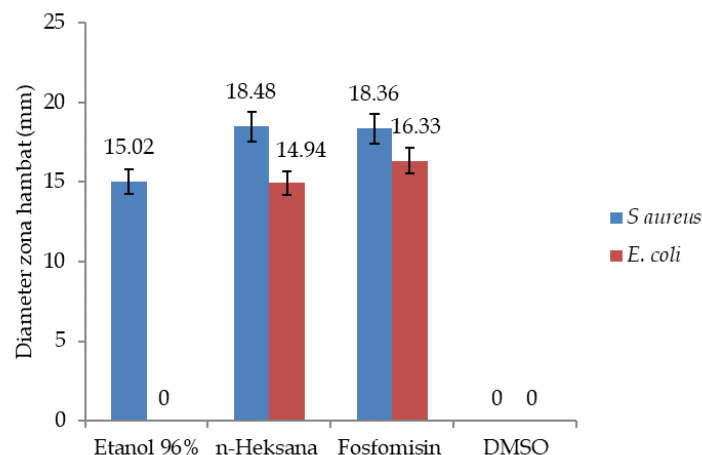
Hasil Penelitian

Dari hasil ekstraksi umbi bawang dayak menggunakan pelarut etanol 96% diperoleh rendemen sebesar 11,9%, sedangkan ekstrak dengan pelarut n-heksan diperoleh rendemen 1,3%. Persentase hasil rendemen ekstrak dapat dilihat pada Tabel 1 .

Tabel 1. Persentase rendemen ekstrak

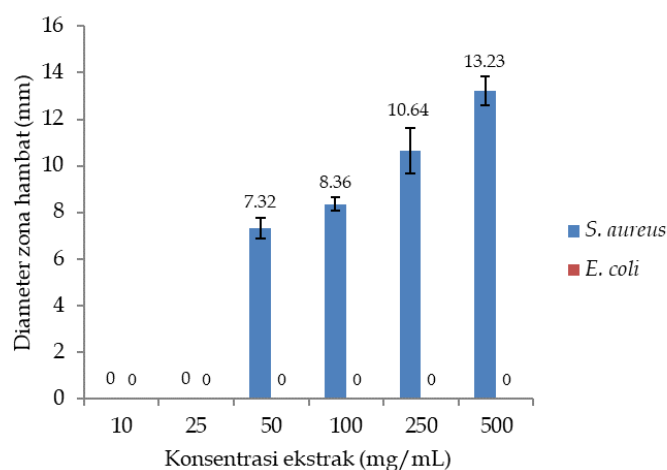
Pelarut	Bobot Sampel (g)	Bobot Ekstrak (g)	Rendemen (%b/b)
Etanol 96%	200	22,19	11,9
n-Heksana	200	2,67	1,3

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri (Gambar 1) diketahui bahwa ekstrak etanol 96% mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan membentuk diameter zona hambat sebesar 15,02 mm tetapi tidak mampu menghambat pertumbuhan *E. Coli*. Sedangkan ekstrak n-heksan mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan diameter zona hambat sebesar 18,48 mm dan *E. coli* sebesar 14,94 mm.

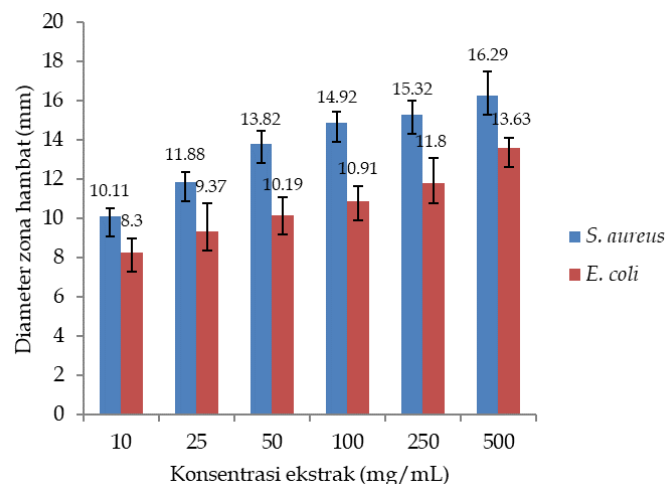


Gambar 1. Diameter zona hambat ekstrak etanol 96% dan n-heksan pada konsentrasi 1000 mg/ml

