

The Potential Antibacterial Activity of Ethanol Extract Combination from *Ziziphus mauritiana* L., *Ocimum basilicum* Linn., and *Peperomia pellucida* L. Kunth Against *Staphylococcus Aureus*

Potensi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kombinasi Tanaman Herba *Ziziphus mauritiana* L., *Ocimum basilicum* Linn. dan *Peperomia pellucida* L. Kunth Terhadap *Staphylococcus Aureus*

Faras Fadiya^a, Safira Fadila^a, Safrina^{a,b,*}

^a Pharmacy Department, Aceh Health Polytechnic, Aceh Besar, Aceh, Indonesia.

^b Academy of Pharmacy and Food, Yayasan Harapan Bangsa, Banda Aceh, Aceh, Indonesia.

*Corresponding Authors: dexnachubby@gmail.com

Abstract

The study of the combination of herbal plant extracts has become the subject of intensive research to increase the effectiveness of antibacterials in the application of traditional medicine utilization. The study of the combination of herbal plant extracts has become the subject of intensive research to increase the effectiveness of antibacterials in the application of traditional medicine utilization. This study aims to determine the inhibitory power of the combination of medicinal plant ethanol extracts, namely the combination of bidara leaves (*Ziziphus mauritiana* L.): suruhan herb (*Peperomia pellucida* L. Kunth); and basil leaves (*Ocimum basilicum* Linn.): suruhan herb (*Peperomia pellucida* L. Kunth) against the growth of *Staphylococcus aureus*. This study is an experimental laboratory study with phytochemical testing, microbiological testing using the disc diffusion method, and analysis of variance (ANOVA) on the inhibitory power of the combination of medicinal plant ethanol extracts, namely the combination of bidara leaves: suruhan herb and basil leaves: suruhan herb, against the growth of *Staphylococcus aureus*. The results of the phytochemical test showed that the extracts of bidara leaves, basil leaves, and suruhan herbs contain secondary metabolite compounds, namely alkaloids, steroids, saponins, flavonoids, and phenolics. The combination of suruhan herb: bidara leaves (HS:DB) and suruhan herb: basil leaves (HS:DK) extracts has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, as indicated by the formation of an inhibition zone in each comparison. The mix of HS:DB and HS:DK extracts is the most effective at killing *Staphylococcus aureus* bacteria, with an inhibition zone diameter of 16.07 mm for HS:DB and 15.5 mm for HS:DK. The average area of the inhibition zone is half the area of the inhibition zone in the positive control (ciprofloxacin), with an average of 32.70 mm. The results of the one-way ANOVA test continued with the Duncan test, which stated that each single treatment and combination of extracts were able to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus*, which showed a P value of 0.05.

Keywords: Combination of extracts, *Staphylococcus Aureus*, Bidara leaves, Basil leaves, Suruhan herb.

Abstrak

Studi kombinasi ekstrak tanaman herba menjadi subjek penelitian intensif untuk meningkatkan efektivitas antibakteri dalam aplikasi pemanfaatan obat-obatan tradisional. Studi kombinasi ekstrak tanaman herba menjadi subjek penelitian intensif untuk meningkatkan efektivitas antibakteri dalam aplikasi pemanfaatan obat-obatan tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat kombinasi ekstrak etanol tanaman obat yaitu kombinasi daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.): herba suruhan (*Peperomia pellucida* L.

Kunth); dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.): herba suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan pengujian fitokimia, uji mikrobiologi menggunakan metode difusi cakram, dan analisis varian (ANOVA) terhadap daya hambat kombinasi ekstrak etanol tanaman obat yaitu kombinasi daun bidara:herba suruhan; dan daun kemangi:herba suruhan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara, daun kemangi dan herba suruhan mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, steroid, saponin, flavonoid dan fenolik. Kombinasi ekstrak herba suruhan : daun bidara (HS:DB) dan herba suruhan : daun kemangi (HS:DK) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ditandai dengan terbentuknya zona hambat pada setiap perbandingan. Kombinasi ekstrak HS:DB dan HS:DK mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat terluas pada perbandingan 1:1 masing-masing sebesar 16,07 mm dan 15,5 mm. Rata-rata luasan zona hambat tersebut merupakan setengah kali dari luas zona hambat pada kontrol positif (ciprofloxacin) dengan rata-rata sebesar 32,70 mm. Hasil uji *one-way* ANOVA diteruskan uji Duncan menyatakan setiap perlakuan tunggal dan kombinasi ekstrak mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* yang menunjukkan nilai $P < 0,05$.

