

## Aktivitas Antibakteri dari Kulit Buah Mundar (*Garcinia forbesii*) pada Bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*

### *Antibacterial Activity of Mundar (Garcinia forbesii) Pericaps on Escherichia coli and Pseudomonas aeruginosa*

Khoerul Anwar | Muhammad Ikhwan Rizki

**How to cite:** Anwar, K., and Rizki, M.I. (2023) "Aktivitas Antibakteri dari Kulit Buah Mundar (*Garcinia forbesii*) pada Bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*", Farmasains: Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian, 10(2), pp. 49–57. <https://doi.org/10.22236/farmasains.v10i2.9053>

To link to this article: <https://doi.org/10.22236/farmasains.v10i2.9053>



©2023. The Author(s). This open access article is distributed under a [Creative Commons Attribution \(CC BY-SA\) 4.0 license](#).



Published Online on October 29, 2023



[Submit your paper to this journal](#)



CrossMark

[View Crossmark data](#)

---



# Aktivitas Antibakteri dari Kulit Buah Mundar (*Garcinia forbesii*) pada Bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Khoerul Anwar<sup>1,2</sup>, Muhammad Ikhwan Rizki<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, 70714, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, 70714, Indonesia

\*Penulis korespondensi: [ikhwanrizki@ulm.ac.id](mailto:ikhwanrizki@ulm.ac.id)

Dikirim: 11 Februari 2023

Diterima: 26 September 2023

Diterbitkan: 29 Oktober 2023

## Abstract

Mundar (*Garcinia forbesii*) is a plant that is widely found in South Kalimantan. The study aimed to determine the antibacterial activity of the extract and fraction of *G. forbesii* pericaps against *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria based on the diameter of the inhibition zone, the Minimum Inhibitory Concentration (MIC), and the Minimum Bactericidal Concentration (MBC). *Garcinia forbesii* pericaps was extracted using ethanol. Fractionation was carried out in a liquid-liquid manner. The inhibition zone diameter test was carried out with a paper disc. The test was continued on the MIC and MBC at concentrations of 1.5%, 1.25%, 1%, 0.75%, and 0.5%. The results showed that the inhibition zone of the ethanolic extract of *G. forbesii* pericaps against *E. coli* and *P. aeruginosa* was  $2\pm 0.836$  mm and  $5.58\pm 3.200$  mm, for the *n*-hexane fraction  $6.75\pm 2.564$  mm, and  $2.83\pm 1.169$  mm, and the ethyl acetate fraction was  $6.75\pm 2.444$  mm and  $10.33\pm 1.402$  mm, respectively. The MIC and MBC values for *n*-hexane fraction against *E. coli* were 1.5%. The MIC value of the ethyl acetate fraction against *P. aeruginosa* was 1.5%. Therefore, it can be concluded that the ethyl acetate fraction of *G. forbesii* pericaps has strong antibacterial activity against *P. aeruginosa*.

**Keywords:** Antibacterial, *Escherichia coli*, *Garcinia forbesii*, *Pseudomonas aeruginosa*.

## Abstrak

Mundar (*Garcinia forbesii*) merupakan tanaman yang banyak terdapat di Kalimantan Selatan. Secara empiris, kulit buah mundar digunakan untuk pengobatan. Penelitian ini bertujuan mengetahui kemampuan antibakteri ekstrak dan fraksi kulit buah *G. forbesii* terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Kulit buah *G. forbesii* diekstraksi menggunakan etanol. Fraksinasi dilakukan secara cair-cair. Uji diameter zona hambat dilakukan dengan *paper disc*. Pengujian dilanjutkan pada uji KHM dan KBM pada konsentrasi 1,5%, 1,25%, 1%, 0,75%, dan 0,5%. Hasil diameter zona hambat ekstrak etanol kulit buah *G. forbesii* terhadap *E. coli* dan *P. aeruginosa* sebesar  $2\pm 0,836$  mm dan  $5,58\pm 3,200$  mm, fraksi *n*-heksan sebesar  $6,75\pm 2,564$  mm dan  $2,83\pm 1,169$  mm, dan fraksi etil asetat sebesar  $6,75\pm 2,444$  mm dan  $10,33\pm 1,402$  mm. Nilai KHM dan KBM fraksi *n*-heksan terhadap *E. coli* adalah 1,5%. Nilai KHM fraksi etil asetat terhadap *P. aeruginosa* adalah 1,5%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa aktivitas antibakteri yang kuat yaitu fraksi etil asetat kulit buah *G. forbesii* terhadap *P. aeruginosa* berdasarkan nilai diameter zona hambat, KHM, dan KBM.