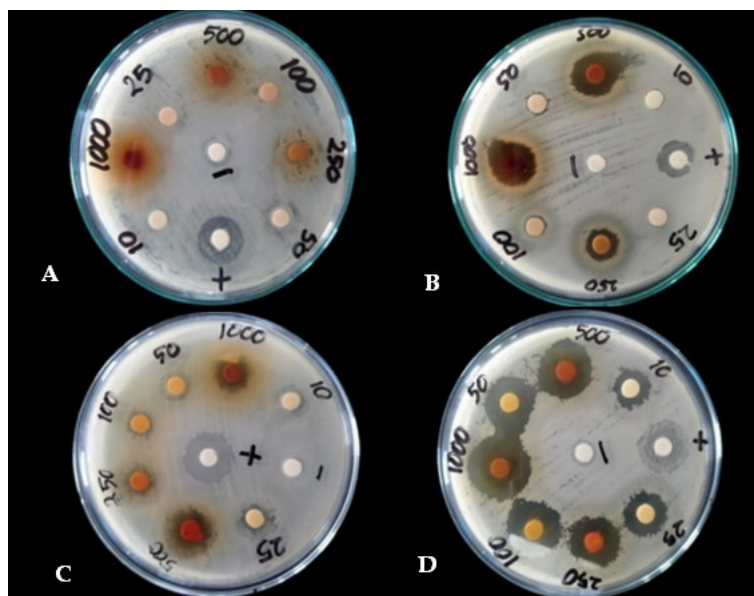
Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari suatu bahan antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada konsentrasi terendah. Dari hasil uji KHM ekstrak etanol 96% (Gambar 2) diketahui bahwa ekstrak dengan konsentrasi 50 mg/mL merupakan konsentrasi terkecil yang masih memiliki daya hambat dengan diameter zona hambat sebesar 7,32 mm terhadap *S. aureus*. Sama halnya dengan uji aktivitas antibakteri, pada uji KHM ekstrak etanol 96% sama sekali tidak mampu menghambat pertumbuhan *E. coli*. Sedangkan hasil uji KHM ekstrak n-heksana (Gambar 3) diketahui bahwa ekstrak dengan konsentrasi 10 mg/ml masih dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli* masing-masing sebesar 10,11 mm dan 8,3 mm.



Gambar 2. Konsentrasi hambat minimum dari ekstrak etanol 96%



Gambar 3. Konsentrasi hambat minimum dari ekstrak n-heksan



Gambar 4. Zona hambat yang terbentuk akibat aktivitas antibakteri dari bawang dayak. A: ekstrak etanol 96% terhadap *E. coli*, B: ekstrak etanol 96% terhadap *S. aureus*, C: ekstrak n-heksana terhadap *E. coli*, dan D: ekstrak n-heksana terhadap *S. aureus*

Pembahasan

Ekstrak bawang dayak yang diperoleh diekstraksi dengan metode maserasi. Metode maserasi merupakan metode ekstrak yang paling sederhana dan tanpa menggunakan pemanasan. Metode maserasi merupakan metode sederhana yang dapat mengekstraksi senyawa aktif dengan baik melalui proses perendaman tanpa pemanasan sehingga dapat menghindari kerusakan komponen senyawa yang labil dan tidak tahan panas [23]. Dari hasil ekstraksi diketahui rendemen ekstrak etanol 96% lebih



besar dibanding ekstrak n-heksan. Hal ini disebabkan karena perbedaan jenis pelarut yang digunakan. Perbedaan polaritas dari suatu pelarut dapat mempengaruhi hasil rendemen. Berdasarkan konstanta dielektrik, pelarut organik dapat dibedakan menjadi dua yaitu pelarut polar dan non polar. Konstanta dielektrik artikan sebagai gaya tolak menolak antara dua partikel yang bermuatan listrik dalam suatu molekul. Semakin tinggi konstanta dielektriknya maka pelarut bersifat semakin polar [24].