Kata Kunci: Kombinasi ekstrak, *Staphylococcus aureus*, Daun Bidara, Kemangi, Herba Suruhan.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 03/07/2024,
Revised: 16/10/2024,
Accepted: 16/10/2024,
Available Online: 15/04/2025.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i2.653>

Pendahuluan

Tanaman obat sudah sejak zaman dahulu digunakan oleh masyarakat Indonesia dalam pengobatan berbagai penyakit. Indonesia kaya akan sumber bahan obat alam dan tradisional yang telah digunakan secara turun temurun dan telah terbukti secara empiris khasiatnya dan sampai saat ini masih digemari oleh masyarakat Indonesia karena dianggap relatif aman dan lebih murah harganya. Penggunaan obat tradisional di Indonesia pada hakekatnya merupakan bagian dari kebudayaan bangsa Indonesia, hal ini menuntut adanya pengembangan dan penelitian obat baru yang berasal dari tanaman [1]. Tanaman obat yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia salah satunya adalah bidara (*Ziziphus mauritiana* L.), kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) dan herba suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) (Gambar 1) [2,3].

Pohon bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam) terdiri dari akar, batang, daun, buah, dan biji. Buah bidara dikenal secara ilmiah dengan sebutan buah jujube, berasal dari pohon *Sidr* yang merupakan salah satu jenis pohon yang termasuk dalam genus *Ziziphus* [4], dan merupakan salah satu dari beberapa spesies pohon asli di wilayah Arab. Buah bidara sangat bergizi dan kaya akan karbohidrat (pati, glukosa, fruktosa, dan galaktosa), protein, lemak, asam organik (sitrat, malonat, dan asam malat), mineral (kalsium, kalium, zat besi, dan magnesium), karoten, dan vitamin (tiamin, riboflavin, niasin, dan asam askorbat) [5]. Sedangkan daun bidara sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional yang diketahui memiliki efek farmakologis karena termasuk dalam golongan alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, terpenoid, dan steroid yang memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi, dan antijamur [1,6,7]. Karena manfaatnya yang luar biasa, tanaman ini telah

banyak dilakukan penelitian untuk berbagai aplikasi. Studi komposisi nutrisinya dengan meninjau berbagai pengaruh dan kondisi proses [8,9]; fitokimia [10], studi pengembangan ke arah obat-obatan tradisional menggunakan teknologi-teknologi mutakhir (farmakologis) [6,11–16], serta aplikasi studi bioteknologi [17,18].

Spesies *Ocimum* merupakan sumber yang kaya akan berbagai fitokimia termasuk tanin, asam fenolik, antosianin, pitosterol, dan policosanol yang memberi manfaat signifikan terhadap kesehatan manusia [19]. Dilaporkan bahwa kemangi merupakan salah satu dari 200 spesies dari *Ocimum* (suku *Lamiaceae*) yang banyak digunakan sebagai bumbu makanan dan pengobatan seperti flu, batuk, katarak dan bronchitis [20]. Ekstrak metanol *O. americanum* memiliki aktifitas farmakologis yang sinergis jika dikombinasikan dengan norfloxacin dalam menghambat pertumbuhan *S. Aureus* [21]. Analisis fitokimia kualitatif menunjukkan adanya fenol, flavonoid, dan tanin. Ekstrak air dari bunga dan daun menunjukkan potensi pengurangan dan pembasmian radikal yang kuat. Ekstrak MeOH dan etil asetat daun dan bunga mampu menghambat asetilkolinesterase, butirilkolinesterase, dan tirosinase. Semua ekstrak menghambat strain bakteri dan jamur tertentu, sementara hanya ekstrak bunga etil asetat yang menunjukkan efek antioksidan dan anti-inflamasi pada usus besar tikus [22].



Gambar 1. Tanaman segar dan simplisia kering tanaman bidara (*Ziziphus mauritiana* L.), kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) dan herba suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth).

Herba suruhan tersebar luas di Indonesia dan termasuk dalam suku *Piperaceae* yang biasa digunakan untuk mengobati beberapa penyakit seperti abses, bisul, jerawat, radang kulit, luka memar dan luka bakar ringan. Selain itu herba suruhan juga berkhasiat sebagai analgesik, antidiabetes, antiinflamasi, antioksidan dan antibakteri [23]. Ekstrak *Peperomia pellucida* L. Kunth konsentrasi 25, 50, 75, dan 100% berpengaruh terhadap penurunan pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* ($p \leq 0,05$), rata-rata respon penghambatan sebesar 14,40 mm pada konsentrasi 25%, 16,58 mm pada konsentrasi 50% dan 19,30 mm pada konsentrasi 75%, 21,88 mm pada konsentrasi 100% [24]. Studi daya hambat herba suruhan terhadap bakteri spesies *Staphylococcus* juga telah dilakukan oleh [25].

Pentingnya eksplorasi lebih lanjut terhadap kombinasi ekstrak tanaman-tanaman herba ini menjadi relevan memandang tingginya potensi fitokimia yang dimiliki. Dengan adanya kandungan senyawa aktif yakni alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin pada banyak tanaman herba yang berperan sebagai anti bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri termasuk *S. aureus*. Berbagai penelitian untuk mengkombinasikan tanaman-tanaman herba mulai digeluti ilmuwan. Pengkombinasian ekstrak tanaman mengalami kenaikan aktivitas antibakteri dari ekstrak tunggalnya. Sinergisme diantara senyawa bioaktif dari berbagai ekstrak tanaman herba dapat meningkatkan efektivitas antibakteri [26,27]. Oleh karena itu, penelitian komprehensif mengenai interaksi senyawa dalam kombinasi tanaman obat perlu terus

dilakukan untuk menghasilkan formulasi lebih optimal dalam pengobatan tradisional yang aman dan efektif bagi masyarakat

Metode Penelitian

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan digital (*Sartorius*), blender, wadah maserasi, gelas ukur (*Pyrex*), beaker glass (*Pyrex*), batang pengaduk, corong, vacuum rotary evaporator (*Buchi*), erlenmeyer (*Pyrex*), hot plate (*Maspion*), cawan petri ukuran 15 cm, tabung reaksi, rak tabung reaksi, ose bulat, cotton swab, pinset, lampu bunsen, inkubator (*Genlab*), autoklaf (*Sturdy*) dan jangka sorong.

