

## Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) of Water and Ethanol Extracts of *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr. Against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*

Rusli<sup>1\*</sup>, Ayyub Harly Nurung<sup>1</sup>, Erwing<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, South Sulawesi, 90231, Indonesia

<b>Article info</b> Received: 12/12/2023  <b>Available online: 04/11/2024</b>	<b>ABSTRACT</b> <i>Dayak onion bulbs (Eleutherine palmifolia (L.) Merr.) are indigenous herbal plants found in Indonesia, rich in phytochemical compounds such as alkaloids, glycosides, flavonoids, phenolics, steroids, and tannins. This study investigates the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) of water and ethanol extracts of Dayak onion bulbs against the bacteria Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa. The water extract of Dayak onion bulbs was obtained by boiling using water, while the ethanol extract was obtained by maceration using 96% ethanol solvent. MIC and KBM were determined using the agar diffusion method. The results showed that water extract exhibited an MIC of 0.4% and MBC of 1.6% against both Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa. Meanwhile, the ethanol extract demonstrated an MIC of 0.4% against Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa bacteria with an MBC of 0.8% against Staphylococcus aureus bacteria and 1.6% against Pseudomonas aeruginosa bacteria. These findings suggest the potential of Dayak onion bulb extracts as antimicrobial agents against these pathogenic bacteria.</i>
<b>Corresponding Author:</b> Rusli Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, South Sulawesi, Indonesia email: <a href="mailto:rusli@umi.ac.id">rusli@umi.ac.id</a>	
<b>Keyword:</b>	<i>Eleutherine palmifolia (L.) Merr.; Minimum Inhibitory Concentration (MIC); and Minimum Bactericidal Concentration (MBC)</i>



Copyright ©2024 by Author  
Journal Microbiology Science by Faculty of Pharmacy Universitas Muslim Indonesia is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

### PENDAHULUAN

Infeksi merupakan suatu keadaan dimana mikroba patogen masuk kedalam tubuh yang dapat berkembangbiak dan dapat mengakibatkan kesakitan bahkan kematian<sup>1</sup>. *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan flora normal dalam tubuh manusia, namun bakteri tersebut dapat bersifat patogen apabila perkembangannya di dalam tubuh melebihi batas normal<sup>2</sup>.

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif dan berbentuk kokus. Bakteri ini merupakan patogen utama pada manusia dan hewan, menyebabkan berbagai macam penyakit mulai dari infeksi kulit dan jaringan lunak hingga penyakit invasif yang mengancam jiwa<sup>3</sup>. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif, Bakteri ini merupakan salah satu bakteri paling umum sebagai penyebab infeksi pada luka pada jaringan

kulit, mukosa mulut, saluran kemih, saluran napas, jerawat, luka bakar, dan infeksi nosokomial<sup>4</sup>.

Salah satu tanaman herbal yang tumbuh di Indonesia adalah bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.). Tanaman ini banyak ditemukan di daerah Kalimantan meliputi hingga ke wilayah Malaysia. Masyarakat di daerah tersebut telah menggunakan tanaman ini sebagai obat tradisional dan bagian tanaman yang paling sering digunakan yaitu umbinya<sup>5</sup>.

Secara empiris bawang dayak telah digunakan sebagai obat tradisional oleh suku Dayak seperti kanker payudara, diabetes melitus, hipertensi, jantung, kolesterol, stroke, disentri, radang usus, pelancar buang air kecil dan besar, antimuntah, antiradangan, antiperdarahan, antifertilitas, meningkatkan daya tahan tubuh, serta menyembuhkan luka<sup>6</sup>. Bawang dayak memiliki hampir semua kandungan fitokimia, antara lain alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, steroid, tanin. Selain itu, bawang dayak juga mengandung naftakuinon beserta turunannya seperti Eleuterinon, eleuterol, dan isoeleuterin dimana senyawa-senyawa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat<sup>5</sup>.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian tentang uji hambat minimum dan bunuh minimum ekstrak air dan etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) terhadap bakteri

*Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan bahan**

Alat yang digunakan yaitu autoklaf (SMIC Model YX-280 B), batang pengaduk, cawan petri (Normax), erlenmeyer, *Frezee drying*, gelas ukur, inkubator (Memmert), jangka sorong, kertas saring, *Laminar Air Flow* (LAF), lampu spiritus, ose bulat, oven (Memmert), panci tanah liat, pinset, *rotary vakum evaporator*, spektrofotometer, spoit, tabung reaksi (Phyrex), timbangan analitik (Chyo), toples, vial, dan *waterbath*. Bahan yang digunakan yaitu akuades, Dimetil Sulfoksida (DMSO), *disc blank*, etanol 96%, kapas, kertas, NaCl fisiologis 0,9%, medium Nutrien Agar (NA), umbi bawang dayak, dan biakan bakteri *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) dan *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853).