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri, ekstrak etanol 96% dan n-heksana memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar terhadap *S. aureus* dibandingkan *E. coli*. Hal ini kemungkinan disebabkan karena perbedaan struktur dan komposisi dinding sel dari kedua bakteri. *S. aureus* merupakan bakteri golongan Gram positif dengan struktur dinding sel lebih sederhana, yaitu berlapis tunggal yang tersusun dari 90% peptidoglikan dengan ketebalan yang bervariasi antara 20-40 nm dengan kandungan lipid yang rendah [25]. Sedangkan *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif yang memiliki struktur dinding sel lebih kompleks. Dinding sel bakteri Gram memiliki membran luar berupa lipoprotein dan lipopolisakarida yang berperan penting untuk melindungi bakteri dari zat-zat asing termasuk antibiotik, sedangkan kandungan peptidoglikannya hanya 5-10% [26].

Tidak adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 96% bawang dayak terhadap *E. coli* juga dapat disebabkan karena kemungkinan isolat yang digunakan dalam penelitian ini telah memiliki mekanisme resisten terhadap beberapa zat antibakteri. Isolat yang digunakan merupakan isolat klinis yang diperoleh dari rumah sakit. Rumah sakit merupakan salah satu tempat terjadinya peristiwa resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik. Bakteri *E. coli* dan *S. aureus* merupakan bakteri yang umum dijumpai di rumah sakit dan telah mengalami resistensi terhadap beberapa antibiotik [27]. Penelitian yang dilakukan oleh Macvane [28] mengungkapkan 13,7% isolat bakteri *E. coli* di ICU menghasilkan *extended spectrum β -lactamase* (ESBL) yang merupakan salah satu faktor penyebab tingginya kasus resistensi bakteri *E. coli* terhadap antibiotik. Berdasarkan hasil penelitian [29] isolat *E. coli* di ICU masuk dalam kriteria 3 kategori fenotipik CDC yaitu *multi drug resistant* (MDR), *carbapenem resistant* (CR) dan *extended-spectrum cephalosporin-resistant* (ESCR).

Edisi Agustus 2023

Uji KHM dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari suatu bahan antibakteri dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada konsentrasi terendah [30]. Dari hasil uji KHM ekstrak etanol 96% terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* diketahui bahwa konsentrasi 25 dan 10 mg/mL sudah tidak memiliki daya hambat. Hasil uji KHM pada penelitian ini memiliki perbedaan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan [31] diketahui ekstrak etanol 96% bawang dayak pada konsentrasi 10 dan 20 mg/mL masih mampu menghambat *S. aureus* dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 12,50 mm dan 14 mm. Hasil uji KHM ekstrak n-heksana diketahui bahwa konsentrasi 10 mg/mL ekstrak n-heksana masih dapat menghambat *E. coli* dan *S. aureus*. Hasil tersebut selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh [32] yang menyatakan pada konsentrasi 10 mg/mL ekstrak n-heksana bawang dayak masih dapat menghambat bakteri *S. aureus*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh [33] mengungkapkan bahwa ekstrak n-heksana bawang dayak pada konsentrasi 10 mg/mL dapat menghambat *E. coli* dengan zona hambat sebesar 6 mm.

