



# Uji aktivitas antibakteri dan cemaran mikroba daun biduri (*Calotropis gigantea* L.) sesuai standar mutu bahan baku obat herbal: studi eksperimental laboratoris

Sari Setyaningsih<sup>1\*</sup>

Pudji Astuti<sup>1</sup>

Zahara Meilawaty<sup>1</sup>

Agustin Wulan Suci

Dharmayanti<sup>1</sup>

I Dewa Ayu Ratna Dewanti<sup>1</sup>

Ervisya Nandya Yunianti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department Dental Biomedical Sciences, Oral Pathology and Maxillofacial, Faculty of Dentistry, Universitas Jember, Indonesia

<sup>2</sup>Program studi pendidikan dokter gigi Fakultas kedokteran Gigi, Universitas Jember, Indonesia

\*Korespondensi

Email: [198611302019032017@mail.unej.ac.id](mailto:198611302019032017@mail.unej.ac.id)

Submisi | 18 November 2024

Revisi | 07 Desember 2024

Penerimaan | 27 Desember 2024;

Publikasi Online | 30 Desember 2024

DOI: [10.24198/jkg.v36i3528.58](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3528.58)

p-ISSN [0854-6002](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3528.58)

e-ISSN [2549-6514](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3528.58)

**Sitasi** | Setyaningsih S, Astuti P, Meilawaty Z, Dharmayanti AWS, Dewanti IDAR, Yunianti EN. Uji aktivitas antibakteri dan cemaran mikroba daun biduri (*Calotropis gigantea* L.) sesuai standar mutu bahan baku obat herbal: studi eksperimental laboratoris. *J Ked Gi Univ Padj.* 2024;37(3):345-353. DOI: [10.24198/jkg.v36i3528.58](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i3528.58)



**Copyright:** © 2024 oleh penulis. diserahkan ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran untuk open akses publikasi di bawah syarat dan ketentuan dari Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## ABSTRAK

**Pendahuluan.** Daun biduri (*Calotropis gigantea*) digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional khususnya mengobati sakit gigi. Ekstrak daun biduri diketahui memiliki kandungan senyawa flavonoid, triterpene glycosides, abrin, dan alkaloids. Salah satu syarat untuk menjadikan tanaman obat sebagai sediaan farmasi diperlukan standarisasi cemaran mikroba dan uji antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis aktivitas antibakteri dan cemaran mikroba daun biduri. **Metode:** Uji cemaran mikroba menggunakan metode angka lempeng total bakteri dan kapang. Sedangkan uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan konsentrasi ekstrak daun biduri 15%, 20%, 25% dan 30% terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*. Data untuk uji aktivitas antibakteri dianalisis menggunakan *Anova One Way* sedangkan untuk uji cemaran mikroba menggunakan metode deskriptif kuantitatif dibandingkan dengan standar cemaran mikroba berdasarkan Peraturan Kepala Bidang Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). **Hasil:** Uji antibakteri terhadap *S. mutans* menunjukkan hasil zona hambat kategori sedang, dengan rata-rata diameter zona hambat dari kontrol negatif (0 mm), konsentrasi 15% (8,94 mm), 20% (9,05 mm), 25% (9,65 mm), 30% (9,79 mm), dan kontrol positif (22,43 mm). Sedangkan pada *P. gingivalis* tidak ada zona hambat. Hasil uji statistik didapatkan nilai signifikansi  $p=0,00$  ( $p<0,05$ ). Hasil uji cemaran mikroba menunjukkan hasil perhitungan jumlah bakteri 13.300 cfu/gram dan tidak ditemukan pertumbuhan kapang. **Simpulan:** Ekstrak daun biduri memiliki daya hambat terhadap *Streptococcus mutans*, tetapi tidak memiliki daya hambat terhadap *Porphyromonas gingivalis*. Cemaran ekstrak daun biduri masih memenuhi syarat batas cemaran sesuai standar bahan baku obat herbal.

## Kata kunci

antibakteri, cemaran mikroba, ekstrak daun biduri

## Antibacterial Activity Test and Microbial Contamination of Biduri Leaves (*Calotropis gigantea* L.) according to Quality Standards for Herbal Medicine: Experimental Laboratory Studi