**Kata Kunci:** Antibakteri, *Escherichia coli*, *Garcinia forbesii*, *Pseudomonas aeruginosa*.



## PENDAHULUAN

Bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri gram negatif (Dharmayanti & Sukrama, 2019; Prasetya *et al.*, 2019). *Escherichia coli* menyebabkan diare akut yang berhubungan dengan semakin banyaknya jumlah koloni, sehingga meningkatkan derajat keparahan diare (Thakur *et al.*, 2018). *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri yang terdapat pada keadaan sepsis, luka, *cyctic fibrosis*, dan penyakit paru obstruksi kronis (Qin *et al.*, 2022)

Mundar (*Garcinia forbesii*) merupakan tanaman yang banyak terdapat di Kalimantan Selatan. Masyarakat menggunakan secara empiris kulit buah mundar untuk pengobatan (Rizki *et al.*, 2022; Sari *et al.*, 2023) Mundar merupakan tanaman yang memiliki kedekatan dengan buah manggis karena satu genus. Pada kulit buah manggis terdapat senyawa golongan *xanthon* seperti  $\alpha$  mangostin,  $\beta$  mangostin, mangostenol, mangostenon, tanin dan flavonoid (Joharman *et al.*, 2021; Wairata *et al.*, 2021). Senyawa yang paling banyak terkandung pada kulit buah manggis yaitu  $\alpha$  mangostin dan senyawa ini hanya dihasilkan oleh genus *Garcinia* (Rizki *et al.*, 2021; Wairata *et al.*, 2021).

Aktivitas antibakteri yang kuat pada ekstrak disebabkan karena adanya gabungan beberapa golongan senyawa yang bekerja secara sinergis untuk memperkuat aktivitas antibakteri pada ekstrak (Zainab *et al.*, 2022). Uji aktivitas antibakteri fraksi *n*-heksan dan etil asetat kulit *G. forbesii* menunjukkan bahwa ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan dan etil asetat memiliki aktivitas antibakteri (Izma *et al.*, 2023). Data penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi kemungkinan memiliki aktivitas antibakteri yang kuat. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi kulit buah *G. forbesii* terhadap bakteri *E. coli* dan *P. aeruginosa*.

## METODE

### 1. Alat

Peralatan yang digunakan adalah alat-alat ukur (Pyrex® Iwaki Glass), blender

(Miyako®), batang pengaduk, bejana maserasi, bunsen, cawan porselin, corong pisah, *hot plate* (MaxBlend®), inkubator (Memmert® IN55, Volume 53 L, Dimensi 400x400x330 mm), *laminar air flow* (ESCO® LHS 4AG, Dimensi 1240x795x1118 mm), lemari pendingin (Thermo Scientific®, Volume 386 L), autoklaf (TOMY® SX-500, Volume 58 L, Dimensi 325x733 mm), mikropipet, neraca analitik (Ohaus), alat-alat gelas (Pyrex® Iwaki Glass).

### 2. Bahan

Bahan pada penelitian ini diantaranya kulit buah *G. forbesii*, agar *bacteriological* no. 1 *grade microbiologic* (Merk OXOID, supplier CV. Eralika), besi klorida grade pro analisis (Merk Merck, supplier CV. Eralika), barium klorida grade pro analisis (Merk Merck, supplier CV. Eralika), *cotton swab*, *Chloramphenicol grade* pro analisis (Merk OXOID, supplier CV. Eralika), *blank paperdisc*, cairan spiritus grade teknis, etanol grade pro analisis (Merek Smarlab, supplier CV. Eralika), etil asetat grade teknis (Merek Smarlab, supplier CV. Eralika), gelatin teknis (Merek Smarlab, supplier CV. Eralika), *aluminium foil*, kertas saring Whatman No.1, aquades, *Escherichia coli* ATCC 25929, dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027.

### 3. Determinasi Tumbuhan

Pada penelitian ini buah mundar yang digunakan berasal dari Desa Abirau, Kecamatan Karang Intan, Kabupaten Banjar. Buah mundar selanjutnya dideterminasi di Laboratorium Dasar FMIPA Universitas Lambung Mangkurat.