Pemberian konsentrasi ekstrak yang berbeda-beda dapat menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap zona hambat yang terbentuk. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan [34] yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi dari bahan antibakteri yang diberikan maka semakin tinggi pula aktivitas antibakterinya. Pernyataan tersebut diperkuat oleh pernyataan [35] yang menyatakan bahwa efektivitas dari suatu zat antibakteri dipengaruhi oleh konsentrasi zat tersebut. Aktivitas antibakteri yang ditimbulkan dari pemberian ekstrak bawang dayak dapat dihubungkan dengan kandungan senyawa-senyawa kimia di dalam bawang dayak tersebut. Kandungan utama senyawa pada bawang dayak adalah *naphtoquinonens* dan turunannya *elecanacine*, *eleutherine*, *eleutherol*, *eleuthernone*. *Naphtoquinones* merupakan senyawa bioaktif yang diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antifungal, antiparasitik dan antiviral. Selain itu, *naphtoquinones* juga memiliki efek antikanker dan antioksidan [36].



Kesimpulan

Ekstrak bawang dayak memiliki aktivitas antibakteri. Ekstrak etanol 96% mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* tetapi tidak dapat menghambat *E. coli*. Sedangkan ekstrak n-heksana mampu menghambat *S. aureus* dan *E. coli*. Nilai KHM yang diperoleh dari ekstrak etanol 96% terhadap *S. aureus* yaitu 50 mg/mL. Sedangkan nilai KHM ekstrak n-heksana terhadap *E. coli* dan *S. aureus* yaitu 10 mg/mL.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Universitas Palangka Raya melalui Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam No. 410/UN24.10/KP/2021 yang telah membiayai penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Nurmala, N., Virgiandhy, I., Andriani, A., & Liana, D. F. (2015). Resistensi dan Sensitivitas Bakteri terhadap Antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak Tahun 2011-2013. *EJournal Kedokteran Indonesia*, 3(1), 21–28. <https://doi.org/10.23886/ejki.3.4803>.
- [2] Li, B., & Webster, T. J. (2018). Bacteria antibiotic resistance: New challenges and opportunities for implant-associated orthopedic infections. *Journal of Orthopaedic Research*, 36(1), 22–32. <https://doi.org/10.1002/jor.23656>
- [3] Geisinger, E., & Isberg, R. R. (2017). Interplay between antibiotic resistance and virulence during Disease promoted by multidrug-resistant bacteria. *Journal of Infectious Diseases*, 215, 9–17. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiw402>
- [4] Banin, E., Hughes, D., & Kuipers, O. P. (2017). Editorial: Bacterial pathogens, antibiotics and antibiotic resistance. *FEMS Microbiology Reviews*, 41(3), 450–452. <https://doi.org/10.1093/femsre/fux016>
- [5] Ariyani, N., Nurhidayah, Istianingsih, Ambarwati, & Sari, R. A. (2018). Doxycycline and ciprofloxacin resistance in *Escherichia coli* Isolated from Layer feces. *Musyawarah Nasional Ke-3 Asosiasi Farmakologi Dan Farmasi Veteriner Indonesia*, 6–11. <http://repository.unair.ac.id/70324/2/Oral-Edit-rev-2.pdf>
- [6] Sholeh, M. A. (2018). Kuantitas Penggunaan Antibiotik dan Pola Resistensi *Escherichia coli* Flora Normal Usus di Ruang Rawat Intensif dan Ruang Rawat Tropik Infeksi di RSUD dr. Soetomo Surabaya. In Universitas Airlangga. Universitas Airlangga.
- [7] Yassir, M., & Asnah, A. (2018). Pemanfaatan Jenis Tumbuhan Obat Tradisional Di Desa Batu Hamparan Kabupaten Aceh Tenggara. *BIOTIK*, 6(1), 17–34. <https://doi.org/10.22373/biotik.v6i1.4039>
- [8] Rahmawati, N., Indrian Mustofa, F., Haryanti, S., Subositi, D., Widodo, H., Yanti Marfuatush Sholikhah, I., & Widiyastuti, Y. (2022). Ethnopharmacology Study of Medicinal Plants Utilized for Hypercholesterolemia Treatment on Borneo Island of Indonesia. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.22435/jtoi.v15i1.5928>
- [9] Mustofa, F. I., Rahmawati, N., & Saryanto, S. (2021). Ethnomedicine of Medicinal Plants Used By Traditional Healers To Facilitate Bone Injury Healing in West Kalimantan, Indonesia. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 14(1), 36–54. <https://doi.org/10.22435/jtoi.v14i1.4766>
- [10] Viena, V., Yunita, I., & Ernilasari, E. (2018). Biodiversitas Tumbuhan Obat oleh Masyarakat Gampong Pulo Seunong Kecamatan Tangse Kabupaten Pidie. *Elkawanie*, 4(1), 89–100. <https://doi.org/10.22373/ekw.v4i1.3027>
- [11] Novaryati, S. (2019). Phytochemical screening and antibacterial activity of Bawang Dayak (*Eleutherine* Sp.) and Hati Tanah (*Angiopteris* Sp.) and their combination against



