



RESEARCH ARTICLE

## EFEKTIVITAS DAUN BIDARA ARAB (*Ziziphus spina christ-L*) TERHADAP DAYA HAMBAT BAKTERI *Fusobacterium* *nucleatum*

Dwis Syahriel<sup>1</sup>, Hervina<sup>2</sup>, Ni Putu Nadia Pradnya Sari Dewi<sup>2</sup>

Conservative Department, Faculty of Dentistry Mahasaraswati Denpasar University

[nadiapradnyaa@gmail.com](mailto:nadiapradnyaa@gmail.com)

### ABSTRACT

**Introduction:** *Fusobacterium nucleatum* is a gram-negative anaerobic bacterium found predominantly in the oral cavity, playing a crucial role in the development of dental biofilms and contributing to periodontal diseases. Meanwhile, Arabian bidara leaves (*Ziziphus spina-christ L.*) are recognized for their potent antimicrobial properties due to the presence of flavonoids, alkaloids, steroids, saponins, and tannins, which exhibit significant inhibitory effects against various microorganisms. This study aims to assess the effectiveness of Arabian bidara leaf extract in inhibiting *Fusobacterium nucleatum* growth at different concentrations. **Purpose:** The primary objective of this research is to evaluate the inhibitory potency of Arabian bidara leaf extract (*Ziziphus spina-christ L.*) against *Fusobacterium nucleatum* bacteria. **Methods:** This experimental study utilized the Kirby Bauer method to investigate the antibacterial activity of Arabian bidara leaf extract in vitro. The research consisted of six repetitions, with four distinct treatment groups: 40% and 60% concentrations of the extract, a positive control using Tetracycline, and a negative control utilizing 96% Ethanol. **Results:** The results revealed that Arabian bidara leaf extract at a concentration of 60% exhibited an average inhibitory zone of 15,450 mm against *Fusobacterium nucleatum*. At 40% concentration, the average inhibitory zone measured 13,542 mm. The negative control consistently showed no significant reaction across all repetitions, while the positive control displayed resistance levels ranging from 19,200 mm to 19,800 mm. Statistical analysis using the Kruskal-Wallis test indicated significant differences among the treatment groups ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** In conclusion, Arabian bidara leaf extract demonstrated substantial inhibitory effects against *Fusobacterium nucleatum* bacteria, particularly at a concentration of 60%. These findings underscore the potential of Arabian bidara leaves as a natural antimicrobial agent in dental applications, particularly in combating bacterial species involved in dental biofilm formation and periodontal diseases.

**Keywords:** Arabian bidara leaves (*ziziphus spina christ-L*), inhibitory power, antibacterial *fusobacterium nucleatum*.

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** *Fusobacterium nucleatum* adalah bakteri anaerob gram-negatif yang umumnya ditemukan di rongga mulut, berperan penting dalam pembentukan biofilm gigi, serta berkontribusi pada penyakit periodontal. Sementara itu, daun bidara Arab (*Ziziphus*



*spina-christ L.*) dikenal karena memiliki sifat antimikroba yang kuat berkat kandungan flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, dan tanin, yang menunjukkan efek inhibisi yang signifikan terhadap berbagai mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak daun bidara Arab dalam menghambat pertumbuhan *Fusobacterium nucleatum* pada berbagai konsentrasi. **Tujuan:** Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menilai kekuatan penghambatan ekstrak daun bidara Arab (*Ziziphus spina-christ L.*) terhadap bakteri *Fusobacterium nucleatum*. **Metode:** Studi eksperimental ini menggunakan metode *Kirby Bauer* untuk menginvestigasi aktivitas antibakteri ekstrak daun bidara Arab secara *in vitro*. Penelitian ini terdiri dari enam kali pengulangan, dengan empat kelompok perlakuan yang berbeda: konsentrasi ekstrak 40% dan 60%, kontrol positif menggunakan *Tetracycline*, dan kontrol negatif menggunakan 96% Etanol. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara Arab pada konsentrasi 60% memiliki zona inhibisi rata-rata sebesar 15,450 mm terhadap *Fusobacterium nucleatum*. Pada konsentrasi 40%, zona inhibisi rata-rata adalah 13,542 mm. Kontrol negatif menunjukkan reaksi yang tidak signifikan di semua pengulangan, sedangkan kontrol positif menunjukkan tingkat resistansi berkisar antara 19,200 mm hingga 19,800 mm. Analisis statistik menggunakan uji *Kruskall-Wallis* menunjukkan perbedaan signifikan di antara kelompok perlakuan ( $p < 0,05$ ). **Kesimpulan:** Secara keseluruhan, ekstrak daun bidara Arab menunjukkan efek penghambatan yang signifikan terhadap bakteri *Fusobacterium nucleatum*, terutama pada konsentrasi 60%. Temuan ini menggarisbawahi potensi daun bidara Arab sebagai agen antimikroba alami dalam aplikasi kedokteran gigi, khususnya dalam memerangi spesies bakteri yang terlibat dalam pembentukan biofilm gigi dan penyakit periodontal.

