

## AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI AIR DAUN PULUTAN (*Urena lobata*) TERHADAP *Staphylococcus aureus*

Najla Aulia Shafira, Sri Fauziyah, Yudi Purnomo\*  
Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Penyakit infeksi dan resistensi antibiotik masih menjadi permasalahan kesehatan di Indonesia. Herbal merupakan alternatif untuk pencarian senyawa berkhasiat antibakteri yang potensial. Daun *Urena lobata* memiliki senyawa aktif antibakteri dengan tingkat polaritas berbeda sehingga perlu dipisahkan dengan metode fraksinasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif fraksi air daun *Urena lobata* dan aktivitasnya terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

**Metode:** Fraksinasi dilakukan pada ekstrak metanol daun *Urena lobata* dengan pelarut air. Hasil fraksinasi dilakukan skrining fitokimia untuk mengidentifikasi metabolit sekunder. Aktivitas antibakteri dievaluasi nilai KHM menggunakan metode mikrodilusi dan ZOI menggunakan metode difusi. Sementara Cefadroxil digunakan sebagai antibiotik pembanding. Data penelitian dianalisis secara statistik menggunakan uji *one way ANOVA* kemudian dilanjutkan uji Post Hoc dengan  $p < 0.05$ .

**Hasil:** Skrining fitokimia menunjukkan fraksi air daun *Urena lobata* mengandung senyawa alkaloid, saponin, fenolik dan flavonoid. Nilai KHM fraksi air daun *Urena lobata* terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 80.000 ppm. Fraksi air daun *Urena lobata* dosis 20.000 ppm, 40.000 ppm dan 80.000 ppm menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan diameter berturut-turut ( $2.09 \pm 0.39$ mm), ( $3.16 \pm 0.25$ mm), dan ( $5.75 \pm 0.66$ mm) yang berbeda dibandingkan kelompok kontrol ( $p < 0.05$ ). Cefadroxil sebagai antibiotik pembanding memiliki nilai KHM 0.46 ppm dan diameter hambatan ( $32.72 \pm 1.02$ mm).

**Simpulan:** Fraksi air daun *Urena lobata* memiliki aktivitas antibakteri kategori lemah hingga sedang, tetapi lebih rendah dibandingkan Cefadroxil sebagai pembanding

**Kata Kunci:** daun *Urena lobata*; fraksi air; resistensi antibiotik; *Staphylococcus aureus*

\*Korespondensi:

Dr. Yudi Purnomo Apt., M. Kes

Jl. MT. Haryono No. 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

e-mail: [yudipurnomo@unisma.ac.id](mailto:yudipurnomo@unisma.ac.id)

## ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF WATER FRACTION OF PULUTAN LEAVES (*Urena lobata*) AGAINST *Staphylococcus aureus*

Najla Aulia Shafira, Sri Fauziyah, Yudi Purnomo\*  
Faculty of Medicine, University of Islam Malang

### ABSTRACT

**Background:** Infectious diseases and antibiotic resistance are still health problems in Indonesia. Herbal medicine is an alternative for the search of potential antibacterial compounds. *Urena lobata* leaves have antibacterial active compounds with different polarity levels that required to be separated by fractionation method. This study aimed to determine the content of active compounds in the water fraction of Pulutan leaves and their activity on the growth of *Staphylococcus aureus*.

**Methods:** Fractionation was carried out on the methanol extract of *Urena lobata* leaves with water as a solvent. The fractionation results were screened for phytochemicals to identify secondary metabolites. Antibacterial activity was evaluated by calculating the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) value using the microdilution method and the Zone of Inhibition (ZOI) using the diffusion method with Cefadroxil as a comparison antibiotic. The research data were analyzed statistically using one-way ANOVA and followed by Post Hoc test with  $p < 0.05$ .

**Result:** Phytochemical screening showed that the *Urena lobata* leaf water fraction contained alkaloids, saponins, phenolics and flavonoids. The MIC value of the *Urena lobata* leaf water fraction against *Staphylococcus aureus* was at a concentration of 80,000 ppm. The *Urena lobata* leaf water fraction was able to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* at doses of 20.000 ppm, 40.000 ppm dan 80.000 ppm with diameters ( $2.09 \pm 0.39$ mm), ( $3.16 \pm 0.25$ mm) and ( $5.75 \pm 0.66$ mm) compared to the control group ( $p < 0.05$ ). Cefadroxil as a comparison antibiotic has a MIC value of 0.46 ppm and a diameter of inhibition ( $32.72 \pm 1.02$ mm).

**Conclusion:** The *Urena lobata* leaf water fraction has weak to moderate antibacterial activity, but it was lower than Cefadroxil as a comparison.