## ABSTRACT

**Introduction.** Biduri leaves (*Calotropis gigantea*) are used by the community as traditional medicine, especially to treat toothache. Biduri leaf extract is known to contain flavonoid, triterpene glycosides, abrin, and alkaloids. One of the requirements for making medicinal plants as pharmaceutical preparations requires standardization of microbial contamination and antibacterial test. **Objective:** to analyze the antibacterial activity and microbial contamination of biduri leaves. **Method:** The microbial contamination test uses the total bacterial and fungal plate count method. While the antibacterial activity test uses the disc diffusion method on 15%, 20%, 25% and 30% biduri leaf extract against *Streptococcus mutans* and *Porphyromonas gingivalis*. Data for antibacterial activity test were analyzed using *Anova One Way* while for microbial contamination test using quantitative descriptive method and compared with microbial contamination in accordance with Regulation of Head of Drug and Food Supervisory Division (BPOM). **Results:** Antibacterial test against *S. mutans* showed moderate inhibition zone result, with average diameter of inhibition zone from negative control (0 mm), concentration 15% (8,94 mm), 20% (9,05 mm), 25% (9,65 mm), 30% (9,79 mm), and positive control (22,43 mm). Meanwhile, in *P. gingivalis* there is no inhibition zone. **Statistical test result obtained significance value  $p=0.00$  ( $p<0.05$ ).** Microbial contamination test result showed bacterial count result 13,300 cfu/gram and no mold growth was found. **Conclusion:** Biduri leaf extract has inhibition against *S. mutans*, but has no inhibition against *P. gingivalis*. The contamination of Biduri leaf extract still meets the contamination limit according to the standard of herbal medicinal raw materials.

## Keywords

antibacterial, microbial contamination, biduri leaf extract

## PENDAHULUAN

Penyakit gigi dan mulut masih menjadi permasalahan penduduk Indonesia. Karies gigi dan penyakit jaringan penyangga gigi merupakan penyakit yang paling banyak diderita oleh masyarakat Indonesia.<sup>1</sup> Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018 menunjukkan sebanyak 88,8% penduduk Indonesia mengalami karies, sedangkan prevalensi kasus periodontitis di Indonesia masih terbilang tinggi yakni sebesar 74,1%.<sup>2</sup>

Karies gigi didefinisikan sebagai penyakit infeksi bakteri yang mengakibatkan kerusakan pada jaringan keras gigi dimulai dari permukaan gigi, email, dentin, dan sampai ke arah pulpa serta menimbulkan komplikasi lokal maupun umum.<sup>3,4</sup> Penyebab utama dari karies gigi paling umum yaitu disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans*, sedangkan periodontitis merupakan penyakit inflamasi pada jaringan pendukung gigi yang disebabkan oleh mikroorganisme tertentu, yang mengakibatkan penghancuran progresif terhadap ligamen periodontal dan tulang alveolar dengan pembentukan poket, resesi atau keduanya.<sup>5-7</sup> Periodontitis kronis terjadi akibat dari perluasan peradangan dari gingiva ke dalam jaringan periodontal yang lebih dalam. Salah satu bakteri penyebab periodontitis adalah *Porphyromonas gingivalis*.<sup>8,9</sup>

Banyak tanaman obat yang sudah dilaporkan mempunyai efek terapi untuk beberapa penyakit, namun pengetahuan tentang khasiat dan keamanan obat alami ini belum diuji secara ilmiah.<sup>10</sup> Penelitian tentang obat tradisional untuk mengetahui keseluruhan efek khasiat yang terkandung dalam tanaman obat tersebut perlu dilakukan.<sup>11</sup> Salah satu tumbuhan yang telah dimanfaatkan secara empiris oleh masyarakat untuk pengobatan adalah tanaman biduri (*Calotropis gigantea* L.). Tanaman biduri banyak ditemukan di Indonesia dan banyak mengandung flavonoid, terpenoid, tanin, alkaloid dan saponin. Daun biduri dilaporkan mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, tannin, polifenol sehingga bagian daun dimanfaatkan masyarakat untuk pengobatan luka dengan infeksi, kudis, sariawan, campak, demam dan batuk.<sup>12</sup>

Salah satu permasalahan yang ditemukan dalam penggunaan simplisia atau bahan ekstrak tanaman obat adalah masih belum terstandarisasinya bahan baku yang digunakan, sehingga tidak ada jaminan akan keseragaman kualitas dan khasiatnya. Diketahui bahwa kualitas tanaman obat sangat dipengaruhi oleh spesies, lokasi tumbuh, waktu pemanenan, serta pengolahan pasca panen. Di sisi lain salah satu masalah yang sering ditemukan pada simplisia dan ekstrak yang diperoleh adalah masih tingginya cemaran mikroba di dalamnya.<sup>13</sup>

Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM No.12 tahun 2014, persyaratan mutu produk jadi meliputi parameter uji organoleptik, kadar air, cemaran mikroba, aflatoksin total, cemaran logam berat sesuai dengan bentuk sediaan dan penggunaannya.<sup>14</sup> Berdasarkan peraturan ini diperlukan pemeriksaan cemaran mikroba dengan menentukan cemaran mikroba yang terkandung tidak melebihi batas yang telah ditetapkan sehingga dapat diketahui kualitas dan keamanan dari bahan baku yang akan dijadikan sediaan farmasi. Cemaran mikroba yang tinggi dapat menyebabkan efek yang buruk bagi kesehatan.<sup>14</sup>

