

# GAMBARAN AKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK DAUN BIDARA (*Ziziphus mauritiana*) DAN DAUN WIDURI (*Calotropis gigantea*) SEBAGAI ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus*

*Description of the activity of the combination extract of Bidara leaf (Ziziphus mauritiana) and widuri leaf (Calotropis gigantea) as antibacterial Staphylococcus aureus*

**Titin Febrika<sup>1\*</sup>, Farach Khanifah<sup>2</sup>, Ratna Dewi Permatasari<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup>Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang  
Jalan Halmahera No. 33 Kaliwungu

\* e-mail: [titinfбрика674@gmail.com](mailto:titinfбрика674@gmail.com)

## ABSTRAK

Penyakit infeksi merupakan masalah kesehatan yang terus berkembang di Indonesia. Penyebaran dan perkembangbiakan mikroba bakteri paling dominan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang mengakibatkan infeksi pada manusia seperti infeksi kulit, borok, maka diperlukan pemanfaatan bahan alam yang diduga sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kombinasi ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan daun widuri (*Calotropis gigantea*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* konsentrasi 20% (1:1). Jenis penelitian ini deskriptif analitik, sampel yang digunakan yaitu isolat bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan metode difusi cakram dan melihat mikroorganisme dengan pengukuran zona bening dalam cawan petri dengan jangka sorong. Pada penelitian ini didapatkan hasil randemen 93,19% kategori sangat baik, pengujian kombinasi ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan daun widuri (*Calotropis gigantea*) memiliki kandungan senyawa aktif flavonoid, alkaloid, dan tanin. Hasil pengujian aktivitas antibakteri konsentrasi 20% (1:1) menghasilkan zona hambat rata-rata 3,3mm kategori lemah pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, kontrol positif zona hambat rata-rata 36mm kategori sangat kuat, dan kontrol negatif tidak adanya zona hambat. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya melakukan sediaan tunggal ekstrak daun bidara dan daun widuri, maserasi lebih dari 1 minggu, penggunaan etanol Pro Analisis (PA), mengembangkan penelitian ini dengan metode berbeda, dan konsentrasi yang lebih tinggi.

**Kata kunci:** Kombinasi, Daun Bidara, Daun Widuri, *Staphylococcus aureus*

## ABSTRACT

*Infectious diseases are a health problem that continues to grow in Indonesia. The most dominant spread and proliferation of bacterial microbes is Staphylococcus aureus which causes infections in humans such as skin infections, ulcers, so it is necessary to use natural ingredients which are thought to be antibacterial. The aim of this research is to determine the combination of bidara leaf extract (Ziziphus mauritiana) and widuri leaf (Calotropis gigantea) can inhibit the*

*growth of Staphylococcus aureus bacteria at a concentration of 20% (1:1). This type of research is descriptive analytical, the sample used is an isolate of Staphylococcus aureus bacteria. This research uses the disc diffusion method and looks at microorganisms by measuring the clear zone in a petri dish with a caliper. In this study, the results obtained were 93.19% in the very good category, testing the combination of bidara leaf extract (Ziziphus mauritiana) and widuri leaf (Calotropis gigantea) which contained active compounds of flavonoids, alkaloids and tannins. The results of testing antibacterial activity a concentration of 20% (1:1) produced an average inhibitory zone of 3,3mm in the weak category for the growth of Staphylococcus aureus bacteria, the positive control had an average inhibitory zone of 36mm in the very strong category, and the negative control had no inhibition zone. It is hoped that future researchers will carry out a single preparation of bidara leaf and widuri leaf extract, maceration for more than 1 week, use Pro Analysis (PA) ethanol, develop this research with different methods, and higher concentrations.*

**Keywords:** *Combination, Bidara leaf, Widuri leaf, Staphylococcus aureus*

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan masalah kesehatan yang terus berkembang di Indonesia. Penyebaran dan perkembangbiakan mikroba bakteri paling dominan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang mengakibatkan infeksi pada manusia seperti infeksi kulit, borok, keracunan makanan, dan bersifat patogenik. Kejadian infeksi pada manusia yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* meningkat sehingga harus diperhatikan (Ajemain et al., 2022).

Menurut WHO (*World Health Organization*) ditemukan 80% kasus bakteri yang telah terkolonisasi pada tubuh pasien dan disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* (Enjelina et al., 2022). Berdasarkan survei Profil Kesehatan Indonesia yang menunjukkan bahwa penyakit kulit dan jaringan subkutan menjadi peringkat ke-3 dari 10 penyakit terbanyak pada pasien rawat jalan di rumah sakit se-Indonesia berdasarkan jumlah kunjungan yaitu sebanyak 192.414 kunjungan, kunjungan kasus baru 122.076 kunjungan sedangkan kasus lama 70.338 kunjungan (Agustina et al., 2022). Kejadian infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* pada luka diabetes mellitus di RSUD Jombang pada Tahun 2021 yaitu sebesar 79% dari 11 sampel (Setyawan, 2021).