### **Pengambilan dan pengolahan sampel**

Sampel umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) yang digunakan berasal dari Dusun Lakalukku, Kecamatan Bola, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan september 2023.

Umbi bawang dayak yang diambil dibersihkan menggunakan air bersih. kemudian dirajang dan dikeringkan dengan cara tidak dijemur secara langsung dibawah sinar matahari. Hal ini bertujuan untuk menghindari paparan sinar matahari langsung dikarenakan dapat merusak

senyawa yang terdapat dalam umbi bawang dayak<sup>7</sup>.

#### **Pembuatan ekstrak air dan ekstrak etanol umbi bawang dayak**

Ekstrak etanol diperoleh dengan metode maserasi, dimana simplisia umbi bawang dayak kering dimaserasi dengan pelarut etanol dengan perbandingan simplisia : pelarut (1:5). Simplisia umbi bawang dayak direndam pelarut didalam wadah yang tertutup rapat selama 3 hari dengan pengocokan berkala. Setelahnya didiamkan selama 24 jam, kemudian disaring dengan kertas saring. Selanjutnya filtrat etanol akan dimasukkan kedalam *rotary vakum evaporator* untuk memulai tahapan selanjutnya yaitu penguapan pelarut untuk memperoleh ekstrak umbi bawang dayak. Setelah itu ekstrak di waterbath untuk memperoleh ekstrak kental<sup>7</sup>.

Adapun ekstrak air diperoleh dengan metode ekstraksi tradisional yang umum dilakukan oleh masyarakat yaitu dengan cara merebus simplisia umbi bawang dayak sebanyak 100 g dalam 1000 mL aquadest hingga terbentuk 500 mL ekstrak dan selanjutnya dilakukan penyaringan. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian di *freeze drying* untuk memperoleh ekstrak kering<sup>8</sup>.

#### **Penyiapan mikroba uji**

Peremajaan kultur murni mikroba uji. Bakteri diambil dari biakan masing-masing satu ose kemudian diinokulasi pada medium NA miring. Masing-masing bakteri

diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah itu dapat digunakan sebagai bakteri uji<sup>9</sup>. Bakteri uji hasil peremajaan, masing-masing disuspensikan dengan larutan NaCl fisiologis 0,9% dan dimasukkan kedalam kuvet, kemudian diukur transmittanya menggunakan spektrofometer dengan panjang gelombang 580 nM pada 25%T (konsentrasi bakteri  $1.0 \times 10^6$  CFU/mL). Sebagai blanko digunakan NaCl fisiologis 0,9%<sup>9</sup>.

#### **Uji konsentrasi hambat minimum (KHM)**

Ekstrak air dan etanol umbi bawang dayak dibuat dalam variasi konsentrasi 25,6%, 12,8%, 6,4%, 3,2%, 1,6%, 0,8%, 0,4%, 0,2%, 0,1%, 0,05%, dan 0,025%. Kemudian bakteri uji dimasukkan sebanyak 20 µL dan medium Nutrient Agar (NA) ke dalam cawan petri lalu dihomogenkan. Kemudian diskblank diletakkan di atas medium. Lalu ekstrak air dan etanol umbi bawang dayak diambil sebanyak 20 µL pada setiap variasi konsentrasi untuk ditetaskan pada diskblank, kemudian diinkubasi 1x24 jam pada suhu 37°C. Konsentrasi terkecil dari sampel yang mampu menghambat bakteri yang diinokulasikan merupakan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari sampel tersebut.

#### **Uji konsentrasi bunuh minimum (KBM)**

Hasil pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilanjutkan waktu inkubasinya menjadi 2x24 jam untuk mengetahui nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama pada manusia dan hewan, menyebabkan berbagai macam penyakit mulai dari infeksi kulit dan jaringan lunak hingga penyakit invasif yang mengancam jiwa. Bakteri ini menjadi penyebab tersering pada bakteremia dan infeksi endokarditis serta osteoartikular, infeksi kulit dan jaringan lunak, pleuropulmonari, dan infeksi yang terkait penggunaan implan pada peralatan kesehatan<sup>3</sup>. Sedangkan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan salah satu bakteri paling umum sebagai penyebab infeksi pada luka pada jaringan kulit, mukosa mulut, saluran kemih, saluran napas, jerawat, luka bakar, dan infeksi nosokomial<sup>4</sup>.

Umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) merupakan salah satu tanaman herbal Indonesia yang telah digunakan secara empiris di masyarakat dalam mengobati berbagai jenis penyakit. Umbi bawang dayak sendiri memiliki hampir semua kandungan fitokimia, antara lain alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, steroid, tanin<sup>5</sup>. Senyawa-senyawa tersebut memiliki potensi sebagai antibakteri. Alkaloid sebagai antibakteri bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel.

Flavonoid dapat mengikat protein pada membran plasma sel bakteri dan membentuk senyawa kompleks, sehingga membran plasma bakteri menjadi lemah dan terjadi kebocoran pada membrane plasma. Steroid bekerja dengan merusak membran plasma sel bakteri, sehingga menyebabkan bocornya sitoplasma sehingga keluarnya sel yang menyebabkan kematian sel bakteri. Tanin mampu menginaktifkan adhesi sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel<sup>10</sup>.

Pengujian KHM dan KBM ini menggunakan seri konsentrasi dari ekstrak air dan etanol umbi bawang dayak yaitu 25,6%, 12,8%, 6,4%, 3,2%, 1,6%, 0,8%, 0,4%, 0,2%, 0,1%, 0,05%, dan 0,025% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan menggunakan metode difusi agar, setelah itu diinkubasi selama 1 x 24 jam untuk menentukan nilai KHM nya dan diinkubasi selama 2 x 24 jam untuk menentukan nilai KBM nya. Pengamatan metode ini dilakukan dengan cara mengamati daya hambat pertumbuhan mikroorganisme oleh ekstrak yang diketahui dari daerah di sekitar kertas cakram (paper disc) yang tidak ditumbuhi oleh mikroorganisme. Hasil pengujian KHM dan KBM dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap mikroba uji

Konsentrasi (%)	Bakteri uji (Diameter Zona Hambatan) (mm)			
	Hasil KHM EA-UBD		Hasil KHM EE-UBD	
	SA	PA	SA	PA
25,5	13,81	23,03	16,44	26,19
12,8	13,82	22,36	13,51	22,02
6,4	12,02	19,55	11,27	18,49
3,2	10,66	14,09	9,31	17,00
1,6	8,31	9,35	8,54	15,45
0,8	8,70	0	15,52	15,28
0,4	7,13	0	15,74	0
0,2	0	0	0	0
0,1	0	0	0	0
0,05	0	0	0	0
0,025	0	0	0	0

Keterangan : EA-UBD = Ekstrak air umbi bawang dayak, EE-UBD = Ekstrak etanol umbi bawang dayak , SA = *Staphylococcus aureus*, PA = *Pseudomonas aeruginosa*

Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa hasil pengujian KHM ekstrak air umbi bawang dayak menghasilkan diameter zona hambatan setelah diinkubasi 1 x 24 jam. Untuk bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan nilai KHM berada pada konsentrasi 0,4 % dan *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan nilai KHM berada

pada konsentrasi 1,6 %. Sedangkan hasil pengujian KHM ekstrak etanol umbi bawang dayak terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sama dengan ekstrak air umbi bawang dayak. Pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan nilai KHM berada pada konsentrasi 0,8%.

**Tabel 2.** Hasil pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terhadap mikroba uji

Konsentrasi (%)	Bakteri uji (Diameter Zona Hambatan) (mm)			
	Hasil KBM EA-UBD		Hasil KBM EE-UBD	
	SA	PA	SA	PA
25,5	13,60	22,85	23,61	24,58
12,8	13,24	20,74	22,56	20,68
6,4	11,22	19,28	18,61	18,01
3,2	9,67	20,05	8,69	16,50
1,6	7,95	8,88	7,98	8,38
0,8	7,82	0	14,21	0
0,4	7,09	0	13,99	0
0,2	0	0	0	0
0,1	0	0	0	0
0,05	0	0	0	0
0,025	0	0	0	0

Keterangan : EA-UBD = Ekstrak air umbi bawang dayak, EE-UBD = Ekstrak etanol umbi bawang dayak , SA = *Staphylococcus aureus*, PA = *Pseudomonas aeruginosa*

Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa hasil pengujian KBM ekstrak air umbi bawang dayak tetap mengasilkan diameter zona hambatan setelah diinkubasi 2 x 24 jam. Untuk bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan nilai KBM berada pada konsentrasi 0,4 %, dan untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan nilai KBM berada pada konsentrasi 1,6 %. Sedangkan hasil pengujian KBM ekstrak etanol umbi bawang dayak sama dengan hasil KBM ekstrak air umbi bawang dayak terhadap kedua bakteri uji

Ekstrak air dan etanol umbi bawang dayak memiliki sifat bakteristatik dan bakterisidal. Mekanisme aksi bakteristatik dapat terjadi karena proses inhibisi sintesis protein, inhibisi sintesis dinding sel, serta inhibisi reproduksi DNA. Bakterisidal memiliki mekanisme aksi mencakup kerusakan dinding sel, gangguan pada membran sel, serta inhibisi enzim. Hal ini terjadi karena kemampuan suatu senyawa hasil ekstraksi umbi bawang dayak dalam menghambat maupun membunuh pertumbuhan mikroorganisme tergantung pada konsentrasi antimikroba<sup>11</sup>.