Berdasarkan penelitian sebelumnya Pudji Astuti<sup>15</sup>, penapisan fitokimia telah dilakukan dan didapatkan hasil pada daun, bunga, getah dan kulit akar *Calotropis gigantea* mengandung fenol, tannin dan steroid. Saponin terdapat pada daun dan getah, sedangkan flavonoid hanya terdapat pada daun dan bunga. Kadar flavonoid total pada daun lebih banyak daripada bunga. Oleh sebab itu penelitian ini menggunakan bahan dengan kadar flavonoid yang paling tinggi yaitu daun.<sup>15</sup> Penelitian ini diperlukan untuk menguji daun biduri untuk sediaan obat herbal apakah memenuhi standar bahan baku mutu dan berfungsi sebagai antibakteri. Kebaruan penelitian ini adalah melakukan uji aktivitas bakteri dan pengujian cemaran mikroba ekstrak daun biduri sesuai standar mutu bahan baku obat herbal. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis aktivitas antibakteri dan cemaran mikroba daun biduri.

## METODE

Penelitian uji aktivitas antibakteri eksperimental laboratories dengan rancangan penelitian yaitu *the post test only control group design*. Sedangkan uji cemaran mikroba menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan dibandingkan dengan standar cemaran mikroba yang termuat dalam persyaratan Mutu Obat Tradisional yang sesuai dengan Peraturan Kepala Bidang Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

Prosedur Penelitian terdiri dari: pertama pengambilan sampel daun biduri dikoleksi dari wilayah Pantai Watu Ulo Jember. Sampel daun yang diambil berupa daun segar berwarna hijau dan sedikit memiliki bulu-bulu putih pada permukaannya;



**Gambar 1. Daun Biduri (*Calotropis gigantea*)**

Kedua pembuatan Ekstrak diawali dengan pembuatan simplisia.<sup>15</sup> Pembuatan simplisia diawali dengan pengumpulan bahan baku berupa sampel daun segar. Daun dilepas dari tangkainya, dicuci bersih dan dikering anginkan. Daun tanaman biduri sebanyak 2 kg dicuci bersih, dipotong kecil- kecil, dikeringkan (diangin-anginkan selama 2 hari di dalam ruangan dengan suhu ruang dan tidak terkena sinar matahari langsung), kemudian di oven selama 24 jam dalam suhu 40°C.

Hasilnya kemudian ditimbang untuk melihat berat kering. Hasil kering kemudian diblender dan diayak dengan ayakan 80 mesh sampai menjadi serbuk halus (ditimbang). Setelah itu, serbuk halus dimaserasi dengan etanol 70% selama 3 hari dan dilakukan pengadukan setiap 24 jam. Selanjutnya, larutan tersebut dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C dan putaran 90 rpm; Ketiga pembuatan Media, media *plate count agar* (PCA) ditimbang sebanyak 11,25 gram dicampurkan dengan aquades steril 500 mL dan dipanaskan hingga larutan kuning jernih.

Langkah selanjutnya adalah disterilkan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Setiap cawan petri, dituang sebanyak 10-12 mL media PCA yang dicairkan pada suhu 45°±1°C. Media *Potato Dextrosa Agar* (PDA) dibuat dengan cara menimbang sebanyak 10 gram Potato Dextrosa Agar kemudian dilarutkan dalam aquadest 250 mL dalam tabung Erlenmayer kemudian ditambahkan antibiotik amoksisilin 500 mg sebanyak 1% dan dipanaskan hingga mendidih dan larut sempurna.

Selanjutnya disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setiap cawan petri, dituang sebanyak 12- 15 mL media PDA; Keempat uji Angka Lempeng Total Bakteri (ALTB), pengenceran 10<sup>-1</sup> sebanyak 0,1 ml dipipet dan dimasukkan kedalam cawan petri steril berisi Media PCA dan disebar menggunakan *spreader* secara merata dan dibuat duplo yang selanjutnya dilakukan hingga pada pengenceran 10<sup>-3</sup>. Uji sterilitas media dilakukan dengan cara menuangkan media PCA pada cawan petri dan membiarkannya memadat tanpa di isi pengenceran. Media PCA dikatakan steril apabila tidak ada pertumbuhan koloni bakteri dan kapang/khamir.

Seluruh cawan petri diinkubasikan dengan suhu 37°C selama 24 - 48 jam dengan posisi terbalik. Selanjutnya jumlah koloni bakteri yang tumbuh dari inokulum (sampel) diamati dan dihitung. Pertumbuhan bakteri dihitung secara duplo dengan satuan

cfu/gram. Jumlah koloni yang dilihat adalah yang (paling sedikit) dapat dihitung dari pengenceran terkecil, dan Jumlah koloni yang diperoleh dari pengamatan dibandingkan dengan nilai persyaratan BPOM (kurang dari  $10^6$  cfu/gram).<sup>14</sup> ; Kelima uji Angka Kapang/Khamir, pada pengenceran  $10^{-1}$  sebanyak 0,1 mL dan dimasukkan kedalam cawan petri steril berisi Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan disebar menggunakan *spreader* secara merata dan dibuat duplo yang selanjutnya dilakukan hingga pada pengenceran  $10^{-3}$ . Uji sterilitas media dilakukan dengan cara menuangkan media PDA pada cawan petri dan membiarkannya memadat tanpa di isi pengenceran.