**Keyword:** *Urena lobata* leaves; water fraction; antibiotic resistance; *Staphylococcus aureus*

\*Corresponding author:

Dr. Yudi Purnomo Apt., M. Kes

Jl. MT. Haryono No. 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

e-mail: [yudipurnomo@unisma.ac.id](mailto:yudipurnomo@unisma.ac.id)

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih menjadi permasalahan kesehatan di negara Indonesia. Berdasarkan hasil data dari Kementerian Kesehatan RI No. 129/Menkes/SK/II/2008, angka kejadian infeksi di Indonesia cukup tinggi sekitar 9,8%. Faktor yang mempengaruhi tingginya kejadian infeksi antara lain personal hygiene yang buruk, lingkungan kumuh dan iklim tropis di Indonesia yang kelembapannya masih tinggi<sup>1</sup>. Pada tahun 2017, penyakit infeksi berkontribusi lebih dari 20% kematian secara global<sup>2</sup>.

Bakteri merupakan salah satu mikroorganisme penyebab terjadinya infeksi. *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) termasuk bakteri gram-positif yang hidup sebagai flora normal pada kulit dan hidung manusia tetapi dalam jumlah tidak seimbang dapat bersifat patogen. *S. aureus* sering menyebabkan penyakit pneumonia, bakteremia nosokomial, furunkel dan abses<sup>3</sup>. Prevalensi infeksi *S. aureus* yang ditemukan pada negara Asia sangat bervariasi yaitu dari 5-35%. Pemberian antibiotik merupakan pengobatan untuk mengatasi penyakit infeksi. Antibiotik adalah kelompok senyawa alami maupun sintesis yang dapat menghambat atau menghentikan proses biokimia pada bakteri<sup>4</sup>. Antibiotik golongan sefalosporin merupakan salah satu *drug of choice* untuk infeksi yang disebabkan bakteri *S. aureus*<sup>5</sup>. Pemakaian antibiotik yang irrasional dan tidak tepat menimbulkan terjadinya resistensi<sup>6</sup>. Prevalensi kasus resistensi antibiotik terus mengalami peningkatan dengan angka kematian sebanyak 1.27 juta orang meninggal setiap tahunnya<sup>8</sup>. Resistensi antibakteri menimbulkan peningkatan lama penyembuhan dan biaya pengobatan. Peningkatan kejadian resistensi antibiotik, mendorong pencarian sumber alternatif herbal berkhasiat obat yang memiliki aktivitas sebagai anti bakteri.

Pulutan (*Urena lobata*) merupakan tanaman yang berkhasiat obat. Data empiris pulutan bermanfaat sebagai antidiare, malaria, penyembuhan luka dan rematik<sup>7</sup>. Studi praklinik yang telah dilakukan oleh Wulandari *et al* (2009) ekstrak daun pulutan (*Urena lobata*) menunjukkan efek antibakteri terhadap *S. aureus* pada konsentrasi 10 - 20 mg/mL<sup>9</sup>. Senyawa yang diprediksi memiliki efek antibakteri sebagian besar dilakukan pada ekstrak, sedangkan pada fraksi belum banyak dilakukan penelitian. Fraksi merupakan hasil pemisahan kandungan kimia berdasarkan kepolarannya dengan pelarut organik dan

merupakan tahap awal untuk penemuan senyawa aktif pada herbal<sup>10</sup>. Air dapat digunakan sebagai pelarut dalam fraksinasi daun *Urena lobata* untuk mengambil senyawa dengan sifat polar dari ekstrak daun *Urena lobata*<sup>11</sup>. Senyawa aktif yang bersifat polar seperti flavonoid dan saponin lebih berpotensi menghambat bakteri gram positif dibanding gram negatif<sup>12</sup>. Berdasarkan latar belakang diatas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas fraksi air daun *Urena lobata* terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode studi quasi eksperimental laboratorium, dengan melakukan skrining fitokimia serta menguji Kadar Hambat Minimum (KHM) dan *Zone of Inhibition* (ZOI). Simplisia daun Pulutan (*Urena lobata*) didapat dari daerah Batu yang dideterminasi oleh UPT Materia Medica Batu dengan nomor surat 074/448/102.20-A/2022. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2022-Februari 2023 di Laboratorium Terpadu FK UNISMA dan Laboratorium Biomedik FK UMM.

### Pembuatan Fraksi Daun Pulutan

Ekstrak kental daun *Urena lobata* sebanyak 70 gram dilarutkan dalam 600 mL air hangat, kemudian larutan ekstrak dimasukkan ke dalam corong pemisah, difraksinasi berturut-turut dengan pelarut n-heksan, etil asetat, n-butanol dan air dengan volume yang sama. Fase air atau fraksi air disaring dengan *filter paper* dan dievaporasi menggunakan *vacuum rotary evaporator* dengan suhu 95°C kemudian di oven pada suhu 55°C hingga membentuk pasta<sup>12</sup>.

### Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia pada fraksi air daun *Urena lobata* dilakukan dengan melarutkan fraksi air kedalam campuran kloroform dan aquades. Lapisan air berguna untuk uji fenolik, flavonoid dan saponin. Lapisan kloroform berguna untuk uji terpenoid, steroid, dan alkaloid. Pereaksi *mayer* dan *dragendorff* digunakan untuk uji alkaloid, *Liebermann-burchad* untuk uji steroid dan terpenoid,  $\text{FeCl}_3$  untuk uji fenolik, aquadest untuk uji saponin dan  $\text{NH}_3$  untuk uji flavonoid. Perubahan warna yang terjadi diamati dengan dua orang pengamat<sup>13</sup>.

### Penentuan Kadar Hambat Minimum

Penetapan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan dengan menggunakan 100  $\mu$ L Mueller Hinton Broth (MHB) yang dimasukkan kedalam 36 sumur *microplate* 96 well (kolom 1-3), kemudian ditambahkan dengan larutan uji konsentrasi 80.000 ppm sebanyak 100  $\mu$ L pada posisi ke-1A (kolom 1, baris A) pada sumur *microplate*. Larutan dihomogenkan kemudian dilakukan penurunan konsentrasi dengan memindahkan 100  $\mu$ L pada posisi 1B sumur *microplate*, begitu seterusnya hingga posisi 1H. Setelah pengenceran, tambahkan 10  $\mu$ L suspensi bakteri uji ( $10^6$  cfu/ml) pada sumur *microplate*. Kontrol positif dibuat dengan menambahkan 100  $\mu$ L media MHB dan 100  $\mu$ L cefadroxil konsentrasi 30 ppm kemudian dilakukan penurunan konsentrasi hingga 8 kali. Masing-masing sumur *microplate* kemudian ditambahkan 10  $\mu$ L bakteri uji ( $10^6$  cfu/ml), sedangkan kontrol negatif dibuat dengan menggunakan 100  $\mu$ L media MHB. *Microplate* dilapisi dengan *plastic wrap*, kemudian inkubasi di suhu 37°C dengan waktu 18-24 jam. Amati kejernihan pada masing-masing konsentrasi dengan indikator garis horizontal berwarna hitam<sup>14</sup>.

### Penentuan Zone of Inhibition

Uji aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus aureus* dilakukan menggunakan metode difusi agar sumuran. Sebanyak 15 mL media Mueller Hinton Agar (MHA) dituang pada *petri dish* hingga memadat kemudian ditambahkan suspensi bakteri 0,1 mL

dan dioleskan pada media menggunakan *glass spreader* hingga merata. Media yang telah diratakan kemudian dilubangi sebanyak 5 lalu memasukkan larutan uji fraksi dengan konsentrasi 20.000 ppm, 40.000 ppm dan 80.000 ppm kedalam sumuran. Kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik Cefadroxil dan kontrol negatifnya adalah tween 80. *Petri dish* berisi larutan uji dan bakteri diinkubasi dengan suhu 37°C kurang lebih 24 jam. Pengukuran aktivitas antibakteri dengan menghitung luas zona transparan atau jernih di sekitar sumuran menggunakan *Software Image Raster Optilab Viewer 2.2 milimeter(mm)*<sup>15</sup>.

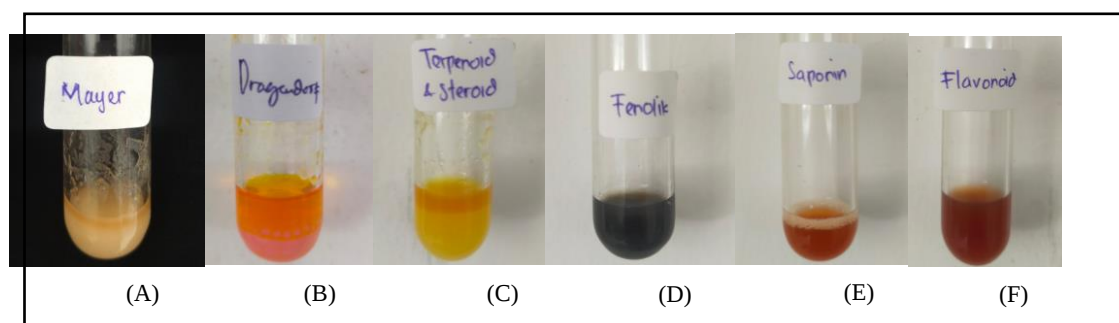
### Analisa Data

Analisis statistik dilakukan secara komputerisasi dengan SPSS (*Statistical Package of the Social Sciences*) versi 26 untuk menguji normalitas dan homogenitas data. Jika data telah dinyatakan terdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji parametrik *one way ANOVA*. Hasil dinyatakan signifikan apabila nilai  $p < 0,05$ . Jika antar kelompok yang diuji berbeda maka dilanjutkan uji Post Hoc menggunakan *Least Significance Different (LSD)*.