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun bidara dan herba suruhan yang diperoleh dari Desa Mesjid Usi, Kecamatan Mutiara Timur, Kabupaten Pidie; daun kemangi dan herba suruhan yang diperoleh dari Desa Kuta Padang, Kecamatan Johan Pahlawan, Kabupaten Aceh Barat; bakteri *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala Banda Aceh; Etanol 96%; aquadest; Nutrient Agar (NA); Pereaksi Dragendorff; Pereaksi Mayer; pereaksi Wagner; NaCl 0.9%; HCl 2N; FeCl₃; H₂SO₄ 1%; BaCl₂ 1%.

Identifikasi sampel

Identifikasi sampel dilakukan di Herbarium Biosistemika Jurusan Biologi/FMIPA Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.

Preparasi simplisia

Herba suruhan diambil keseluruhan (dari pucuk hingga akar) dengan tinggi 15 cm, sedangkan daun kemangi dipetik dari helaian ke 3-7 yaitu daun yang tidak tua dan tidak muda. Kemudian herba suruhan dan daun kemangi dicuci bersih dengan air yang mengalir untuk menghilangkan kotoran yang ada di daun. Dilakukan perajangan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di ruangan yang tidak terkena cahaya matahari sampai kering. Kemudian herba suruhan dan daun kemangi yang telah kering dihaluskan dengan blender agar memperoleh ukuran serbuk yang akan digunakan untuk proses ekstraksi. Disimpan dalam wadah tertutup [28]. Prosedur yang sama dilakukan pada kombinasi daun bidara dan daun kemangi.

Maserasi ekstrak etanol-kombinasi tanaman herba

150 gram serbuk simplisia herba suruhan dan daun kemangi dimasukkan ke dalam maserator yang berbeda, dan ditambahkan 10 bagian pelarut etanol 96% (1500 mL). Dilakukan perendaman selama 6 jam pertama sambil sekali diaduk, kemudian didiamkan selama 18 jam. Maserat dipisahkan dengan cara filtrasi. Proses penyarian diulangi sekurang-kurangnya satu kali dengan jenis pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada penyarian pertama (750 mL). Seluruh maserat diuapkan dengan penguapan *vacuum rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental [29]. Masing-masing maserat herba suruhan dan daun kemangi diukur volumenya (mL) dengan perbandingan sesuai dengan perlakuan. Dicampurkan maserat sampai homogen. Kemudian dikentalkan maserat dengan *vacuum rotary evaporator*. Diperoleh ekstrak kombinasi herba suruhan dan daun kemangi (HS:DK). Proses diulangi terhadap kombinasi tanaman herba suruhan: daun bidara (HS:DB).

Skrining fitokimia

Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi 1 mL HCl 2N sebanyak 9 mL air suling. Dipanaskan di atas tangas air selama ±3 menit kemudian didinginkan lalu disaring. Selanjutnya dipisahkan larutan menjadi 3 bagian dan diambil 3 tetes filtrat, lalu ditambahkan pereaksi Dragendorff, Bouchardat dan Wagner masing-masing 2 tetes. Positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan dalam sampel pada 3 pereaksi yaitu:

- Pereaksi Dragendorff terjadi perubahan warna endapan coklat jingga.
- Pereaksi Bouchardat terjadi perubahan berwarna merah kecoklatan.
- Pereaksi Wagner terjadi perubahan berwarna kemerahan [30–32]

Flavonoid

Sebanyak 10 gram sampel ekstrak ditambahkan 10 mL air panas, dididihkan selama kurang lebih 5 menit, disaring selagi panas. Kemudian 5 mL filtrat ditambahkan 0,1 g serbuk Mg, 1 mL HCl pekat dan 2 mL amil alkohol, kemudian dikocok dan dibiarkan memisah. Positif flavonoid apabila terbentuk warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol [31,33].

Saponin

Ekstrak sampel 0,5 gram dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 10 ml air panas. Didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Positif mengandung saponin jika terbentuk buih setinggi 1-10 cm yang stabil selama 10 menit dan setelah penambahan 1 tetes HCl 2N buih tidak hilang [31,34].

Tannin

Sebanyak 0,5 gram sampel diekstrak menggunakan 10 mL aquadest, kemudian hasil ekstraksi disaring, dan filtrat yang diperoleh diencerkan dengan aquadest sampai tidak berwarna. Sebanyak 2 mL hasil pengenceran, kemudian ditambahkan dengan 1-2 tetes besi (III) klorida. Positif apabila terbentuk warna hijau kehitaman atau hijau biru [31,34].