### 4. Pembuatan Ekstrak dan Fraksi

Sampel kulit buah *G. forbesii* dicuci menggunakan air mengalir, kemudian ditiriskan, dikupas, dan dipisahkan kulitnya. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C. Kulit buah *G. forbesii* yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk. Serbuk kulit buah *G. forbesii* direndam dalam pelarut etanol 70% selama

3x24 jam, dilakukan penggantian pelarut setiap 24 jam. Hasil maserasi disaring menggunakan kertas Whatman, kemudian diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dan *waterbath* hingga kental (Rahmi *et al.*, 2021).

Fraksinasi cair-cair menggunakan corong pisah dengan mensuspensikan ekstrak menggunakan aquadest. Suspensi air dimasukkan ke dalam corong pisah kemudian ditambahkan *n*-heksan, digojog, dan didiamkan hingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan bagian atas merupakan fraksi *n*-heksan dan bagian bawah merupakan lapisan air. Lapisan air kemudian difraksinasi menggunakan etil asetat. Fraksi yang didapat dipekatkan hingga didapat fraksi kental (Rizki *et al.*, 2021).

## 5. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan menggunakan metode tabung dengan prinsip perubahan warna atau pengendapan. Skrining fitokimia meliputi golongan alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, tanin, saponin, dan fenolik (Rahmi *et al.*, 2021).

## 6. Pengujian Sampel

Ekstrak dan fraksi masing-masing dibuat beberapa konsentrasi yaitu 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25%, dan 1,5%. Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan DMSO digunakan sebagai kontrol negatif.

### a. Metode Difusi

Pada uji diameter zona hambat menggunakan metode *Kirby Bauer*. Pembuatan medium *nutrient agar* dilakukan dengan mencampurkan 13 g *nutrient broth* dengan 15 g agar, dan ditambahkan dengan aquades hingga volumenya 1000 mL. Medium NA dituangkan pada cawan petri, lalu didiamkan hingga memadat. Pada cawan petri yang berisi media yang memadat dibagi menjadi 6 area, lalu suspensi bakteri dioleskan dengan *cotton swab* steril. *Blank paper disc* dicelupkan pada sampel uji sesuai konsentrasi lalu ditempelkan pada permukaan media yang telah diinokulasi dengan bakteri. Selama 24 jam dilakukan

inkubasi, kemudian diukur diameter zona bening (Jannah *et al.*, 2018; Zainab *et al.*, 2022).

### b. Metode Dilusi

Pada pengujian KHM menggunakan metode mikrodilusi. Bakteri yang digunakan disamakan dengan standar Mc Farland 0,5 (105 koloni/mL), yang dibuat dengan cara mengambil 1 mL bakteri dari 108 koloni/mL yang telah dibuat sebelumnya dan dimasukkan pada tabung yang berisi 9 mL *nutrient broth* (NB), kemudian diencerkan lagi dengan cara mengambil bakteri sebanyak 0,5 mL dan dimasukkan ke dalam 9,5 mL NB, sehingga didapatkan bakteri 105 koloni/mL. Suspensi bakteri sebanyak 0,1 µL dimasukkan ke dalam *tube polypropylene PP centrifuge* yang berisi 0,7 µL NB kemudian ditambah dengan 0,2 µL sampel (ekstrak maupun fraksi). Perlakuan ini dilakukan pada semua *tube*, yang membedakan hanya konsentrasi yang digunakan, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, *tube* yang berisi bakteri dan sampel ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan maupun fraksi etil asetat digoreskan pada permukaan media NA dalam cawan petri yang sudah dibagi menjadi 5 bagian, inkubasi dilakukan 24 jam pada suhu 37°C. Hasil konsentrasi hambat minimum diambil dari konsentrasi terendah yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri (Owuama, 2017).

Pengujian KBM menggunakan metode *streak plate* atau metode gores. Uji KBM hanya dilakukan pada konsentrasi yang memiliki nilai KHM. Media NA dimasukkan ke dalam cawan petri dan didiamkan hingga padat, kemudian sampel yang memiliki nilai KHM diambil untuk digores pada permukaan media NA menggunakan ose, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil yang menunjukkan tidak ada lagi pertumbuhan bakteri maka dianggap sebagai KBM. Area yang tampak seperti goresan menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri, sedangkan area yang bening pada cawan petri menandakan tidak ada pertumbuhan bakteri, sehingga pada konsentrasi tersebut hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Jannah *et al.*, 2018; Owuama, 2017).