## HASIL PENELITIAN

### Uji Skrining Fitokimia

Hasil yang diperoleh dari skrining fitokimia fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*) yaitu mempunyai kandungan senyawa alkaloid, saponin, fenolik, dan flavonoid yang ditunjukkan pada **Gambar 1 dan Tabel 1**



**Gambar 1. Hasil Pengamatan Skrining Fitokimia**

**Keterangan Pengujian:** (A= Alkaloid, B= Alkaloid, C= Terpenoid dan steroid, D= Fenolik, E= Saponin, F= Flavonoid)

**Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia**

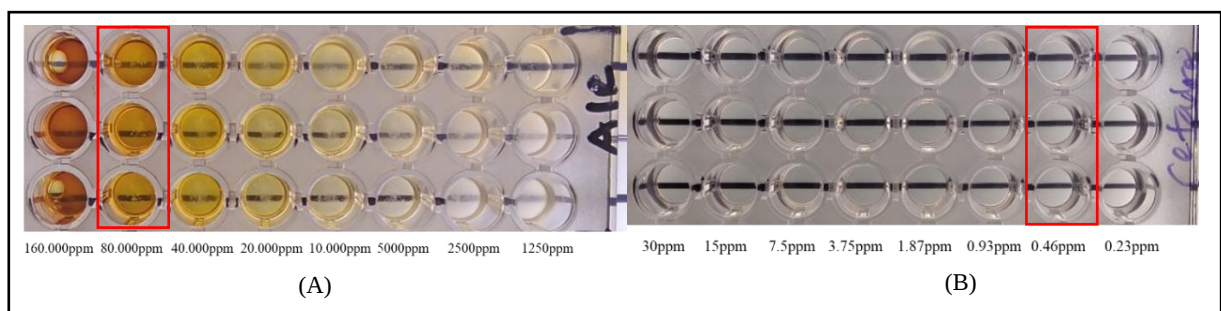
| No | Uji fitokimia | Reagen                  | Perubahan warna                              | Pengamat |   | Kesimpulan |
|----|---------------|-------------------------|----------------------------------------------|----------|---|------------|
|    |               |                         |                                              | 1        | 2 |            |
| 1  | Alkaloid      | Mayer<br>Dragendorff    | Endapan putih<br>Endapan coklat<br>kemerahan | +        | + | +          |
| 2  | Terpenoid     | Liebermann-<br>burchard | Warna merah                                  | -        | - | -          |
| 3  | Steroid       | Liebermann-<br>burchard | Warna hijau atau<br>hijau kebiruan           | -        | - | -          |
| 4  | Fenolik       | FeCL <sub>3</sub>       | Warna biru                                   | +        | + | +          |
| 5  | Saponin       | Aquadest                | Terbentuk busa<br>yang bertahan 15<br>menit  | +        | + | +          |
| 6  | Flavonoid     | NH <sub>3</sub>         | Warna kuning                                 | +        | + | +          |

**Keterangan:** (+) = teridentifikasi senyawa uji, (-) = tidak teridentifikasi senyawa uji

**Konsentrasi Hambat Minimum Fraksi Air Daun (*Urena lobata*) Terhadap *Staphylococcus aureus***

Konsentrasi Hambat Minimum fraksi air daun *Urena lobata* terhadap *Staphylococcus*

*aureus* adalah 80.000 ppm dan lebih besar dibandingkan Cefadroxil sebagai antibiotik pembanding yaitu pada konsentrasi 0.46 ppm yang ditunjukkan dengan kotak merah seperti pada **Gambar 2**.

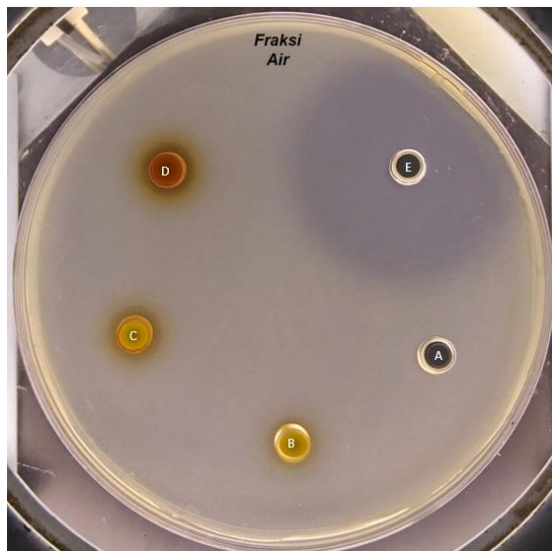


**Gambar 2. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Fraksi Air Daun Pulutan (A) dan Cefadroxil (B) Terhadap *Staphylococcus aureus* (Kotak merah menunjukkan hasil KHM)**