Triterpenoid/steroid

Ekstrak sebanyak 0,1 gram ditambah etanol 70% sebanyak 2 mL, lalu dimasukkan kedalam droplet. Ditambahkan 3 tetes asetat anhidrat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat. Hasil positif dari triterpenoid yaitu jika terbentuknya warna cokelat, merah, ungu dan terbentuk cincin, positif steroid apabila terbentuk warna hijau atau biru [31,34].

Penentuan Aktivitas Antibakteri

Disiapkan 3 buah cawan petri dan masing-masing cawan berisi media natrium agar (NA) ± 50 mL yang sudah mengeras. Selanjutnya suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* di swab menggunakan *cotton bud* di atas permukaan media yang sudah mengeras. Dibagi masing-masing media menjadi 7 daerah sebagaimana dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan untuk Uji Aktivitas Antibakteri

No.	Perlakuan	Komposisi
1.	P0	Aquadest (K-)
2.	P1	Ekstrak HS
3.	P2	Ekstrak DK
4.	P3	Ekstrak HS:DK (1:1),
5.	P4	Ekstrak HS:DK (1:2)
6.	P5	Ekstrak HS:DK (2:1)
7.	P6	Ciprofloxacin/(K+)

Kertas cakram yang telah direndam dengan sampel dan kontrol ditempelkan pada permukaan media. Seluruh cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dalam posisi terbalik. Setelah inkubasi, diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong. Diukur diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong [35–37]. Prosedur yang sama dilakukan pada kombinasi tanaman herba HS:DB.

Hasil dan Pembahasan**Skrining fitokimia**

Rendemen ekstrak kental daun bidara, daun kemangi dan herba suruhan diperoleh masing-masing sebanyak 13,43 %; 17,52% dan 4,72 % yang kemudian dilanjutkan dengan uji fitokimia. Uji fitokimia ini bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan. Hasil

skrining tanaman herba bidara (*Ziziphus mauritiana* L.), kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) dan herba suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth). ditampilkan pada Tabel 2. Senyawa alkaloid, flavonoid dan saponin positif terkandung dalam tanaman bidara, herba suruhan dan kemangi, senyawa triterpenoid tidak ditemukan dalam tanaman apapun. Senyawa fenol dan steroid ditemukan juga pada tanaman bidara dan herba suruhan sedangkan senyawa tannin hanya teridentifikasi pada tanaman kemangi. Berbeda dengan hasil tinjauan literatur yang dilakukan oleh [38], mengemukakan bahwa daun bidara mengandung alkaloid, steroid, fenol, flavonoid, saponin dan tanin. Skrining fitokimia yang telah dipelajari menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol 70% daun bidara berupa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin [39,40].

Studi terkini eksplorasi tanaman herba suruhan diperoleh hasil skrining fitokimia bahwa ekstrak tanaman herba ini mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, dan terpenoid, [41] dan hasil ini serupa dengan penelitian yang telah dilakukan. Studi sebelumnya telah mengidentifikasi senyawa metabolit pada tanaman herba suruhan yaitu mengandung tanin, saponin, flavonoids, terpenoid, phytosterol, alkaloid, dan fenol [42]. Tinjauan studi analisis fitokimia dari *Ocimum basilicum* menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung terpenoid, alkaloid, fenolik, flavonoid, tanin, saponin, gula pereduksi, glikosida jantung, steroid, dan glikosida [43,44], sedangkan dalam penelitian ini senyawa triterpenoid, steroid dan fenol tidak teridentifikasi.

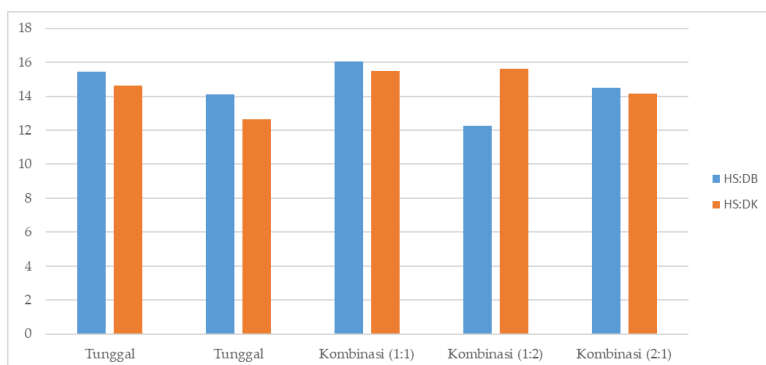
Perbedaan-perbedaan hasil skrining fitokimia antara jenis tanaman yang sama disebabkan karena genetika, pertumbuhan, lingkungan tanaman yang berbeda-beda, kemudian metode identifikasi juga akan mempengaruhi proses identifikasi serta hal ini merupakan kebiasaan yang umum terjadi. Senyawa fitokimia seperti alkaloid, saponin, flavonoid, dan senyawa fenolik selain sebagai anti bakteri dan antioksidan juga memainkan peran penting dalam pengobatan kanker. pertumbuhan dan reproduksi sebagian besar tanaman, senyawa ini juga berperan sebagai antifeedant dan antipatogen. Senyawa-senyawa ini juga berperan sebagai mekanisme perlindungan alami dengan menghambat mutasi pada tanaman [45].