## 7. Analisis Data

Dilakukan analisis statistik menggunakan SPSS 23 terhadap pengaruh ekstrak dan fraksi dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada uji diameter zona. Dilakukan uji *Shapiro Wilk* untuk melihat data terdistribusi normal atau tidak. Uji dilanjutkan dengan uji homogenitas. Analisis dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Determinasi

Tumbuhan *G. forbesii* yang digunakan sebagai penelitian merupakan tumbuhan yang berasal dari Desa Abirau, Kecamatan Karang Intan, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Hasil determinasi tumbuhan yang digunakan dalam penelitian menunjukkan tumbuhan ini adalah species *Garcinia forbesii* berdasarkan Sertifikat Hasil Uji Nomor: 040b/LB.LABDASAR/II/2019.

### 2. Hasil Pembuatan Ekstrak dan Fraksi

Hasil ekstraksi dari 50 g serbuk kulit buah mundar didapat ekstrak sebesar 29,72 g. Nilai rendemen yang didapat yaitu 59,44%. Persen rendemen kulit buah *G. forbesii* yang didapat pada penelitian sebelumnya memiliki persen rendemen sebesar 56,81% (Rizki *et al.*, 2021). Perhitungan persen rendemen dilakukan untuk mengetahui persentase senyawa metabolit yang tersari dari proses ekstraksi.

Ekstrak kulit buah mundar selanjutnya difraksinasi menggunakan pelarut *n*-heksan dan etil asetat. Fraksi yang didapat dikentalkan hingga didapat rendemen fraksi *n*-heksan sebesar 1,002% dan fraksi etil asetat sebesar 70,110%. Hasil fraksinasi menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah mundar didominasi senyawa dengan sifat semipolar karena rendemen pada fraksi etil asetat lebih besar (Rahmi *et al.*, 2021; Rizki *et al.*, 2021).

### 3. Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia memberikan informasi golongan senyawa yang terkandung pada ekstrak dan fraksi kulit buah *G. forbesii*. Skrining fitokimia dilakukan dengan menggunakan metode reaksi warna dan pengendapan. Uji ini dilakukan dengan cara menambahkan sampel dengan berbagai reagen pereaksi sesuai dengan uji yang dilakukan. Hasil skrining fitokimia ditampilkan pada Tabel 1. Hasil skrining fitokimia menunjukkan keberadaan flavonoid, tanin, saponin, dan fenolik. Golongan saponin tidak terdapat pada fraksi karena diduga bersifat sangat polar sehingga tidak terdapat pada fraksi *n*-heksan yang bersifat nonpolar dan fraksi etil asetat yang bersifat semipolar.

### 4. Hasil Uji Daya Hambat

Hasil uji diameter zona hambat dari ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, dan fraksi etil asetat disajikan pada Tabel 2. Ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia kulit buah *G. forbesii*

Golongan Senyawa	Ekstrak etanol	Fraksi etil asetat	Fraksi <i>n</i> -heksan
Flavonoid	+	+	+
Fenolik	+	+	+
Tanin	+	+	+
Alkaloid	-	-	-
Saponin	+	-	-
Steroid	-	-	-

Ket: + = positif, - = negatif

kulit buah *G. forbesii* memiliki diameter zona hambat yang berbeda-beda terhadap bakteri *E. coli* dan *P. aeruginosa*. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri dari suatu sampel yaitu kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak maupun fraksi, jenis bakteri yang dihambat, dan kepekaan bakteri terhadap sampel (Pelealu *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil diameter zona hambat kontrol positif kloramfenikol 1% membuktikan bahwa senyawa antibiotik dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri baik bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif, sedangkan kontrol negatif aquades tidak mempengaruhi pertumbuhan bakteri dengan tidak terbentuknya zona hambat.

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol terhadap bakteri *E. coli* tergolong kategori lemah, sedangkan fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat tergolong dalam kategori sedang. Hasil uji *Mann Whitney* ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat kulit buah *G. forbesii* terhadap

pertumbuhan bakteri *E. coli* dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil SPSS menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol dibandingkan dengan fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat berbeda signifikan, sedangkan fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat memiliki aktivitas antibakteri yang tidak jauh berbeda. Aktivitas antibakteri dari ketiga sampel tersebut dibandingkan dengan kontrol positif memiliki perbedaan yang tidak signifikan, tetapi jika dibandingkan dengan kontrol negatif ketiga sampel tersebut memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli*.