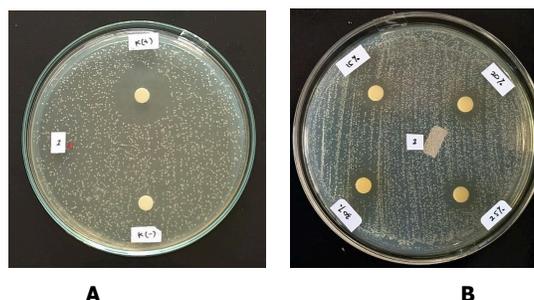
Seluruh cawan petri diinkubasikan dengan suhu  $25^{\circ}\text{C}$  selama 5 hari dengan posisi terbalik. Jumlah koloni yang tumbuh diamati setiap hari sampai hari ke-5; 6. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Biduri terhadap *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*, penelitian menggunakan ekstrak dengan variasi konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30%. Cara membuat suspensi *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis* adalah dengan mencampur 2 ml larutan BHI-B steril dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ose *Porphyromonas gingivalis*. Tabung reaksi tersebut dimasukkan ke dalam desikator kemudian diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu  $37^{\circ}$ . Setelah itu dilakukan pengenceran dengan menambah aquadest steril, dihomogenkan di atas sentrifuge dan diukur absorbansinya dengan standar Mcfarland 0,5.

Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun biduri terhadap *Streptococcus mutans* pada penelitian ini menggunakan uji difusi cakram. Metode difusi cakram ini dilakukan dengan menyiapkan paper disk 5 mm yang telah ditetesi bahan antibakteri kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Kontrol negatif dengan menggunakan aquades dan kontrol positif menggunakan Chlorhexidine 0,2%. Setelah dikeluarkan dari inkubator diamati daerah pertumbuhan bakteri yang terjadi dan diukur diameter zona hambat dalam milimeter dengan menggunakan jangka sorong. Kategori zona hambat dibagi menjadi 4 yaitu zona hambat lemah:  $< 5$  mm, zona hambat sedang: 5-10 mm, zona hambat kuat: 10-20 mm, zona hambat sangat kuat :  $> 20$  mm.<sup>16</sup>

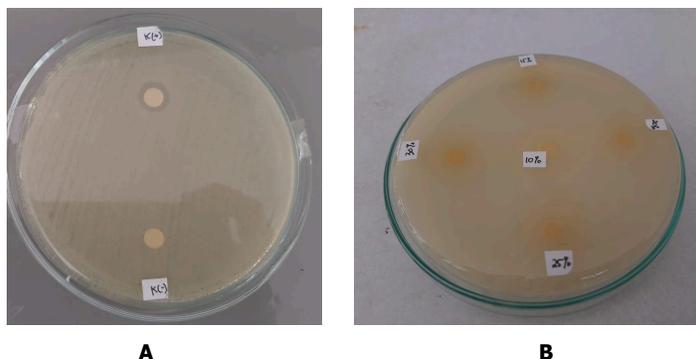
Data hasil penelitian selanjutnya dilakukan analisis secara statistik dengan kemaknaan ( $\alpha=0.05$ ). Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dan uji homogenitas dengan Levene. Jika data berdistribusi normal dan homogen digunakan uji parametrik Anova dan LSD (*Least Significant Difference*).

## HASIL

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Biduri, uji aktivitas antibakteri dilakukan pada dua bakteri yaitu *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*. Hasil penelitian tentang aktivitas ekstrak daun biduri terhadap pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan adanya zona bening disekitar kertas cakram. Pada gambar 2 (a dan b) menunjukkan aktivitas *Streptococcus mutans* dapat terhambat karena pengaruh ekstrak daun biduri.



**Gambar 2.** Zona bening disekitar cakram akibat pengaruh ekstrak daun biduri terhadap *S.mutans*. a) Daya hambat control positif (*chlorhexidine gluconate* 0,2%) dan control negatif (akuades). b) Daya hambat ekstrak daun biduri dengan konsentrasi 15%, 20%, 25%, dan 30%.