**Kata Kunci:** daun bidara Arab (*ziziphus spina christ-L*), daya hambat, antibakteri *fusobacterium nucleatum*.

---

## INTRODUCTION

Kesehatan gigi dan mulut sering kali tidak menjadi prioritas utama bagi banyak individu. Padahal, kondisi ini sangat penting karena gigi dan mulut merupakan pintu masuk bagi kuman dan bakteri yang dapat berpotensi mengganggu kesehatan organ tubuh lainnya. Kesehatan gigi dan mulut bukan hanya mencerminkan keadaan fisik, tetapi juga aspek-aspek netral dan sosial dari kesehatan secara keseluruhan. Faktor fisik seperti kebersihan gigi dan mulut, bentuk gigi, dan kualitas air liur turut mempengaruhi kesehatan gigi dan mulut seseorang. Kebersihan yang kurang optimal, misalnya, dapat menyebabkan akumulasi plak, debris, dan kalkulus, yang pada gilirannya menjadi sumber penyakit dalam rongga mulut<sup>1</sup>.

Survei dari World Health Organization (WHO) menunjukkan bahwa hampir 90% penduduk dunia mengalami gingivitis, dengan 80% kasus terjadi pada anak-anak di



bawah usia 12 tahun. Data dari Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 menunjukkan prevalensi masalah gigi dan mulut di Indonesia meningkat signifikan, dari 25,9% pada tahun 2013 menjadi 57,6% pada tahun 2018<sup>2</sup>. Anak-anak, terutama pada usia 9-12 tahun, menunjukkan tingkat inflamasi gingivitis yang tinggi, mencapai 63,83% untuk inflamasi ringan dan 27,66% untuk inflamasi sedang<sup>3</sup>. Perbedaan dalam komposisi plak bakteri dan karakteristik jaringan periodontium antara anak-anak dan orang dewasa menjelaskan mengapa gingivitis pada anak-anak cenderung lebih ringan daripada pada orang dewasa.

Penyakit gigi dan mulut yang umum di Indonesia, seperti karies gigi dan penyakit periodontal, memiliki dampak yang signifikan dalam kehidupan masyarakat. Penyakit periodontal, yang termasuk gingivitis dan periodontitis, mengakibatkan inflamasi dan kerusakan progresif pada jaringan penyangga gigi<sup>4</sup>. Gingivitis, sebagai tahap awal dari penyakit periodontal, ditandai dengan peradangan gingiva yang menyebabkan kemerahan, pembengkakan, dan pendarahan di area gingiva<sup>5</sup>. Penyakit periodontal, bersifat kronis dan progresif, dapat dipengaruhi oleh faktor lokal seperti plak dan kalkulus, serta faktor sistemik seperti diabetes, penyakit kardiovaskular, dan kehamilan dengan risiko bayi lahir rendah<sup>6</sup>.

Bakteri, seperti *Fusobacterium nucleatum*, merupakan salah satu dari beberapa jenis bakteri yang berperan dalam pembentukan plak dan penyakit periodontal. *Fusobacterium nucleatum*, yang ditemukan pada saku periodontal dan gingiva crevicular, memiliki peran signifikan dalam perkembangan gingivitis<sup>7</sup>. Penggunaan bahan alami seperti ekstrak daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christ L.*) yang memiliki aktivitas antibakteri dapat menjadi alternatif dalam mengendalikan pertumbuhan bakteri penyebab penyakit periodontal seperti *Fusobacterium nucleatum*<sup>8</sup>.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas daun Bidara Arab terhadap kemampuannya dalam menghambat bakteri *Fusobacterium nucleatum* pada berbagai konsentrasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pencegahan dan pengobatan penyakit periodontal dengan memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia secara lokal.