Hasil tersebut kemungkinan disebabkan karena bakteri *E. coli* memiliki tingkat sensitivitas yang kurang terhadap senyawa bioaktif, setiap bakteri memiliki sifat dan ketahanan yang berbeda-beda terhadap suatu senyawa antibakteri meskipun bakteri tersebut berasal dari golongan yang sama (Wijaya & Azti, 2021). Sensitivitas bakteri dapat disebabkan karena adanya plasmid pada bakteri. Plasmid

**Tabel 2. Diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* dari ekstrak etanol dan fraksi kulit buah *G. forbesii***

Sampel	$\bar{x} \pm SD$ diameter zona hambat (mm)	
	<i>E.coli</i>	<i>P.aeruginosa</i>
Ekstrak etanol	2±0,836	5,58±3,200
Fraksi <i>n</i> -heksan	6,75±2,564	2,83±1,169
Fraksi etil asetat	6,75±2,444	10,33±1,402
Kontrol positif	20,3±1,290	10,16±1,366
Kontrol negatif	0±0	0±0

**Tabel 3. Hasil uji *Mann Whitney* ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat kulit buah *G. forbesii* berdasarkan diameter zona hambat *Escherichia coli***

Kelompok perlakuan	Aquades	Ekstrak etanol	Fraksi <i>n</i> -heksan	Fraksi etil asetat	Kloramfenikol 1%
Aquades	-	0,002*	0,002*	0,002*	0,002*
Ekstrak etanol	0,002*	-	0,004*	0,004*	0,004*
Fraksi <i>n</i> -heksan	0,002*	0,004*	-	0,936	0,004*
Fraksi etil asetat	0,002*	0,004*	0,936	-	0,004*
Kloramfenikol 1%	0,002*	0,004*	0,004*	0,004*	-

Keterangan : \*  $p < 0,05$  terdapat perbedaan signifikan

merupakan materi genetik yang mengandung berbagai macam gen seperti gen resistensi terhadap antimikroba (Dharmayanti & Sukrama, 2019).

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol dan fraksi *n*-heksan terhadap bakteri *P. aeruginosa* tergolong dalam kategori lemah, dan pada fraksi etil asetat tergolong dalam kategori kuat. Berdasarkan hasil uji *Shapiro Wilk* didapatkan nilai  $p > 0,05$  atau data terdistribusi normal, uji dilanjutkan dengan uji homogenitas didapatkan hasil  $p < 0,05$  atau data tidak homogen. Analisis dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Hasil uji *Mann Whitney* ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat kulit buah *G. forbesii* terhadap pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa* dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil analisis statistik dengan SPSS menunjukkan bahwa ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat memiliki aktivitas antibakteri yang berbeda cukup jauh, sedangkan aktivitas antibakteri fraksi etil asetat tidak jauh berbeda dengan kontrol positif, sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas antibakteri pada fraksi etil asetat sama kuat dengan kontrol positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa*. Fraksi etil asetat mengandung senyawa flavonoid, tanin dan fenol, kemungkinan senyawa-senyawa tersebut yang berperan dalam aktivitas antibakteri pada fraksi etil asetat. Berdasarkan penelitian lain diketahui senyawa-senyawa tersebut memiliki

kemampuan dalam merusak lapisan lipid pada membran sel bakteri sehingga bakteri akan mati (Jannah *et al.*, 2018).

#### Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Hasil yang didapat disajikan pada tabel 5, diketahui bahwa ekstrak etanol tidak didapatkan nilai KHM pada semua bakteri, sedangkan pada fraksi *n*-heksan didapatkan nilai KHM terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 1,5% dan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* tidak didapatkan nilai KHM, serta pada fraksi etil asetat didapatkan nilai KHM terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 1,5%, sedangkan terhadap bakteri *Escherichia coli* tidak didapatkan nilai KHM. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki nilai KHM terkecil dibandingkan dengan sampel yang lain, hasil ini sesuai dengan hasil pada pengujian sebelumnya dimana fraksi etil asetat memiliki diameter zona hambat terbesar dibandingkan dengan sampel lain.