- Propionibacterium acnes. International Journal of Applied Pharmaceutics, 11(Special Issue 3), 11–13. <https://doi.org/10.22159/ijap.2019.v11s3.M0011>
- [12] Ardhandy, S. D. (2019). Antibacterial activity of bawang dayak (*Eleutherine* Sp.) and Tawas ut (*Ampelocissus* Sp.) from Central Kalimantan against propionibacterium acnes. International Journal of Applied Pharmaceutics, 11(Special Issue 3), 7–10. <https://doi.org/10.22159/ijap.2019.v11s3.M0010>
- [13] Novaryatiin, S., Sari, A. A., & Mulyani, E. (2018). Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Sangkareho (*Callicarpa longifolia* Lam.) against *Staphylococcus epidermidis*. Borneo Journal of Pharmacy, 1(2), 85–88. <https://doi.org/10.33084/bjop.v1i2.427>
- [14] Fahrni, F., Handayani, R., & Novaryatiin, S. (2018). Potensi Tumbuhan Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F.) Bedd.) asal Kalimantan Tengah sebagai Afrodisiaka. Jurnal Surya Medika, 3(2), 144–153. <https://doi.org/10.33084/jsm.v3i2.114>
- [15] Ardhandy, S. D., Mulia, D. S., & Rosawanti, P. (2018). Antioxidant activity of ethyl acetate fraction of *Macaranga triloba* leaves from central Kalimantan. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 11(Special Issue 3), 40–42. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11s3.30026>
- [16] Yuswi, N. C. R. (2017). Ekstraksi Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) dengan Metode Ultraconic Bath (Kajian Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi). Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 5(1), 71–79.
- [17] Insanu, M., Kusmardiyani, S., & Hartati, R. (2014). Recent Studies on Phytochemicals and Pharmacological Effects of *Eleutherine Americana* Merr. Procedia Chemistry, 13, 221–228. <https://doi.org/10.1016/j.proche.2014.12.032>
- [18] Padhi, L., & Panda, S. K. (2015). Antibacterial activity of *Eleutherine bulbosa* against multidrug-resistant bacteria ScienceDirect Antibacterial activity of *Eleutherine bulbosa* against multidrug-resistant bacteria. Journal of Acute Medicine, 5(3), 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.jacme.2015.05.004>
- [19] Kishore Mohanta, Y., Padhi, L., & Kumar Panda, S. (2014). Antifungal activity of *Eleutherine bulbosa* bulb against mycelial fungus. Journal of Agricultural Technology, 10(5), 1165–1171. <http://www.ijat-aatsea.com>
- [20] Shi, P., Du, W., Wang, Y., Teng, X., Chen, X., & Ye, L. (2019). Total phenolic, flavonoid content, and antioxidant activity of bulbs, leaves, and flowers made from *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb. Food Science and Nutrition, 7(1), 148–154. <https://doi.org/10.1002/fsn3.834>
- [21] Fauzi, N. I., Ulfah, M., & Yunis, Y. F. (2019). Antiobesity Effect Ethanol Extract Of Dayak Onions (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) In Obese Mice. Jurnal Ilmiah Farmako Bahari, 10(2), 123–131.
- [22] Naibaho, F. G., Bintang, M., & Pasaribu, F. H. (2015). Antimicrobial Activity of *Allium chinense* G. Don. Current Biochemistry, 2(3), 129–138. <https://doi.org/10.29244/cb.2.3.129-138>
- [23] Dean, J. R. (2009). Extraction Techniques in Analytical Sciences. In Extraction Techniques in Analytical Sciences (pp. 1–277). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780470682494>
- [24] Verdiana, M., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan, 7(4), 213–222. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p08>
- [25] Kim, S. J., Chang, J., & Singh, M. (2015). Peptidoglycan architecture of Gram-positive bacteria by solid-state NMR. Biochimica et Biophysica Acta - Biomembranes, 1848(1), 350–362. <https://doi.org/10.1016/j.bbamem.2014.05.031>