**Gambar 3. Pengaruh ekstrak daun biduri terhadap *P.gingivalis*. a) Daya hambat kontrol positif (*chlorhexidine gluconate* 0,2%) dan kontrol negatif (akuades). b) Tidak ada daya hambat ekstrak daun biduri dengan konsentrasi 15%, 20%, 25%, dan 30%.**

Berdasarkan gambar 2 tersebut terlihat bahwa zona hambat terbentuk pada cakram yang diberi *chlorhexidine gluconate* 0,2% (kontrol positif), ekstrak daun biduri dengan konsentrasi 15%, 20%, 25%, dan 30%. Zona bening hanya tidak terbentuk pada cakram yang diberi aquades (kontrol negatif). Sedangkan berdasarkan gambar 3 terlihat adanya zona hambat disekitar cakram hanya terdapat pada kontrol positif (9,34 mm), pada perlakuan berbagai konsentrasi tidak terdapat daya hambat (0 mm). Hasil perhitungan diameter zona hambat ekstrak daun biduri terhadap *Streptococcus mutans* ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil perhitungan diameter zona hambat**

| Pengulangan       | K(+)        | K(-)  | Ekstrak 15% | Ekstrak 20% | Ekstrak 25% | Ekstrak 30% |
|-------------------|-------------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1                 | 21,33       | 0     | 8,53        | 8,67        | 9,52        | 9,58        |
| 2                 | 22,29       | 0     | 9,96        | 9,95        | 11,43       | 11,45       |
| 3                 | 22,88       | 0     | 9,1         | 8,84        | 8,98        | 8,59        |
| 4                 | 22,71       | 0     | 8,98        | 9,55        | 9,85        | 9,71        |
| 5                 | 22,96       | 0     | 8,14        | 8,25        | 8,46        | 9,62        |
| Rata-rata         | 22,43       | 0     | 8,94        | 9,05        | 9,65        | 9,79        |
| Kategori diameter | Sangat Kuat | Lemah | Sedang      | Sedang      | Sedang      | Sedang      |

Berdasarkan tabel dan diagram diatas dapat diketahui bahwa rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk meningkat berturut dari yang terendah ke tertinggi adalah dari kontrol negatif (0 mm), konsentrasi 15% (8,94 mm), 20% (9,05 mm), 25% (9,65 mm), 30% (9,79 mm), dan kontrol positif (22,43 mm). Berdasarkan hasil analisis statistik, hasil uji data menggunakan *One-way anova* didapatkan hasil signifikansi sebesar 0,00, sehingga nilai signifikansi ( $p < 0,05$ ) berarti data memiliki perbedaan bermakna (signifikan) antar kelompok sampel.

**Tabel 2. Hasil Uji One-way anova**

|                | Sum of Squares  | df        | Mean Square | F       | Sig.  |
|----------------|-----------------|-----------|-------------|---------|-------|
| Between Groups | 1283,937        | 5         | 256,787     | 413,042 | 0,000 |
| Within Groups  | 14,921          | 24        | 0,622       |         |       |
| <b>Total</b>   | <b>1298.858</b> | <b>29</b> |             |         |       |

**Tabel 3. Hasil uji post hoc LSD**

| Kelompok | K(+)   | K(-)   | P1     | P2     | P3     | P4    |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| K(+)     |        | 0,000* | 0,000* | 0,000* | 0,000* | 0,000 |
| K(-)     | 0,000* |        | 0,000* | 0,000* | 0,000* | 0,000 |
| P1       | 0,000* | 0,000* |        | 0,827  | 0,170  | 0,102 |
| P2       | 0,000* | 0,000* | 0,827  |        | 0,244  | 0,152 |
| P3       | 0,000* | 0,000* | 0,170  | 0,244  |        | 0,778 |
| P4       | 0,000* | 0,000* | 0,102  | 0,152  | 0,778  |       |

Keterangan: K(+)= *Chlorhexidine gluconate* 0,2%; K(-)= aquadest steril; P1= ekstrak daun biduri dengan konsentrasi 15%; P2= ekstrak daun biduri dengan konsentrasi 20%; P3= ekstrak daun biduri dengan konsentrasi 25%; P4= ekstrak daun biduri dengan konsentrasi 30%; \*= terdapat perbedaan signifikan antar kelompok

**Tabel 4. Uji cemaran mikroba (perhitungan jumlah koloni bakteri)**

| Pengenceran      | Jumlah Koloni |     | Rata-rata | Hasil    | Batas Syarat BPOM  |
|------------------|---------------|-----|-----------|----------|--------------------|
|                  | I             | II  |           |          |                    |
| 10 <sup>-1</sup> | 200           | 220 | 210       |          |                    |
| 10 <sup>-2</sup> | 11            | 13  | 12        |          |                    |
| 10 <sup>-3</sup> | 3             | 7   | 5         | 13.300   | 1.000.000 cfu/unit |
| 10 <sup>-4</sup> | 1             | 0   | 0,5       | cfu/unit |                    |
| 10 <sup>-5</sup> | 0             | 0   | 0         |          |                    |
| 10 <sup>-6</sup> | 0             | 0   | 0         |          |                    |