Ekstrak etanol pada pengujian ini tidak didapatkan nilai KHM, berdasarkan hasil pengujian diameter zona hambat ekstrak etanol memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong dalam kategori lemah pada semua bakteri. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh metode yang digunakan pada pengujian ini. Metode yang digunakan yaitu metode mikrodilusi dimana sampel dan bakteri dicampur dalam satu tube sehingga sampel yang memiliki aktivitas

**Tabel 4. Hasil uji *Mann Whitney* ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat kulit buah *G. forbesii* berdasarkan diameter zona hambat *P. aeruginosa***

Kelompok perlakuan	Aquades	Ekstrak etanol	Fraksi <i>n</i> -heksan	Fraksi etil asetat	Kloramfenikol 1%
Aquades	-	0,002*	0,002*	0,002*	0,002*
Ekstrak etanol	0,002*	-	0,045*	0,036*	0,036*
Fraksi <i>n</i> -heksan	0,002*	0,045*	-	0,004*	0,004*
Fraksi etil asetat	0,002*	0,036*	0,004*	-	0,745
Kloramfenikol 1%	0,002*	0,036*	0,004*	0,745	-

Keterangan : \*  $p < 0,05$  terdapat perbedaan signifikan

antibakteri lemah akan sulit untuk memberikan efek antibakteri. Hal ini juga kemungkinan disebabkan karena senyawa yang terkandung pada ekstrak etanol bekerja kurang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Dharmayanti & Sukrama, 2019).

### Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Hasil yang diperoleh disajikan pada tabel 6 menunjukkan nilai KBM fraksi *n*-heksan pada bakteri *E. coli* pada konsentrasi 1,5%, atau aktivitas antibakteri fraksi *n*-heksan terhadap bakteri *E. coli* bersifat bakteriosidal.

**Tabel 5. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, dan fraksi etil asetat kulit buah *G. forbesii* terhadap *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa***

Sampel	Konsentrasi (%)	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>
Ekstrak etanol	1,5	+	+
	1,25	+	+
	1	+	+
	0,75	+	+
	0,5	+	+
Fraksi <i>n</i> -heksan	1,5	-*	+
	1,25	+	+
	1	+	+
	0,75	+	+
	0,5	+	+
Fraksi etil asetat	1,5	+	-*
	1,25	+	+
	1	+	+
	0,75	+	+
	0,5	+	+
Kontrol positif	1	-	-
Kontrol negatif		+	+

Keterangan : Tanda (+) : ada pertumbuhan bakteri  
Tanda (-) : tidak ada pertumbuhan bakteri  
Tanda (-\*) : nilai KHM

**Tabel 6. Konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, dan fraksi etil asetat kulit buah *G. forbesii* terhadap *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa***

Sampel	Konsentrasi (%)	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>
Fraksi <i>n</i> -heksan	1,5	-*	Tidak diuji
	1,25	Tidak diuji	Tidak diuji
	1	Tidak diuji	Tidak diuji
Fraksi etil asetat	1,5	Tidak diuji	-*
	1,25	Tidak diuji	Tidak diuji
	1	Tidak diuji	Tidak diuji

Keterangan : Tanda positif (+) : ada pertumbuhan bakteri  
Tanda negatif (-\*) : tidak terdapat pertumbuhan bakteri (nilai KBM)  
Tidak diuji : tidak memiliki nilai KHM