Tabel 2. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol tanaman herba

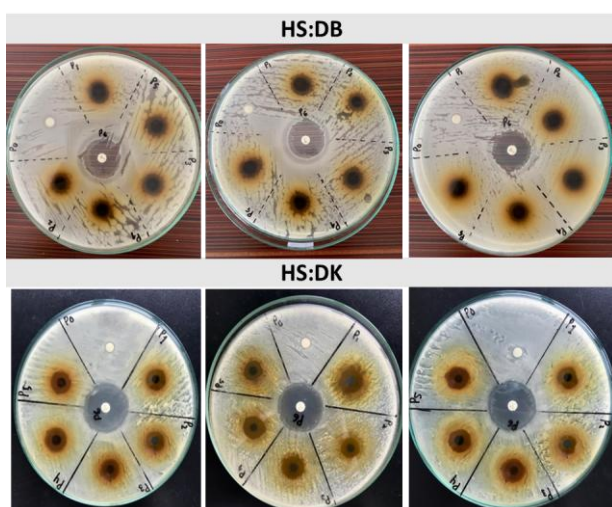
No.	Senyawa Metabolit	Reagen	Ekstrak Etanol Daun Bidara	Ekstrak Etanol Herba Suruhan	Ekstrak Etanol Daun Kemangi
1.	Alkaloid	Mayer	+	+	+
		Wagner	+	+	+
		Dragendorff	+	+	+
2.	Flavonoid	HCl dan Logam Mg	+	+	+
3.	Saponin	Pengocokan	+	+	+
4.	Triterpenoid	Uji Liebermann-Burchard	-	-	-
5.	Steroid	Uji Liebermann-Burchard	+	+	-
6.	Tanin	Gelatin H ₂ SO ₄	-	-	+
7.	Fenolik	FeCl ₃	+	+	-

Diameter Zona Hambat Terhadap *Staphylococcus Aureus*

Daya hambat bakteri merupakan kemampuan suatu zat untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Daya hambat ini dapat dipengaruhi oleh luas atau besarnya diameter zona hambat bakteri tersebut. Pengukuran zona hambat digunakan untuk mengetahui sensitivitas bakteri patogen terhadap antibiotik. Semakin lebar diameter zona hambat yang terbentuk maka zat semakin efektif zat antibakteri tersebut dalam membunuh atau menghambat bakteri uji. Rata-rata diagram zona hambat ditampilkan pada Gambar 2 dan visualisasinya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Diagram rata-rata diameter zona hambat terhadap *Staphylococcus Aureus*



Gambar 3. Visualisasi diameter zona hambat pada ekstrak etanol kombinasi tanaman herbal HS:DB dan HS: DK terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Kontrol negatif digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh basis pelarut terhadap pertumbuhan bakteri uji, sehingga dapat diketahui bahwa aktivitas yang ditunjukkan oleh ekstrak ialah zat yang terkandung dalam sampel bukan berasal dari pelarut yang digunakan. Diameter zona hambat tertinggi diperoleh pada perbandingan kombinasi 1:1 baik pada HS:DB maupun HS:DK. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol HS:DB terhadap *Staphylococcus aureus* P1 sebesar 15,46 mm, P2 sebesar 14,13 mm, P3 sebesar 16,07 mm, P4 sebesar 12,28 mm, P5 sebesar 14,51 mm, dan K+ sebesar 25,81 mm. Jika ditinjau dari klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri menurut David dan Stout (Tabel 3) maka aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak etanol HS:DB dari semua perlakuan termasuk dalam kategori kuat dimana rata-rata diameter zona hambatnya berkisar 11-20 mm. Semakin besar zona hambat atau area bening yang terbentuk di sekitar cakram, maka semakin baik aktivitas antibakterinya [46].

Tabel 3. Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri [37]

Respon Hambatan Pertumbuhan	Diameter Zona Hambat
Sangat kuat	≥ 21 mm
Kuat	11-20 mm
Sedang	6-10 mm
Lemah	< 5 mm

Pada tiap perlakuan ekstrak HS:DK diperoleh rata-rata diameter zona hambat yaitu pada P1 dengan rata-rata sebesar 14,63 mm, P2 dengan rata-rata sebesar 12,64 mm, P3 ekstrak HS:DK (1:1) dengan rata-rata sebesar 15,51 mm, P4 ekstrak HS:DK (1:2) dengan rata-rata sebesar 15,63 mm, P5 ekstrak HS:DK (2:1)

dengan rata-rata sebesar 14,15 mm dan kontrol positif (ciprofloxacin) dengan rata-rata sebesar 32,70 mm. Perlakuan kombinasi ekstrak tanaman herba dengan konsentrasi perbandingan yang lebih besar dari herba suruhan dapat menurunkan kemampuan dalam menghambat *Staphylococcus aureus*. Hal ini dapat disebabkan karena adanya interaksi yang tidak sinergis antara senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak tanaman herba jika dikombinasikan. Selain itu, kemungkinan dapat terjadi karena adanya senyawa antagonis pada ekstrak tanaman herba yang satu menghambat kerja senyawa pada ekstrak lainnya.