**Diameter Hambatan Fraksi Air Daun Pulutan (*Urena lobata*) Terhadap *Staphylococcus aureus***

Fraksi air daun *Urena lobata* pada dosis 20.000 ppm, 40.000 ppm, dan 80.000 ppm

menunjukkan diameter hambatan secara berurutan sekitar 40%, 50% dan 100% lebih besar dibanding kontrol negatif ( $p < 0.05$ ). Aktivitas antibakteri antar dosis berbeda ( $p < 0.05$ ) dengan aktivitas paling kuat pada dosis 80.000 ppm yang ditunjukkan pada **Gambar 3** dan **Tabel 2**.



**Gambar 3. Diameter Hambatan Fraksi Air Daun *Urena lobata* Terhadap *Staphylococcus aureus***

**Keterangan:** (A=Tween 80, B=fraksi air 20.000 ppm, C=fraksi air 40.000 ppm, D=fraksi air 80.000 ppm, E=cefadroxil 30 ppm)

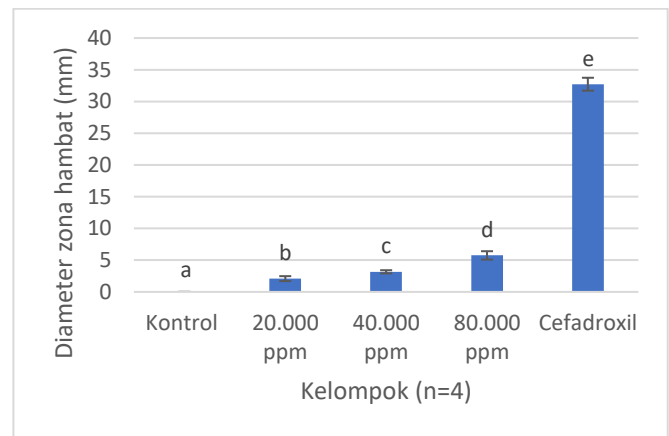
**Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Hambatan Fraksi Air Daun *Urena lobata* Terhadap *Staphylococcus aureus***

| Sampel Uji        | n | Mean $\pm$ SD (mm)            | Kekuatan*   |
|-------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Kontrol           | 4 | 0.00 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>  | Tidak ada   |
| F. Air 20.000ppm  | 4 | 2.09 $\pm$ 0.39 <sup>b</sup>  | Lemah       |
| F. Air 40.000ppm  | 4 | 3.16 $\pm$ 0.25 <sup>c</sup>  | Lemah       |
| F. Air 80.000ppm  | 4 | 5.75 $\pm$ 0.66 <sup>d</sup>  | Sedang      |
| Cefadroxil 30 ppm | 4 | 32.72 $\pm$ 1.02 <sup>e</sup> | Sangat kuat |

**Keterangan:** a,b,c,d,e : huruf berbeda menunjukkan perbedaan efek antibakteri ( $p < 0.05$ , Uji LSD)

\*Kekuatan antibakteri dikategorikan menurut Davis and Stout (1971)

Diameter hambatan fraksi air daun *Urena lobata* lebih rendah dibanding Cefadroxil sebagai antibiotik pembanding ( $p < 0.05$ ).



**Gambar 4. Histogram rerata diameter hambatan fraksi air daun *Urena lobata* dan antibiotik Cefadroxil**

## PEMBAHASAN

### Senyawa Aktif Fraksi Air Daun Pulutan (*Urena lobata*)

Fraksi air daun *Urena lobata* mengandung senyawa alkaloid, saponin, fenolik dan flavonoid. Kandungan tersebut termasuk dalam metabolit sekunder, kandungan metabolit primer yang terdapat pada fraksi air adalah glukosa, lemak, asam amino dan *phenylpropanoids*<sup>16</sup>. Metabolit primer bersifat tidak spesifik dan memiliki fungsi yang essential terhadap kelangsungan hidup organisme<sup>17</sup>. Saponin, fenolik dan flavonoid termasuk kedalam senyawa polar, sedangkan alkaloid termasuk senyawa non polar. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan adalah air yang sifatnya polar. Alkaloid yang bersifat non polar dapat terambil dalam fraksi air seperti pada kelompok alkaloid berupa pseudoalkaloida dan protoalkaloida<sup>18</sup>.