- [26] Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2019). Microbiology: An Introduction. In S. Beaparlant (Ed.), Pearson (13th ed.). Pearson Education, Inc.
- [27] Nardulli, P., Hall, G. G., Quarta, A., Fruscio, G., Laforgia, M., Garrisi, V. M., Ruggiero, R., Scacco, S., & De Vito, D. (2022). Antibiotic Abuse and Antimicrobial Resistance in Hospital Environment: A Retrospective Observational Comparative Study. *Medicina*, 58(1257), 1–9. <https://doi.org/10.3390/medicina58091257>
- [28] Macvane, S. H. (2017). Antimicrobial Resistance in the Intensive Care Unit. *Journal of Intensive Care Medicine*, 32(1), 25–37. <https://doi.org/10.1177/0885066615619895>
- [29] Meriyani, H., Sanjaya, D. A., Sutariani, N. W., Juanita, R. A., & Siada, N. B. (2021). Penggunaan dan Resistensi Antibiotik di Instalasi Rawat Intensif Rumah Sakit Umum Daerah di Bali: Studi Ekologikal selama 3 Tahun Herleeyana. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 10(3), 180–189. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2021.10.3.180>
- [30] Soelama, H. J. J., Kepel, B. J., & Siagian, K. V. (2015). Uji Minimum Inhibitory Concentration (MIC) Ekstrak Rumpun Laut (*Eucheuma cottonii*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans*. *E-GIGI*, 3(2). <https://doi.org/10.35790/eg.3.2.2015.9630>
- [31] Mierza, V., Nasution, M. P., & Suryanto, D. (2021). Aktivitas Antibakteri Fraksi Sisa dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Sabrang (*Eleutherine palmifolia* Merr.). *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 4(2), 60–68. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v4i2.74>
- [32] Harlita, T. D., Oedjijono, & Asnani, A. (2018). The antibacterial activity of dayak onion (*Eleutherine palmifolia* (L.) merr) towards pathogenic bacteria. *Tropical Life Sciences Research*, 29(2), 39–52. <https://doi.org/10.21315/tlsr2018.29.2.4>
- [33] Susilawati, N. M., Bria, M., & Foekh, N. P. (2022). Inhibitory Test of Dayak Onion Extract (*Eleutherine palmifolia*) (L) merr Against Gram Negative and Gram Positive Bacteria. *Science Midwifery*, 10(4), 2817–2821. <https://doi.org/10.35335/midwifery.v10i4.745>
- [34] Rustama, M. M., Rahayuningsih, S. R., Kusmoro, J., & Safitri, R. (2005). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Air dan Etanol Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Terhadap Bakteri Gram Negatif dan Gram Positif. *Biotika*, 4(2).
- [35] Parwata, I. M. O. A., & Dewi, P. F. S. (2008). Isolasi dan uji aktivitas antibakteri minyak atsiri dari rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* L.). *Jurnal Kimia*, 2(2), 100–104.
- [36] Hara, H., Maruyama, N., Yamashita, S., Hayashi, Y., Lee, K.-H., Bastow, K. F., Chairul, Marumoto, R., & Imakura, Y. (1997). Elecanacin, A Novel New Naphthoquinone from The Bulb of *Eleutherine americana*. *Chemical Pharmaceutical Bulletin*, 45(10), 1714–1716.

Edisi Agustus 2023