Analisis Varian (ANOVA) Daya Hambat Ekstrak Etanol HS:DB dan HS:DK

Rata-rata diameter zona hambat dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA. Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak HS:DB dan HS:DK sangat berpengaruh ($P=0,00$) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil ANOVA dan uji Duncan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut Duncan Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)

No.	Perlakuan	Rata-rata diameter zona hambat $\pm$ SD	Kategori DayaHambat
HS:DB			
1.	P0	0,00 ^a $\pm$,00	Tidak ada daya hambat
2.	P1	15,46 ^{de} $\pm$ 0,52	Kuat
3.	P2	14,13 ^c $\pm$ 0,80	Kuat
4.	P3	16,07 ^e $\pm$ 0,48	Kuat
5.	P4	12,28 ^b $\pm$ 0,24	Kuat
6.	P5	14,51 ^{cd} $\pm$ 0,61	Kuat
7.	P6	25,81 ^f $\pm$ 0,96	Sangat Kuat
HS:DK			
1.	P0	0,00 ^a $\pm$,00	Tidak ada daya hambat
2.	P1	14,63 [±] 1,11	Kuat
3.	P2	12,64 ^{b±} 1,70	Kuat
4.	P3	15,51 [±] 0,52	Kuat
5.	P4	15,63 [±] 0,33	Kuat
6.	P5	14,15 ^{bc±} 0,60	Kuat
7.	P6	32,70 ^{d±} 1,26	Sangat Kuat

Rata-rata diameter zona hambat terbesar adalah (P6) yaitu kontrol positif. Zona hambat ekstrak daun bidara tunggal (P5) sebesar 14,51 mm tidak berbeda nyata dengan kombinasi ekstrak 1:1 (P2) sebesar 14,13 mm dan ekstrak HS tunggal (P1) sebesar 15,46 mm. Ekstrak HS tunggal (P1) sebesar 15,46 tidak berbeda nyata dengan kombinasi ekstrak 1:2 (P3) sebesar 16,07, Namun terdapat perbedaan yang nyata pada semua perlakuan P0, P1, P2, P3, P4, P5, dan P6 dalam menghambat *Staphylococcus aureus*.

Hasil uji ANOVA dan Duncan menunjukkan zona hambat terbesar terjadi pada K+ dibandingkan dengan semua perlakuan ekstrak lainnya. Kontrol positif (K+) menunjukkan zona hambat dengan kategori “sangat kuat” pada masing-masing kombinasi HS:DK dan HS: DB dengan luas diameter zona hambat masing-masing sebesar 25,81 dan 32,70 mm. Sementara itu, semua perlakuan pada kedua kombinasi termasuk dalam kategori “kuat” dengan diameter zona hambat antara 11-20 mm. Hal ini menegaskan bahwa K+ dalam penelitian ini adalah ciprofloxacin memiliki daya hambat yang jauh lebih besar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan ekstrak tanaman. Meski demikian, beberapa kombinasi ekstrak menunjukkan daya hambat yang signifikan dan mendekati kontrol positif.

Kesimpulan

Potensi aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak HS:DB dan HS:DK terhadap *Staphylococcus aureus* ditandai dengan terbentuknya zona hambat yang ada pada setiap variabel perbandingan perlakuan

dengan kategori kuat. Kombinasi ekstrak HS:DB dan HS:DK mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat terbesar pada perbandingan 1:1 masing-masing sebesar 16,07 mm dan 15,5 mm yang di tandai dengan zona hambat paling luas.

Conflict of Interest

Semua penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam tulisan ini.

Acknowledgement

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan fasilitas yang diberikan oleh Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Aceh.