Metode ekstraksi pada penelitian ini adalah *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE). Metode UAE memiliki prinsip kavitasi akustik untuk memproduksi gelembung spontan (kavitasi) dalam fase cair dibawah titik didihnya dan akan merusak dinding sel sehingga pelarut dapat masuk ke dalam bahan<sup>19</sup>. Kelebihan metode UAE adalah membutuhkan durasi singkat, pelarut yang sedikit, meningkatkan hasil ekstraksi dan dapat dilakukan pada suhu yang rendah untuk menghindari kerusakan senyawa akibat pemanasan<sup>20</sup>. Kekurangannya adalah membutuhkan biaya besar untuk pembelian alat dan listrik<sup>21</sup>.

Skринing fitokimia pada penelitian ini dilakukan dengan pengamatan visual. Pengamatan secara visual menjadi faktor bias pada penelitian yang dapat mempengaruhi

hasil pengamatan. Pada skrining fitokimia ini dilakukan pengamatan dengan 2 orang pengamat untuk mengurangi subyektifitas.

#### **Uji Kadar Hambat Minimum Fraksi Air Daun Pulutan**

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) fraksi air daun *Urena lobata* menunjukkan aktivitas penghambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 80.000 ppm. Konsentrasi tersebut lebih besar dibandingkan antibiotik Cefadroxil yaitu pada konsentrasi 0.46 ppm. Hal ini dikarenakan Cefadroxil merupakan salah satu antibiotik yang efektif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Cefadroxil termasuk golongan sefalosporin yang memiliki komponen tunggal dengan kemurnian tinggi dan tingkat pengotor yang rendah<sup>22</sup>. Antibiotik ini mengandung cincin  $\beta$ -Laktam yang berperan sebagai antibakteri dengan menghambat *Penicillin-binding protein* (PBP) dalam pembentukan dinding sel bakteri. Inhibisi PBP akan mengganggu transpeptidasi dalam biosintesis peptidoglikan sehingga menyebabkan berkurangnya rantai pentaglisin pada galur protein<sup>23</sup>.

KHM fraksi air daun Pulutan (80.000 ppm) lebih kecil dibandingkan fraksi n-Butanol (160.000 ppm) dari daun *Urena lobata*. Potensi antibakteri fraksi air lebih kuat dari fraksi n-Butanol. Hal tersebut karena pelarut yang digunakan berbeda sehingga zat aktif yang terkandung juga berbeda. Pelarut air merupakan jenis pelarut polar dengan konstanta dielektrik tertinggi sehingga memiliki aktivitas antibakteri maksimal<sup>24</sup>. Semakin tinggi konsentrasi fraksi maka senyawa tersebut semakin tidak poten, karena membutuhkan dosis yang besar dalam menghambat bakteri<sup>25</sup>.

Fraksi air daun *Urena lobata* memiliki warna yang pekat. Warna yang pekat merupakan faktor bias pada penelitian ini karena mempengaruhi pembacaan nilai KHM. Sehingga disarankan menambahkan sumber penerangan untuk membantu pembacaan nilai KHM oleh pengamat. Selain itu, perlu dilakukan uji lanjutan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).

#### **Daya Hambat Fraksi Air Daun Pulutan Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus***

Diameter hambatan pada fraksi air daun *Urena lobata* dosis 20.000 ppm dan 40.000 ppm termasuk kategori lemah, sedangkan pada

dosis 80.000 ppm termasuk kategori sedang terhadap *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian sebelumnya oleh (Wulandari *et al*, 2009) menyatakan ekstrak etanol daun *Urena lobata* memiliki efek penghambatan terhadap *Staphylococcus aureus*. Diduga efek antibakteri fraksi air daun *Urena lobata* dikendalikan oleh senyawa alkaloid, saponin, fenolik, dan flavonoid<sup>26</sup>. Peran alkaloid dalam memberikan efek antibakteri adalah menghambat enzim *dihydrofolate reductase* yang penting dalam produksi prekursor pirimidin dan purin dalam biosintesis asam amino, RNA dan biosintesis DNA sehingga mengganggu sintesis asam nukleat dalam sel bakteri<sup>27</sup>. Senyawa fenolik sebagai antibakteri membuat enzim seluler menjadi tidak aktif yang dapat mempengaruhi kemampuan penetrasi atau karena adanya perubahan pada permeabilitas membran yang dihasilkan dari penggabungan senyawa antibakteri ke dalam membran sel sehingga merusak fungsi integritas membran<sup>28</sup>. Saponin memiliki kemampuan antibakteri dengan merusak permeabilitas dinding sel. Saponin akan bereaksi dengan protein membran pada dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga protein membran rusak yang menyebabkan permeabilitas membran sel menurun. Sehingga sel bakteri akan kekurangan nutrisi, dan pertumbuhan bakteri terhambat atau mati<sup>29</sup>. Senyawa flavonoid sebagai antibakteri dapat menghambat pembentukan asam nukleat dimana cincin A dan cincin B yang terlibat dalam pengikatan hidrogen dapat mengakumulasi basa asam nukleat yang mengganggu sintesis DNA dan RNA<sup>30</sup>.