Nilai KBM fraksi etil asetat pada bakteri *P. aeruginosa* pada konsentrasi 1,5% dan bersifat bakteriosidal. Tingginya konsentrasi dari sampel yang digunakan berbanding lurus dengan kemampuan aktivitas antibakteri. Penggunaan konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan hambatan terhadap bakteri juga tinggi (Purba *et al.*, 2023).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan fraksi etil asetat kulit buah *G. forbesii* memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* berdasarkan nilai diameter zona hambat, KHM, dan KBM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dharmayanti, I. G., & Sukrama, D. 2019. Karakteristik Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan Pola Kepekaannya Terhadap Antibiotik Di Intensive Care Unit (ICU) RSUP Sanglah Pada Bulan November 2014 – Januari 2015. *E-Jurnal Medika*, 8(4), 120–128.
- Izma, H., Rizki, M. I., Anwar, K., Anggraeni, D., Rahmatullah, S. W., Putra, A. M. P., & Sandi, D. A. D. 2023. Antibacterial Activity of Ethanol Extract, *n*-Hexane and Ethyl Acetate Fraction of Mundar (*Garcinia forbesii*) Pericarp. *Journal of Pharmacy and Science*, 6(2), 34–43.
- Jannah, A., Rachmawaty, D. U., & Maunatin, A. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Rambut Jagung Manis (*Zea mays*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Alchemy Journal of Chemistry*, 5(4), 132–137.
- Joharman, J., Poerwono, H., & Sukardiman S, S. 2021. Cytotoxicity Effect of the Pericarp Extracts of *Garcinia forbesii* King on MCF-7 Breast Cancer and HepG2 Liver Cancer Cell Lines. *Pharmacogn J.*, 13(1), 226–229. <https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.32>
- Owuama, C. I. 2017. Determination of Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) Using a Novel Dilution Tube Method. *African Journal of Microbiology Research*, 11(23), 977–980. <https://doi.org/10.5897/AJMR2017.8545>
- Pelealu, E., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Spons *Leucetta chagosensis* dari Perairan Pulau Mantehage Sulawesi Utara Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Pharmakon*, 10(2), 834–840. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.34032>
- Prasetya, Y. A., Winarsih, I. Y., Pratiwi, K. A., Hartono, M. C., & Rochimah, D. N. 2019. Deteksi Fenotipik *Escherichia coli* Penghasil Extended Spectrum Beta-lactamases (ESBLs) pada Sampel Makanan di Krian Sidoarjo. *Life Science*, 8(1), 95–105. <https://doi.org/10.15294/lifesci.v8i1.29995>
- Purba, A. U. C., Naliani, S., & Sugiaman, V. K. 2023. Efektivitas Antibakteri Fraksi Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam) sebagai Pembersih Gigi Tiruan Sebagian Lepas terhadap *Staphylococcus aureus*. *e-GiGi*, 11(2), 143–151. <https://doi.org/10.35790/eg.v11i2.44464>
- Qin, S., Xiao, W., Zhou, C., Pu, Q., Deng, X., Lan, L., Liang, H., Song, X., & Wu, M. 2022. *Pseudomonas aeruginosa*: Pathogenesis, Virulence Factors, Antibiotic Resistance, Interaction with Host, Technology Advances and Emerging Therapeutics. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 1–27. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01056-1>
- Rahmi, N., Salim, R., Miyono, M., & Rizki, M. I. 2021. Pengaruh Jenis Pelarut dan Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antibakteri dan Penghambatan Radikal Bebas Ekstrak Kulit Kayu Bangkal (*Nauclea subdita*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 39(1), 13–26. <https://doi.org/10.20886/jphh.2021.39.1.13-26>
- Rizki, M. I., Hadi, S., & Chabib, L. 2021. Potensi Dari Ekstrak Dan Fraksi Kulit Buah Mundar (*Garcinia forbesii*) Sebagai Tabir Surya Berdasarkan Nilai Sun Protection Factor (SPF). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu*

- Farmasi dan Kesehatan*, 6(2), 252–261. <https://doi.org/10.36387/jiis.v6i2.716>
- Rizki, M. I., Triyasmono, L., Anwar, K., & Sari, A. K. 2022. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Metanol, dan Aquades dari Kulit Buah Mundar (*Garcinia forbesii*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 7(2), 270–279. <https://doi.org/10.36387/jiis.v7i2.882>
- Sari, A. K., Rizki, M. I., Triyasmono, L., & Alfandani, G. 2023. Standarisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik Pada Simplisia Kulit Buah Mundar (*Garcinia forbesii*) Asal Kalimantan Selatan. *Benzena*, 2(1), 56–72.
- Thakur, N., Jain, S., Changotra, H., Shrivastava, R., Kumar, Y., Grover, N., & Vashisth, J. 2018. Molecular Characterization of Diarrheagenic *Escherichia coli* Pathotypes: Association of Virulent Genes, Serogroups, and Antibiotic Resistance Among Moderate-to-Severe Diarrhea Patients. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 32(5), 1–11. <https://doi.org/10.1002/jcla.22388>
- Wairata, J., Sukandar, E. R., Fadlan, A., Purnomo, A. S., Taher, M., & Ersam, T. 2021. Evaluation of the Antioxidant, Antidiabetic, and Antiplasmodial Activities of Xanthones Isolated from *Garcinia forbesii* and Their In Silico Studies. *Biomedicines*, 9(10), 1380–1394. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9101380>
- Wijaya, J., & Azti, N. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Prima Medical Journal*, 4(1), 1–6.
- Zainab, Z., Nurlailah, N., & Rizki, M. I. 2022. Identification of Active Compound and Antibacterial Activity Against Gram-Positive and Gram-Negative Bacteria of *Chromolaena odorata* Leaf Extract. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 15(10), 4720–4726. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2022.00793>