Referensi

- [1] Nurrahma EA. Antibacterial activity of bidara leaves (*Ziziphus mauritiana* L.) Ethanol extract against some test bacteria. *J Microbiol Sci.* 2022;2(2):38–47.
- [2] Marina Silalahi. *Peperomia pellucida* (L.) Kunth: Traditional medicinal and its bioactivity. *World J Biol Pharm Heal Sci.* 2022;9(3):060–6.
- [3] Franco FM. *Ethnobotany of Mountain Regions Of Southeast Asia.* 2021. 1085–1090 p.
- [4] Lim TK. *Ziziphus mauritiana.* *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants.* 2013.
- [5] Aldhanhani ARH, Ahmed ZFR, Tzortzakis N, Singh Z. Maturity stage at harvest influences antioxidant phytochemicals and antibacterial activity of jujube fruit (*Ziziphus mauritiana* Lamk. and *Ziziphus spina-christi* L.). *Ann Agric Sci [Internet].* 2022;67(2):196–203. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aosas.2022.12.003>
- [6] Aziza N, Hutami IR, Indraswary R, Suryono S. Antibacterial Effects of Ethanolic Extract of Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam) Leaf Against *Porphyromonas gingivalis*. *Insisiva Dent J Maj Kedokt Gigi Insisiva.* 2022;11(2):progress.
- [7] Chairunnisa S, Wartini NM, Suhendra L. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin Effect of Temperature and Maseration Time on Characteristics of Bidara Leaf Extract (*Ziziphus mauritiana* L.) as Saponin Source. *J Rekayasa Dan Manaj Agroindustri.* 2019;7(4):1–10.
- [8] Tsegaye M, Alemu T, Dilnessa A, Tolessa A, Tantu T, Bekalu Y, et al. Effect of storage condition on the nutritional and anti-nutritional composition of kurkura (*Ziziphus mauritiana* Lam.) fruit from North-Eastern Ethiopia. *Heliyon.* 2023 Jun 1;9(6).
- [9] Mirheidari F, Khadivi A, Saeidifar A, Moradi Y. Selection of superior genotypes of Indian jujube (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) as revealed by fruit-related traits. *Food Sci Nutr.* 2022;10(3):903–13.
- [10] Sakna ST, Maghraby YR, Abdelfattah MS, Farag MA. A comprehensive review of the phytochemical diversity and pharmacological effects of triterpenes from genus *Ziziphus*. *Phytochem Rev [Internet].* 2023;22(6):1611–36. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11101-022-09835-y>
- [11] Jha D, Hangargekar P, Akbar M, Parihar AS, Kashyap S, Joshi A, et al. *Ziziphus mauritiana*: An in-depth review of its medicinal attributes and pharmacological activities. *Intell Pharm.* 2024 Apr;2(2):274–83.
- [12] Agrawal P, Singh T, Pathak D, Chopra H, Singh K. Evaluation of the anxiolytic activity of ethanolic extract of *Ziziphus mauritiana* Lam. in Swiss albino mice. *Pharmacol Res - Mod Chinese Med.* 2024 Mar 1;10.
- [13] Mardhiyani D, Afriani M. Antibacterial Activity Test Of Leaves Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam) Ethanolic Extracts Against *Staphylococcus aureus*. *JPK J Prot Kesehat.* 2021;10(1):44–8.
- [14] Priyanka C, Kumar P, Bankar SP, Karthik L. In vitro antibacterial activity and gas chromatography-mass spectroscopy analysis of *Acacia karoo* and *Ziziphus mauritiana* extracts. *J Taibah Univ Sci [Internet].* 2015;9(1):13–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtusci.2014.06.007>

- [15] Dairou S. Traditional Production, Processing and Quality Attributes of *Ziziphus mauritiana* in Savannah Region of Cameroon. *J Sci Res Reports*. 2014;3(5):686–99.
- [16] Hussain A, Khan MN, Sajid MS, Iqbal Z, Khan MK, Abbas RZ, et al. In vitro screening of *Ziziphus mauritiana* and *Terminalia arjuna* for their anthelmintic activity. *J Anim Plant Sci*. 2011;21(4):781–6.
- [17] Ray P, Chatterjee S, Saha P. Screening of polysaccharides from the fruit pulp of *Ziziphus mauritiana* L. and *Artocarpus heterophyllus* L. as natural mucoadhesives. *Futur J Pharm Sci*. 2021;7(1):0–9.
- [18] Dahiru D, William ET, Nadro MS. Protective effect of *Ziziphus mauritiana* leaf extract on carbon tetrachloride-induced liver injury. *African J Biotechnol*. 2005;4(10):1177–9.
- [19] Bhattacharjya D, Adhikari S, Biswas A, Bhuimali A, Ghosh P, Saha S. *Ocimum* Phytochemicals and Their Potential Impact on Human Health. *Intech [Internet]*. 2016;i(tourism):13. Available from: <https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics>
- [20] Perwitasari M, Anindita R, Uzia Beandrade M, Dwi Nathalia D, Nurani Hasmar W, Kurnia Putri Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga I. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypii* dan *Eschericia coli* Anti-Bacterial Activity of Etanolic Extract and Essential Oil of Basil (*Ocimum sanctum*) . *J ILMU DASAR*. 2023;24(2):143–50.
- [21] Adam ZA, Omer AFA. Antibacterial Activity of *Azadirachta indica* (Neem) Leaf Extract against Bacterial Pathogens in Sudan. *Am J Res Commun*. 2015;3(5):246–51.
- [22] Zengin G, Ferrante C, Gnapi DE, Sinan KI, Orlando G, Recinella L, et al. Comprehensive approaches on the chemical constituents and pharmacological properties of flowers and leaves of American basil (*Ocimum americanum* L). *Food Res Int*. 2019;125(May).
- [23] Kartika IGAA, Insanu M, Safitri D, Putri CA, Adnyana IK. New update: Traditional uses, phytochemical, pharmacological and toxicity review of *peperomia pellucida* (l.) kunth. *Pharmacologyonline*. 2016;2016(2):30–43.
- [24] Nasution DLI, Tjahajawati S, Indriyanti R, Amaliya A, Fadilah RPN, Mutiara R. Antibacterial test of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth extract against *Porphyromonas Gingivalis* as a potential herb for periodontitis: a laboratory experiment. *Padjadjaran J Dent*. 2023;35(3):181.
- [25] Fardani R, Apriliani R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia Pellucida* (L.) Kunth) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *JSN J Sains Nat*. 2023;1(2):41–5.
- [26] Susanti S, Asri MT. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Kulit Alpukat dan Daun Kemangi Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* Antibacterial Activity of Avocado Peel Extract and Basil Leaves the Growth of *Staphylococcus epidermidis*. *Lenterabio*. 2024;13:236–43.
- [27] Haslinda NN. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Miana (*Coleus Athropurpureus* l. *Benth*) dan daun salam (*syzygium polyanthum*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dan *escherichia coli* secara in vitro. *STIKES KARYA PUTRA BANGSA TULUNGAGUNG*; 2022.
- [28] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Cara Pembuatan Simplisia. Vol. 01, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; 1985. 1–7 p.
- [29] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Herbal Indonesia II. Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan. 2017. 1–561 p.
- [30] Shaikh JR, Patil M. Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview. *Int J Chem Stud*. 2020;8(2):603–8.
- [31] Kementerian Kesehatan RI. Farmakope Indonesia edisi VI. Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan. 2020.
- [32] Ghifari MA, Fachriyah E, Anam K, Nopitasari D, Elvira K, Perdana RE. Identification of Alkaloid Compounds from Cytotoxic Active Fraction in *Peperomia pellucida*. *J Sci Appl Technol*. 2021;5(1):208.
- [33] Doloking H, Tahar N, Mukhriani, Surya Ningsi. Flavonoids: A Review On Extraction, Identification, Quantification, and Antioxidant Activity. *Ad-Dawaa' J Pharm Sci*. 2022;5(1).
- [34] Thangjam NM, Taijong J, Kumar A. Phytochemical and pharmacological activities of methanol extract of *Artemisia vulgaris* L. leaves. *Clin Phytoscience*. 2020;6(1):4–11.
- [35] Weinstein MP, Lewis JS. The clinical and laboratory standards institute subcommittee on Antimicrobial susceptibility testing: Background, organization, functions, and processes. Vol. 58,