Hasil dari uji aktivitas antibakteri fraksi air daun *Urena lobata* terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa konsentrasi 20.000 ppm memberikan hambatan terkecil, sedangkan hambatan terbesar pada konsentrasi 80.000 ppm. Hal ini selaras dengan teori dosis efek *dependent dose* yaitu semakin tinggi kadar senyawa antibakteri pada fraksi maka semakin tinggi pula daya hambat terhadap bakteri<sup>31</sup>.

Perbandingan aktivitas antibakteri fraksi air daun *Urena lobata* dengan Cefadroxil menunjukkan bahwa antibiotik tersebut bekerja menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* lebih besar dibandingkan dengan fraksi air daun *Urena lobata*. Cefadroxil merupakan senyawa antibiotik murni dan memiliki spektrum luas untuk menghambat bakteri gram positif<sup>23</sup>.

Mekanisme kerja pada cefadroxil seperti penjelasan pada bab KHM.

Daya hambat fraksi air daun *Urena lobata* ( $5.75 \pm 0.66$  mm) lebih besar dibandingkan fraksi semi polar seperti n-Butanol ( $1.76 \pm 0.10$  mm) pada dosis 80.000 ppm. Sedangkan pada fraksi non polar seperti Etil asetat ( $1.28 \pm 0.05$  mm) menunjukkan daya hambat yang lebih kecil dibandingkan fraksi air pada dosis yang sama. Hal ini disebabkan karena perbedaan kandungan senyawa yang terambil dari ketiga fraksi tersebut. Selain itu, senyawa aktif yang ada pada pelarut polar akan lebih mudah berdifusi ke dalam media agar yang banyak mengandung air sehingga memiliki aktivitas antibakteri yang maksimal<sup>32</sup>.

## SIMPULAN

1. Fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*) memiliki kandungan senyawa alkaloid, saponin, fenolik, dan flavonoid.
2. Nilai Kadar Hambat Minimum fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*) terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 80.000 ppm
3. Fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, namun lebih rendah dari cefadroxil sebagai antibiotik pembanding

## SARAN

1. Peneliti menyarankan untuk selanjutnya dilakukan penetapan kadar metabolit sekunder dalam fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*)
2. Peneliti menyarankan untuk melakukan peningkatan fraksi air daun Pulutan (*Urena lobata*) pada uji ZOI
3. Peneliti menyarankan untuk melakukan uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterimakasih kepada IOM Fakultas Kedokteran UNISMA yang telah membantu dalam pendanaan pada penelitian ini.

## REFERENSI

1. Rismawati, R., Budiyono, B., & Suhartono, S. (2016). Hubungan

Variasi Iklim dengan Kejadian Pneumonia pada Balita di Kota Semarang Tahun 2011-2015 (Studi Kasus di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 4(5), 160-169.

2. Bramantono, B. E. R., Marfiani, E., Kurniati, N. D., Arifijanto, M. V., & Jearanaiwitayakul, T. (2021) 'The Bacterial Pneumonia Characteristics based on Climate and Meteorological Parameters in Indonesia, the Tropical Country: A Preliminary Study', *Biomolecular and Health Science Journal*, 4(1), p. 15.
3. Gordon Y. C. Cheung, Justin S. Bae & Michael Otto (2021) Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence*, 12:1
4. Kemenkes RI. (2011). Pedoman Pelayanan Kefarmasian Untuk Terapi Antibiotik, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta, 5-13.
5. Hardianto, D., Isdiyono, B. W., & Ivan, F. X. (2016). Biokonversi sefalosporin C menjadi asam 7-aminosefalosporanat dengan sefalosporin asilase. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 3(2), 89-95.
6. Ompusunggu, H. (2020) "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Penggunaan Antibiotik Tanpa Resep Pada Mahasiswa/I Universitas HKBP Nommensen Medan", *Nommensen Journal of Medicine*, 5(2), pp. 48-51
7. Singh, D. (2014). *Urena lobata*: A Green Source of Anti-Oxidant. *Journal of Plant Sciences*, 2(6), 299.
8. Babu SS, Madhuri DB, Ali SL. (2016). A pharmacological review of *Urena lobata* plant. *Asian Journal of Pharmaceutical Clinical Research*. 9
9. Wulandari, R., Utami, P. I., & Hartanti, D. (2009). Penapisan fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol Herba pulutan (*Urena lobata* Linn.). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 6(01).
10. Alen, Y., Akhsanita, M., Mulyani, I., & Susanti, M. (2012). Uji sitotoksik ekstrak dan fraksi daun jati (*Tectonagrandis* Linn. f.) dengan metoda brine shrimp lethality