Berdasarkan hasil perhitungan dengan ALT (Angka Lempeng Total) berbagai konsentrasi diperoleh hasil 13.300 cfu/gram. Sedangkan untuk kapang (ALK) tidak ditemukan pertumbuhan kapang.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun biduri memiliki kemampuan menghambat *S. mutans* pada semua konsentrasi. Berdasarkan hasil uji statistik, hasil pengukuran daya hambat pada ekstrak daun biduri dilakukan dengan lima kali replikasi. Data terdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji One-way Anova. Hasil uji data menggunakan *One-way anova* didapatkan hasil signifikansi sebesar 0,00, sehingga nilai signifikansi  $\alpha < 0,05$  berarti data memiliki perbedaan bermakna (signifikan). Selanjutnya data dilakukan uji *Post Hoc LSD* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antar kelompok. Terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok kontrol positif dengan seluruh perlakuan dan kelompok kontrol negatif dengan seluruh kelompok perlakuan tetapi tidak mampu menghambat *P.gingivalis* dengan konsentrasi yang sama. Berdasarkan beberapa penelitian diketahui *P.gingivalis* mampu dihambat pada konsentrasi yang tinggi diatas 30%, sehingga untuk konsentrasi yg lebih rendah dalam menghambat bakteri ini belum terjadi.

Berdasarkan penelitian Edi et al.,<sup>17</sup> zona hambat dengan kategori kuat terbentuk pada konsentrasi 75% dan 100%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Putri et al.,<sup>18</sup> menjelaskan konsentrasi paling efektif dalam menghambat bakteri *P.gingivalis* adalah 100%. Hasil penelitian ini juga dibuktikan dengan zona hambat yang terbentuk pada kontrol positif memiliki kategori sedang jika dibandingkan kontrol positif lain yang umumnya memiliki kemampuan sangat kuat dalam menghambat bakteri selain *P.gingivalis*.

Diameter zona bening yang terbentuk didapatkan dari reaksi senyawa-senyawa yang ada pada daun biduri yang bersifat antibakteri. Semakin luas zona bening yang terbentuk diartikan bahwa semakin kuat senyawa aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri.<sup>19</sup> Meskipun ekstrak dari tanaman tersebut mempunyai kandungan senyawa yang sama, tetapi akan memberikan aktivitas yang berbeda sebagai antibakteri. Hal ini

berkaitan dengan tiap tanaman obat mempunyai perbedaan jenis dan kadar senyawa metabolit sekunder kimia yang memungkinkan dapat menimbulkan perbedaan aktivitas antibakteri. Beberapa senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman obat yang bersifat antibakteri antara lain flavonoid, saponin, dan tannin.<sup>20,21</sup>

Mekanisme kerja dari flavonoid memiliki berbagai cara seperti menghambat sintesis asam nukleat, fungsi membran sel, dan metabolisme energi. Mekanismenya dalam menghambat sintesis asam nukleat adalah dengan menghambat pembentukan DNA. Interaksi flavonoid dengan DNA bakteri menyebabkan kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sehingga dapat mengakibatkan kematian dari bakteri. Mekanisme kerja golongan senyawa saponin adalah mengubah tegangan permukaan dan berikatan dengan lipid pada sel bakteri, yang akan menyebabkan lipid dikeluarkan dari dinding sel sehingga permeabilitas membran bakteri terganggu dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar. Adanya kebocoran tersebut akan terjadi kematian dari sel.<sup>22,23</sup>

Senyawa metabolit sekunder lain yang ada pada daun biduri adalah tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang dikenal karena aktivitas astringent. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri diberikan oleh efek astringent yang bergantung pada struktur molekul yang dimiliki oleh tanin. Sifat astringent tanin dapat menyebabkan kompleksasi dengan enzim atau substrat. Efek antibakteri tanin antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan inaktivasi fungsi materi genetik.<sup>24</sup>

Chlorhexidine gluconate 0,2% merupakan kontrol positif dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa daya hambat yang terbentuk tidak melebihi daya hambat yang terbentuk akibat Chlorhexidine gluconate 0,2% dan hasil analisis data yang diperoleh menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna zona hambat pada berbagai konsentrasi ekstrak daun biduri. Meskipun demikian, setiap konsentrasi ekstrak daun biduri tetap memberikan efek penghambatan terhadap *S. mutans* dengan kategori sedang. Hal tersebut masih tergolong baik karena jika *S. mutans* yang merupakan flora normal rongga mulut terlalu banyak dihambat maka akan terjadi ketidakseimbangan mikroorganisme pada rongga mulut.

Selain melakukan uji aktivitas antibakteri juga dilakukan pengecekan cemaran mikroba dalam sediaan ekstrak. Hal ini dilakukan untuk mengetahui ekstrak yang akan dijadikan sediaan obat herbal layak dan aman digunakan dengan memenuhi persyaratan bahan baku obat herbal menurut Peraturan Kepala BPOM.<sup>14</sup> Hasil penelitian dengan menghitung dengan metode Angka Lempeng Total Bakteri dan Angka Lempeng Kapang diperoleh hasil masih dibawah syarat BPOM sebesar  $10^6$  CFU/gram.