## METHODS

Metode penelitian yang digunakan merupakan metode eksperimental dengan pendekatan *in vitro* untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak daun bidara Arab (*Ziziphus spina-christ L.*) terhadap bakteri *Fusobacterium nucleatum*. Metode Kirby Bauer digunakan untuk mengukur diameter zona hambat pada media *Mueller Hinton Agar* yang diinokulasi dengan bakteri tersebut. Sampel diambil menggunakan teknik simple random sampling. Studi ini mengelompokkan perlakuan menjadi tiga, yaitu ekstrak daun bidara Arab dengan konsentrasi 40% (P1) dan 60% (P2), serta dua kelompok kontrol, yaitu tetrasiklin (KP) sebagai kontrol positif dan etanol 96% (KN) sebagai kontrol negatif. Pengukuran dilakukan dengan mengamati dan mengukur diameter zona hambat setelah inkubasi 48 jam pada suhu 37°C. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas (*Shapiro-Wilk*), dan uji homogenitas (*Levene's test*) untuk memvalidasi penggunaan uji statistik parametrik. Analisis lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk membandingkan daya hambat antar kelompok perlakuan. Metode ini relevan untuk mengevaluasi potensi ekstrak daun bidara Arab sebagai agen antibakteri potensial dalam konteks perawatan kesehatan gigi, khususnya dalam mengatasi bakteri yang terkait dengan penyakit periodontal.

## RESULTS

### Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina christ*)

Uji Skrining fitokimia pada ekstrak daun bidara Arab (*Ziziphus spina-christ*) meliputi uji senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, quinon, saponin, steroid dan triterpenoid. Hasil uji fitokimia ekstrak daun bidara Arab (*Ziziphus spina-christ*) disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christ*)

| No. | Senyawa yang Diidentifikasi | Metode        | Hasil            |
|-----|-----------------------------|---------------|------------------|
| 1   | Alkaloid                    | Reaksi Tabung | Tidak terdeteksi |
| 2   | Flavonoid                   | Reaksi Tabung | Terdeteksi       |
| 3   | Tanin                       | Reaksi Tabung | Terdeteksi       |



|   |         |               |            |
|---|---------|---------------|------------|
| 4 | Saponin | Reaksi Tabung | Terdeteksi |
| 5 | Steroid | Reaksi Tabung | Terdeteksi |

## Hasil Uji Daya Hambat Bakteri *Fusobacterium nucleatum*

**Tabel 2** Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat (mm)

| Pengulangan | Perlakuan |       |       |    |
|-------------|-----------|-------|-------|----|
|             | P1        | P2    | KP    | KN |
| 1           | 13,60     | 15,15 | 19,20 | 0  |
| 2           | 13,40     | 15,20 | 19,40 | 0  |
| 3           | 13,35     | 15,60 | 19,35 | 0  |
| 4           | 13,75     | 15,55 | 19,80 | 0  |
| 5           | 13,55     | 15,40 | 19,60 | 0  |
| 6           | 13,60     | 15,80 | 19,75 | 0  |
| Rata-rata   | 13,54     | 15,45 | 19,52 | 0  |

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata zona hambat bakteri *fusobacterium nucleatum* pada kelompok kontrol positif adalah 19,52 mm. zona hambat paling tinggi terdapat pada kelompok P2 dengan nilai rata-rata 15,45mm. Ekstrak daun bidara Arab (*Ziziphus spina-christ*) dengan konsentrasi 40% menunjukkan bahwa daya hambat bakteri *Fusobacterium nucleatum* berada pada posisi 13,54 mm, pada kelompok kontrol negatif tidak menunjukkan adanya daya hambat pada bakteri *Fusobacterium nucleatum*.

### Analisis Deskriptif

**Tabel 3** Hasil Analisis Deskriptif Terhadap Bakteri *Fusobacterium Nucleatum*s

| Kelompok | Rata-rata | Minimum | Maksimum |
|----------|-----------|---------|----------|
| KP       | 19,517    | 19,200  | 19,800   |
| 40%      | 13,542    | 13,350  | 13,750   |
| 60%      | 15,450    | 15,150  | 15,800   |

Tabel 3 menunjukkan bahwa kelompok ekstrak daun bidara Arab (*Ziziphus spina-christ*) dengan konsentrasi 60% sebesar 15,450 mm dengan hambatan tertinggi 15,800 mm dan terendah 15,150mm. Kelompok ekstrak daun bidara Arab (*Ziziphus spina-christ*) konsentrasi 40% memiliki daya hambat sebesar 13,542 mm dengan hambatan tertinggi sebesar 13,750 mm dan terendah 13,350 mm. Pada ekstrak daun bidara Arab (*Ziziphus spina-christ*) konsentrasi negatif tidak memiliki reaksi atau bersifat konstan pada pengulangan pertama sampai keempat. Kontrol positif memiliki daya hambat sebesar 19,517 mm, hambatan tertinggi 19,800 mm dan memiliki daya hambat terendah 19,200 mm.

## Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena sampel yang digunakan kurang dari 50 sampel. Dasar pengambilan keputusan dalam uji, dapat dilakukan melalui pendekatan probabilitas, signifikansi yang digunakan  $\alpha=0,05$ . Dasar pengambilan keputusan adalah melihat angka probabilitas, dengan ketentuan sebagai berikut.

- Jika nilai  $p\text{-value} > 0,05$  maka asumsi normalitas terpenuhi.
- Jika nilai  $p\text{-value} < 0,05$  maka asumsi normalitas tidak terpenuhi

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai  $p\text{-value}$  data pada masing-masing kelompok  $>0,05$ . Dapat disimpulkan data di setiap kelompok berdistribusi normal.

**Tabel 4** Hasil Uji Normalitas

| Kelompok | N | $p\text{-value}$ |
|----------|---|------------------|
| KP       | 6 | 0,649            |
| P1       | 6 | 0,682            |
| P2       | 6 | 0,762            |

## Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data dilakukan dengan menggunakan teknik statistik *Levene's Test*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai  $p\text{-value}$  untuk data sebesar 0,002, nilai  $p\text{-value}$  ini lebih kecil dibandingkan tingkat signifikansi yaitu  $p < 0,05$ . Hal ini berarti data antar kelompok memiliki varian data yang tidak homogen.

**Tabel 5** Hasil Uji Homogenitas

| F     | df <sub>1</sub> | df <sub>2</sub> | $p\text{-value}$ |
|-------|-----------------|-----------------|------------------|
| 7,390 | 3               | 20              | 0,002            |

## Uji Hipotesis

Uji Hipotesis dilakukan dengan uji *Kruskal-Wallis* untuk membandingkan daya hambat ekstrak daun bidara Arab terhadap pertumbuhan bakteri, karena data tidak homogen. Hipotesisnya adalah tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan ( $H_0$ ), dengan alternatif bahwa ada perbedaan signifikan ( $H_1$ ). Tabel 6 menunjukkan kelompok dengan ekstrak konsentrasi 60% memiliki rerata daya hambat tertinggi



dibandingkan dengan konsentrasi 40%, dengan p-value 0,000 (kurang dari  $\alpha=0,05$ ), sehingga  $H_0$  ditolak. Ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam daya hambat ekstrak daun bidara Arab terhadap pertumbuhan bakteri pada kelompok perlakuan yang diuji.

**Tabel 6** Hasil Uji Hipotesis

| Kelompok | Rerata | SD    | p-value |
|----------|--------|-------|---------|
| KP       | 19,517 | 0,238 | 0,000   |
| KN       | 0,000  | 0,000 |         |
| P1       | 13,542 | 0,146 |         |
| P2       | 15,450 | 0,249 |         |

Selanjutnya, dilakukan uji lanjut dengan *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok. Keputusan diambil berdasarkan nilai p-value:

- Jika p-value < 0,05, terdapat perbedaan signifikan.
- Jika p-value > 0,05, tidak terdapat perbedaan signifikan.

Tabel 7 menunjukkan hasil uji *Mann-Whitney* yang menegaskan adanya perbedaan signifikan dalam daya hambat ekstrak daun bidara Arab (*Ziziphus spina christ-L*) terhadap pertumbuhan bakteri *Fusobacterium nucleatum* pada semua kelompok perlakuan

**Tabel 7** Hasil Uji Mann-Withney

| Kelompok  | Beda Rerata | p-value | Perbedaan  |
|-----------|-------------|---------|------------|
| KP dan KN | 19,517      | 0,002   | Signifikan |
| KP dan P1 | 5,975       | 0,004   | Signifikan |
| KP dan P2 | 4,067       | 0,004   | Signifikan |
| KN dan P1 | -13,542     | 0,002   | Signifikan |
| KN dan P2 | -15,450     | 0,002   | Signifikan |
| P1 dan P2 | -1,908      | 0,004   | Signifikan |

## DISCUSSION

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi potensi ekstrak daun Bidara Arab (*Ziziphus spina christ-L*) sebagai agen antimikroba terhadap bakteri *Fusobacterium nucleatum*. Ekstraksi dan skrining fitokimia dilakukan sebelumnya untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa aktif dalam daun Bidara Arab yang dapat



berperan sebagai antibakteri. Metode ekstraksi menggunakan teknik maserasi dengan pelarut etanol 96% dipilih untuk memaksimalkan ekstraksi senyawa-senyawa aktif yang polar dan semipolar dari bahan alam tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun Bidara Arab pada konsentrasi 40% dan 60% mampu menghasilkan zona hambat terhadap *Fusobacterium nucleatum* dengan diameter yang signifikan. Konsentrasi 60% menunjukkan daya hambat yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 40%, meskipun keduanya termasuk dalam kategori daya hambat kuat berdasarkan kriteria yang digunakan.