- bioassay. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 17(2), 147-153.
11. Cahya, B. K., Fauziyah, S. and Purnomo, Y. (2021) 'Penentuan Kadar Total Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Daun Pulutan (*Urena Lobata L.*) Total Phenolic Determination And Antioxidant Activity Of Water Fraction Pulutan Leaves (*Urena Lobata L.*)', *Jurnal Kedokteran Komunitas*, 10(1), pp. 1–7.
  12. Branen AL, Davidson PM. 1993. Antimicrobial in Food. Marcel Dekker. New York.
  13. Purwaningrum, N. D., Murtisiwi, L., & Pratimasari, D. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi n-Heksan, Etil Asetat dan Air dari Sabut Kelapa Muda (*Cocos nucifera* Linn) terhadap *Escherichia coli* ESBL (Extended Spectrum Beta Lactamase). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 7(1), 29-37.
  14. Andriyanto, B. E., Ardiningsih, P. and Idiawati, N. (2016) 'Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Hutan (*Baccaurea angulata* Merr.)', *Jurnal Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Tanjungpura*, 5(4), pp. 9–13.
  15. Septiani, V., Choirunnisa, A. and Syam, A. K. (2017) 'Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Karuk (*Piper Sarmentosum* Roxb.) Terhadap *Streptococcus Mutans* Dan *Candida albicans*', *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(1), pp. 7–14.
  16. N. Ohno, E. Yoshigai, T. Okuyama, Y. Yamamoto, T. Okumura, K. Sato, Y. Ikeya, and M. Nishizawa, (2012). *HOAJ Biology* 1, 2
  17. Julianto, T. S. (2019) Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia, Jakarta penerbit buku kedokteran EGC.
  18. Anam, K. (2015). Isolasi senyawa triterpenoid dari Alga Merah (*Eucheuma cottonii*) menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dan analisisnya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR (*Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*).
  19. Kristina, C. V. M., Yusasrini, N. L. A., & Yusa, N. M. (2022) "Pengaruh Waktu Ekstraksi Dengan Menggunakan Metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Duwet" (*Syzygium cumini*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11 (1), 13-21
  20. Amalia, R., Marfu'ah, N., & Amal, S. (2018). Aktivitas antibakteri kayu siwak (*salvadora persica*) fraksi eter terhadap bakteri *staphylococcus aureus* secara in vitro. *Pharmasipha: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 2(1), 16-21.
  21. Marlina Kristina, C. V., Ari Yusasrini, N. L. and Yusa, N. M. (2022) 'Pengaruh Waktu Ekstraksi Dengan Menggunakan Metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Duwet (*Syzygium cumini*)', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 11(1), p. 13.
  22. Sudrajat, S., Sadani, S., & Sudiastuti, S. (2012). Analisis Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kasar Etanol Daun Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq.) dan Sifat Antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal Of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 1(4), 303-311.
  23. Handayani, W., Aristyawan, A. D., & Safitri, O. E. (2020). Uji In Vitro Interaksi Cefadroxil dengan Pisang dan Susu terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Pharmaxis*, 5(2), 87-91.
  24. Novaryatiin, S. (2016). Identifikasi Bakteri dan Resistensinya terhadap Antibiotik di Poli Gigi RSUD Dr. Doris Sylvanus Palangka Raya: Identification of Bacteria and their Resistance to Antibiotics in Dental Poly Dr. Doris Sylvanus Hospital Palangka Raya. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 1(2), 17-25.
  25. Lingga, A. R., Pato, U., & Rossi, E. (2016). Uji antibakteri ekstrak batang kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 3(1), 1-15.

26. Sudarmi, K., Darmayasa, I. B. G., & Muksin, I. K. (2017). Uji fitokimia dan daya hambat ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *Jurnal simbiosis*, 2(47-51).
27. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2011). Nomor 2406 tentang Pedoman umum penggunaan antibiotik. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
28. Sari, K. (2015). Kandungan senyawa kimia dan aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana* P. Mill) terhadap bakteri *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kajian Veteriner*, 3(2), 203-211.
29. Sapara, T. U. (2016). Efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air (*impatiens balsamina* l.) terhadap pertumbuhan *porphyromonas gingivalis*. *Pharmacon*, 5(4).
30. Syahrir, N. H. A., Afendi, F. M., & Susetyo, B. (2016). Efek sinergis bahan aktif tanaman obat berbasis jejaring dengan protein target. *Jurnal Jamu Indonesia*, 1(1), 35-46.
31. Othman, L., Sleiman, A., & Abdel-Massih, R. M. (2019). Antimicrobial activity of polyphenols and alkaloids in middle eastern plants. *Frontiers in microbiology*, 10, 911.
32. Eloff, J. N. (2019). Avoiding pitfalls in determining antimicrobial activity of plant extracts and publishing the results. *BMC complementary and alternative medicine*, 19(1), 1-8.