Journal of Clinical Microbiology. 2020.

- [36] Ribeiro de Souza da Cunha M de L. Methods for the Identification, Characterization, and Tracking the Spread of *Staphylococcus aureus* [Internet]. *Staphylococcus Aureus*. Elsevier Inc.; 2017. 105–125 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-809671-0.00006-1>
- [37] Davis WW, Stout TR. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Appl Microbiol*. 1971;22(4):659–65.
- [38] Wahyudi W, Hsb HLP, Hasan N, Sitorus RAH. Studi Literatur: Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana*) Sebagai Herbal Indonesia Dengan Berbagai Kandungan Dan Efektivitas Farmakologi. *J Farmanesia*. 2022;9(1):22–7.
- [39] Shufyani F, Dominica D. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana* Lam) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *J Pharm Sci*. 2022;5(1):128–35.
- [40] Mulangsri DAK, Safitri EI, Jayanthi DN, Anggraini J, Mustikaningsih DA. Profil Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 70% Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermis* Dan *Staphylococcus aureus*. *J Pharm Islam Pharm*. 2021;5(1):62–7.
- [41] Sabrina Faradiba Ashibna, Intan Nurkholidah. Skrining Fitokimia dan Optimasi Aktivitas Anti-Ultraviolet Emulsi Ekstrak Etanol Suruhan (*Peperomia pellucida*) Secara In Vitro. *J Rumpun Ilmu Kesehat*. 2023;3(3):303–13.
- [42] L. RH, R. PKT. Ethnobotanical Uses, Phytochemistry and Pharmacological Activities of *Peperomia Pellucida* (L.) Kunth (Piperaceae)-a Review. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2018;10(2):1.
- [43] Al-snafi ALIE. Chemical constituents and pharmacological effects of *Ocimum basilicum*- A review. *Int J Pharm Res*. 2021;13(02).
- [44] Khairani TN, Fitri K, Andry M, Nasution MA. Antibacterial Activity of Basil Leaves Extract Towards Bacteria *Staphylococcus Aureus* and *Staphylococcus Epidermidis* in Deodorant Spray. *J Farm Sains dan Prakt*. 2023;9(3):252–60.
- [45] Koomson DA, Kwakye BD, Darkwah WK, Odum B, Asante M, Aidoo G. Phytochemical constituents, total saponins, alkaloids, flavonoids and vitamin C contents of ethanol extracts of five *Solanum torvum* fruits. *Pharmacogn J*. 2018;10(5):946–50.
- [46] Hasyim MF. Uji daya hambat ekstrak etanol daun bandotan (*ageratum conyzoides* L.) Sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* penyebab bisul. *J Farm Sandi Karsa*. 2022;VI(1):99–104.