Hasil pengujian ini baik ekstrak air maupun etanol umbi bawang dayak memiliki potensi aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji dengan nilai KHM dan KBM yang sama, namun jika dipilih antara ekstrak air dan etanol umbi bawang dayak disarankan untuk menggunakan ekstrak air. Air merupakan pelarut yang mudah

diperoleh, harga yang relatif murah, dan bersifat ramah lingkungan (tidak beracun, keamanan dan kemudahan penanganan serta kemudahan pengolahan)<sup>12 13</sup>.

## KESIMPULAN

Ekstrak air umbi bawang dayak menghasilkan nilai KHM pada konsentrasi 0,4% dan nilai KBM pada konsentrasi 1,6 % terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Sedangkan untuk ekstrak etanol umbi bawang dayak menghasilkan nilai KHM pada konsentrasi 0,4% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* serta nilai KBM pada konsentrasi 0,8 % terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 1,6 % terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ramadhani S, Fifendy M, Erlinda E, Yuniarti E. Kultur dan Sensitivitas Antibiotik Pus Di UPTD Laboratorium Kesehatan Sumatera Barat. *Proseding J Nas Biol*. 2021; (2011):889–897
2. Komariah, Wulansari N, Harmayanti W. Efektivitas Kitosan dengan Derajat Deasetilasi dan Konsentrasi Berbeda dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Gram Negatif ( *Pseudomonas aeruginosa*( ) dan Gram Positif ( *Staphylococcus aureus* ( ) Rongga Mulut. *Semin Nas X Pendidik Biol FKIP UNS*. 2013; :1–8
3. Purbowati R, Rianti EDD, Ama F. Kemampuan Pembentukan Slime pada *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, MRSA dan *Escherichia coli*. *J Florea*. 2017; 4(2):1–9
4. Askadilla WL, Sidharta BBR, Pranata FS. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kana

- (*Canna coccinea*) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dengan Variasi Pengekstrak. *J Teknobiologi UAJY*. 2015; :1–15
5. Prayitno B, Mukti BH, Lagiono. Optimasi Potensi Bawang Dayak (*Eleutherine sp.*) Sebagai Bahan Obat Alternatif. *J Pendidik Hayati*. 2018; 4(3):149–158
  6. Paramita S, Yasir Y, Yuniati Y, Sina I. Analisis Bioautografi Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) Terhadap *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*(MRSA). *J Sains dan Kesehat*. 2018; 1(9):470–478
  7. Fitriyanti, Ridha A, Ramadhan H. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol 96 % Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr .) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. 2023; 4(2):265–272
  8. Noriko N. Potensi Daun Teh (*Camellia sinensis*) dan Daun Anting-anting *Acalypha indica* L. dalam Menghambat Pertumbuhan *Salmonella typhi*. *J Al-Azhar Indones Seri Sains dan Teknol*. 2013; 2(2):104–110
  9. Maryam S, Juniasti S, Kosman R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Asal Kota Watampone. *J Ilm As-Syifaa*. 2015; 7(1):60–69
  10. Julianti, Maarisit W, Potalangi N, Kanter J. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Umbi Bawang Dayak *Eleutherine palmifolia* L. Merr. Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*. 2020; 3(1):159–165
  11. Astutiningsih C, Setyani W, Hindratna H. Uji Daya Antibakteri Dan Identifikasi Isolat Senyawa Katekin Dari Daun Teh (*Camellia sinensis* L. var *Assamica*). *J Farm Sains Dan Komunitas*. 2014; 11(2):50–57
  12. Fauziyah N, Widyasanti A, Sutresna Y. Kajian Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Karakteristik Oleoresin Ampas Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe) Limbah Penyulingan. *J Ind Teknol Pertan*. 2022; 16(3):169–176
  13. Lajoie L, Fabiano-Tixier AS, Chemat F. Water as Green Solvent: Methods of Solubilisation and Extraction of Natural Products—Past, Present and Future Solutions. *Pharmaceuticals*. 2022; 15(12):1–22