Beberapa penelitian telah melaporkan kemampuan tanaman biduri dalam bidang medis. Lad et al<sup>25</sup> menjelaskan kemampuan tanaman biduri memiliki aktivitas farmakologis seperti aktivitas neurofarmakologis, aktivitas antibakteri, aktivitas sitotoksik, aktivitas penyembuhan luka dan lain-lain.<sup>25,26</sup> Selain itu, Pophale<sup>27</sup> juga menjelaskan kemampuan yang besar dari *C.gigantea* sebagai antimikroba, berdasarkan analisis farmakologi dari *C. gigantea* memiliki potensi terapeutik di bidang medis. Hal ini tentunya memerlukan pengembangan penelitian untuk dapat diaplikasikan di bidang medis.<sup>27,28</sup>

Keterbatasan penelitian ini yaitu evaluasi pada aktivitas antibakteri hanya di uji secara kualitatif dan belum ditentukan konsentrasi hambat minimum. Saran untuk penelitian berikutnya perlu dilakukan penelitian konsentrasi hambat minimum ekstrak daun biduri.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun biduri (*Calotropis gigantea*) memiliki daya hambat terhadap *Streptococcus mutans*

tetapi tidak memiliki daya hambat terhadap *Porphyromonas gingivalis* pada konsentrasi uji dan cemaran ekstrak daun biduri masih memenuhi syarat batas cemaran sesuai standar bahan baku obat herbal, sehingga daun biduri dapat dijadikan sebagai bahan baku sediaan farmasi. Implikasi penelitian ini daun biduri memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku obat herbal.

**Ucapan terimakasih:** Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M), Universitas Jember yang telah memberikan dana hibah dalam penelitian ini

**Kontribusi Penulis:** Konseptualisasi, P.A dan ZM; metodologi, S.S. dan I.D.A; perangkat lunak, A.W.S.D dan S.S; validasi, A.P, I.D.A dan S.S.; analisis formal, Z.M dan A.W.S.D; penulisan penyusunan draft awal, A.P.; penulisan tinjauan dan penyuntingan, A.P. dan S.S.

**Pendanaan:** Penelitian ini didanai oleh LP2M Universitas Jember

**Persetujuan Etik:** Tinjauan dan persetujuan etik tidak disertakan untuk penelitian ini karena tidak melibatkan manusia atau hewan.