Penggunaan kontrol positif tetrasiklin dalam penelitian ini menunjukkan zona hambat yang lebih luas, menegaskan efikasi dan kekuatan daya antibakteri tetrasiklin yang sangat kuat, sesuai dengan mekanisme kerjanya yang menghambat sintesis protein bakteri.

Meskipun kontrol negatif dengan larutan etanol 96% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Fusobacterium nucleatum*, ini mengkonfirmasi bahwa penggunaan pelarut etanol dalam proses ekstraksi tidak memberikan kontribusi terhadap daya hambat yang diamati.

Dari segi fitokimia, ekstrak daun Bidara Arab mengandung flavonoid, tanin, saponin, dan steroid, yang memiliki potensi dalam mengganggu berbagai mekanisme metabolisme dan struktural bakteri. Flavonoid, misalnya, terbukti mengganggu sintesis asam nukleat dan membran sel bakteri, sementara saponin dan tanin memiliki efek penghambatan terhadap protein dan permeabilitas membran bakteri.

Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dalam hal daya hambat terhadap *Fusobacterium nucleatum*, yang diperkuat oleh uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney*. Meskipun data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, penggunaan metode non-parametrik ini memvalidasi temuan yang diperoleh dari penelitian ini.

Penelitian ini memberikan bukti awal bahwa ekstrak daun Bidara Arab (*Ziziphus spina christ-L*) memiliki potensi sebagai agen antimikroba yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk aplikasi dalam perawatan periodontal. Namun,





diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami mekanisme aksi detail dari senyawa-senyawa aktif yang ditemukan dan mengevaluasi efektivitasnya dalam sistem *in vivo* sebelum aplikasi klinis dapat dipertimbangkan secara lebih luas.

## CONCLUSION

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun Bidara Arab (*Ziziphus spina christ-L*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Fusobacterium nucleatum*. Konsentrasi ekstrak 60% menghasilkan aktivitas penghambatan yang lebih signifikan dibandingkan dengan konsentrasi 40%. Temuan ini mendukung potensi ekstrak daun Bidara Arab sebagai agen antimikroba yang berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai terapi tambahan dalam perawatan periodontal.

## REFERENCES

1. Harapan, I. K., Asriyani A., Vega R. F. (2020). Gambaran Penyakit Periodontal Berdasarkan Umur Dan Jenis Kelamin Pada Pengunjung Polikliniki Gigi Puskesmas Tikala Baru Kota Manado Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Gigi dan Mulut (humir)*, 3(1), 20-26.
2. Astuti, L. A., Risnayanti A., Nur R. H., dkk. (2020). Efektivitas Ekstrak Etanol Tanaman Sarang Semut Terhadap Daya Hambat Bakteri *Fusobacterium nucleatum* (In Vitro). *Sinnun Maxillofacial Journal (humir)*, 2(1), 8-17.
3. Pontoluli, Z. G., Khoman, J. A., Wowor, V. N. S. (2021). Kebersihan Gigi Mulut dan Kejadian Gingivitis pada Anak Sekolah Dasar. *E-GiGi*, 9(1).
4. Nisa, T., & Primartha, R. (2014). 'Diagnosis Penyakit Gigi Periodontal Menggunakan Sistem Pakar Fuzzy'. *Jurnal Generic* vol. 9 no. 1 pp. 309-319.
5. Zevanya, G., Pontoluli., Johanna A., Vonny N.S.W (2021) Kebersihan Gigi Mulut dan Kejadian Gingivitis Pada Anak Sekolah Dasar. *E-gigi*, 9(1),21-28.
6. Surya, L. S., Sutiawan., Besral. (2019). Relation Of Local Factors, Systemic Factors And Behavioral factorsto The Incidence Of Periodontal Disease In Indonesia (Riskesdas Analysis). *Makassar Dent J*, 8(2), 57-66.
7. Lindawati, Y. (2018). *Fusobacterium Nucleatum* : Bakteri Anaerob pada Lingkungan Kaya Oksigen (Dihubungkan dengan Staterin Saliva). *Jurnal Talenta*, (1), 181-188.
8. Nurazizah, N.I., Fitrianti D., Ratih, A. (2020) Standarisasi Simplisia Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina christ-L*) prosiding farmasi, 6(2)