**Pernyataan Dewan Peninjau Kelembagaan:** Tidak berlaku, karena penelitian yang tidak melibatkan manusia.

**Pernyataan Ketersediaan Data:** Pernyataan Ketersediaan data dapat ditemukan di bagian "etika publikasi jurnal JKG".

**Konflik Kepentingan:** Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

## DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan Rakyat Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia. 2014. h. 1-382. <http://www.depkes.go.id>
2. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Laporan Riskesdas 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018. 2018;53(9):181–222. Available: <https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-riskesdas/>
3. Nuzulia R, Santoso O. Pengaruh ekstrak daun kemangi (*ocimum basilum linn*) pada berbagai konsentrasi terhadap viabilitas bakteri streptococcus mutans: studi pada mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Diponegoro. *J Ked Diponegoro*. 2017;6(4):1565-71.
4. Mariati NW. Pencegahan dan perawatan karies rampan. *J Biomedik*. 2015;7(1):23-28
5. Newman, Takei, Klokkevold, Carranza. Carranza's Clinical Periodontology 13<sup>th</sup> ed. St. Louis: Elsevier Saunders. 2018. p. 80.
6. Harsas NA, Safira D, Aldilavita H, Yukiko I, Alfarikhi MP, Saadi MT, et al. Curettage treatment on stage III and IV periodontitis patients. *J Indo Dent Associat*. 2021;4(1):47-54. <https://doi.org/10.32793/jida.v4i1.501>
7. Nia R, Yunita DPS. Status penyakit periodontal. *HIGEIA J Pub Health Res Develop*. 2019;3(2):286-297. <https://doi.org/10.15294/higeia/v3i2/25497>
8. Ramadhani AD, Rudhanton, Diah, Sutanti V. Uji Efektivitas antibakteri larutan madu lebah barat (*apis mellifera*) terhadap bakteri porphyromonas gingivalis secara in vitro dengan metode dilusi agar. *E-Prodenta J Dentis*. 2022;6(1):540-6. <https://doi.org/10.21776/ub.eprodenta.2020.006.01.2>
9. Andriani I, Chairunnisa FA. Periodontitis kronis dan penatalaksanaan kasus dengan kuretase. *Insisiva Dent J*. 2019;8(1):25-30. <http://dx.doi.org/10.18196/di.8103>
10. Oktavianus S, Fatimawali, Lolo WA. Uji Efek analgetik ekstrak etanol daun pepaya (*carica papaya l*) pada mencit putih jantan (*Mus mucusculus*). *J Ilm Farmasi-UNSTRAT*, 2014;3(2):87-92
11. Rambe R, Paramitha R, Ginting E, Caniago MYL. Uji efektivitas sediaan salep ekstrak daun saga (*abrus precatorius linn*) untuk pengobatan luka pada kelinci (*oryctolagus cuniculus*). *J Pharmac Scie*. 2021;4(2):111-6. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v5i1.56>
12. Faradilla M, Hilda M. Potensi biduri (*calotropis gigantea*) sebagai tanaman obat. *J Ilm Kefarmas Indo*. 2019;17(2):246-50
13. Risma E, Kusumaningrum S. Pengujian jumlah cemaran mikroba dalam simplisia dan ekstrak pegagan sebelum dan setelah proses pasteurisasi sinar gamma. *Molekul*. 2015;10(1):27-32. <https://doi.org/10.20884/1.jm.2015.10.1.170>
14. Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional. Jakarta. 2014
15. Astuti P, Meilawaty Z, Dharmayanti AWS, Setyaningsih S. Penapisan fitokimia dan kandungan flavonoid total tanaman *Calotropis gigantea*: studi eksperimental laboratoris Screening of phytochemical and total flavonoid value of *Calotropis gigantea* plant: experimental laboratory study. *J Ked Gi Univ Padj*. 2023;35:166–71. <https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.47123>
16. Edi IS, Melodya CE, Hidayati S, Purwaningsih E. Perbedaan daya hambat ekstrak daun pacar kuku (*lawsonia inermis*) terhadap pertumbuhan bakteri *porphyromonas gingivalis*. *J Ilm Keperaw Gig*. 2021;3(2):452-63
17. Putri HR, Barid I, Kusumawardani B. Daya hambat ekstrak daun tembakau terhadap pertumbuhan mikroba rongga mulut. *stomatognatic*. *J Ked Gi Unej*. 2014;11(2):27-31.
18. Saweng CFI, Sudimartini LH, Suartha IN. Uji cemaran mikroba pada daun mimba (*azadirachta indica a. juss*) sebagai standarisasi bahan obat herbal. *Indones. Med. Veterinus*. 2020; 9(2): 270-80. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.2.270>
19. Seko M, Sabuna AC, Ngginak, J. Ajeran leaves ethanol extract (*bidens pilosa l*) as an antibacterial *staphylococcus aureus*. *J Biosains*. 2021;7(1):1. <https://doi.org/10.24114/ibio.v7i1.22671>
20. Zahki M. Efektivitas antibakteri senyawa metabolit sekunder pada beberapa tanaman obat terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* antibacterial effectiveness of secondary metabolite compounds in some medicine plants on the growth of *staphylococcus aureus* B. Ushada. 2023;2(2):1–6. <https://doi.org/10.36733/usadha.v2i2.5927>
21. Khafid A, Wiraputra MD, Putra AC, Khoirunnisa N, Putri AWK, Suedy SWA, et al. Uji kualitatif metabolit sekunder pada beberapa

- tanaman yang berkhasiat sebagai obat tradisional. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2023;8(1):61-70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>
22. Budikafa MJ, Sahidin, Hamsidi R. Phytochemical profile and antibacterial activity test of medicine plants in southeast sulawesi against salmonella typhi yctc as an alternative addition to substitution ingredients for halal products. *Mabsya: J Manaj Bis Syar*, 2023; 5(1):45–58. <https://doi.org/10.24090/mabsya.v5i1.8055>
  23. Tobaq FR, Mandalas HY, Sugiaman VK. Efek antibakteri ekstrak kulit kelengkeng (*dimocarpus longan* l.) terhadap *porphyromonas gingivalis*. *e-GiGi* 2024;12(1):60-6. <https://doi.org/10.35790/eg.v12i1.48012>
  24. Kováč J, Slobodníková L, Trajčiková E, Rendeková K, Mučaji P, Sychrová A, et al. Therapeutic potential of flavonoids and tannins in management of oral infectious diseases-a review. *Molecules*. 2023;28(1):158. <https://doi.org/10.3390/molecules28010158>
  25. Lad S, Rao PS, Vikhe DN. *Calotropis gigantea* - A Review. *Res J Scie Tech*. 2021;13(4):261-4. <https://doi.org/10.52711/2349-2988.2021.0004>
  26. Azkiyah SZ. Aktivitas antibakteri ekstrak daun widuri terhadap *escherichia coli* dan *staphylococcus aureus*. *J Farmasi Tinctura*. 2020;2(1):1-9. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v2i1.1539>
  27. Pophale SP, Mokle BA, Sanap G. Review Article on *Calotropis Gigantea*. *Inter J Creativ Res Thoughts*. 2023;11(3):566-87.
  28. Ningsih DS, Idroes R, Khairan K, Jakfar S, Sundari I, Diansari V, et al. Exploring the antibacterial potential of *c. gigantea* in the geothermal area of ie jue: a bioinformatics approach. *Int J Applied Pharmaceutics*. 2024;16(2):73–6. <https://doi.org/10.22159/ijap.2024.v16s2.17>