Indonesia memiliki beragam jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat tradisional dan modern. Tanaman yang digunakan sebagai kandidat obat harus diuji secara klinis terkait fitokimia, khasiat dan keamanan penggunaannya. Tumbuhan bidara (*Ziziphus mauritiana*) banyak tumbuh di daerah tropis salah satunya di Indonesia dan tanaman widuri (*Calotropis gigantea*) merupakan tumbuhan liar yang tumbuh hampir di seluruh wilayah Indonesia. Uji fitokimia daun bidara dan widuri positif mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin (Wahyuni et al., 2024). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Mardhiyani & Afriani, 2021), daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) menunjukkan aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus aureus* (gram positif) menunjukkan diameter hambat 6,43mm dengan konsentrasi 20% sedangkan daun widuri (*Calotropis gigantea*) menunjukkan diameter hambat yaitu 9,67mm dengan konsentrasi 20% (Hidayah et al., 2021). Sediaan kombinasi lebih efektif dibandingkan sediaan tunggal karena memiliki aktivitas yang besar, sehingga dilakukan kombinasi dengan konsentrasi 20% (1:1) ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan daun widuri (*Calotropis gigantea*) pada penghambatan bakteri *Staphylococcus aureus* (Khanifah et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang diatas dalam mengatasi masalah infeksi yaitu dengan memanfaatkan bahan alam yang diduga sebagai antibakteri dengan menggunakan kombinasi ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan daun widuri (*Calotropis gigantea*) dengan konsentrasi 20% (1:1), sehingga penelitian yang akan dilakukan adalah “Gambaran Aktivitas Kombinasi Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan Daun Widuri (*Calotropis gigantea*) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*”.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini anatara lain autoklaf, beaker glass, bunsen, cawan petri, corong, erlenmeyer, gelas ukur, hotplate, inkubator, jangka sorong, kertas pembungkus, kertas saring, neraca analitik, ose, pinset, pipet ukur, plastik wrap, rak tabung reaksi, dan tabung reaksi. Bahan yang dibutuhkan akuades steril, BaCl, daun bidara, daun widuri, etanol 96%, FeCl<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl pekat, isolat bakteri *Staphylococcus aureus*, kloroform, media MHA, NaCl 0,9%, dan reagen wagner.

### **Prosedur Penelitian**

Jenis penelitian ini deskriptif analitik. Penelitian ini adalah uji aktivitas kombinasi ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan daun widuri (*Calotropis gigantea*) sebagai antibakteri pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 20% (1:1). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi dan Preparasi Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang.

#### **a. Sterilisasi Alat**

Lakukan pensterilan pada alat dan suspense untuk menghilangkan mikroorganisme baik bentuk patogen dan non patogen yang dapat berpengaruh pada bagian hasil penelitan. Proses ini menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C dengan waktu 15-20 menit, tunggu proses sampai suhu ruang.

#### **b. Pembuatan Ekstrak Kombinasi Daun Bidara dan Daun Widuri**

Daun bidara dan daun widuri dalam kondisi segar yang sudah berwarna hijau tua, lalu cuci dengan air bersih. Kemudia dipotong kecil-kecil diletakkan di wadah untuk proes pengeringan dan tidak terkena sinar matahari, amati daun sampai kering. Lalu di blender sampai halus, kemudian di timbang masing-masing 300 gr. Masukkan kedalam toples, lalu direndam dengan etanol 96% sebanyak 3000 ml, selanjutnya diaduk sampai tercampur kurang lebih 30 menit. Dimaserasi selama 7 hari, selama maserasi jangan lupa sesekali diaduk setiap hari sekali. Kemudian di saring atau diperas dengan kain tipis, lalu di saring menggunakan kertas saring dan letakkan ke dalam gelas ekstraksi. Panaskan dengan hotplate suhu 70°C sesekali jangan lupa diaduk hingga kental dan indikator batang pengaduk sudah tidak menyala jika di bakar.

c. Uji Fitokimia

1. Flavonoid

Pipet ekstrak kombinasi 1 ml, lalu tambahkan serbuk magnesium 0,1 g dan 2 tetes HCl pekat, lalu homogenkan. Sampel positif muncul buih

2. Alkaloid

Pipet 1 ml ekstrak kombinasi, tambahkan 5 tetes kloroform dan 2 tetes reagen wagner, lalu homogenkan. Sampel positif akan menunjukkan endapan coklat

3. Tanin

Pipet 1 ml ekstrak kombinasi, tambahkan 2 tetes  $FeCl_3$ . Sampel positif terjadi perubahan warna hijau kehitaman.

d. Pembuatan Media MHA (*Muller Hinton Agar*)

Ditimbang media MHA sebanyak 3,04 g, lalu dilarutkan dengan aquadest 80 ml pada erlenmeyer, panaskan diatas hotplate dan diaduk sampai berbuih. Larutan di tutup dengan kapas dan disterilkan dengan suhu  $121^{\circ}C$  selama 15 menit.

e. Pembuatan Mc Farland

1. Pembuatan Suspensi

- a. Diambil 10 ml NaCl 0,9%
- b. Diambil 1 koloni dengan ose bulat, lalu homogenkan

2. Pembuatan Standart Mc Farland

- a. Diambil 9,95 ml  $H_2SO_4$  1%
- b. Diambil 0,05 ml BaCl 1% lalu homogenkan
- c. Disamakan kekeruhan suspensi dan standart dengan menambahkan koloni bakteri sampai terjadi kekeruhan

f. Pengujian Aktivitas Kombinasi Ekstrak Daun Bidara dan Daun Widuri

- a. Sterilkan alat dan bahan
- b. Siapkan MHA padat
- c. Siapkan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*

- d. Ditandai bawah caan petri untuk memasukkan kertas cakram
- e. Dipipet 1 mikro suspensi dan tambahkan ke media MHA padat
- f. Diratakan suspensi dengan menggoreskan cotton buds
- g. Diamkan selama 8 menit agar suspensi berdifusi dengan media
- h. Dichelupkan paperdisk (cakram) ke dalam 3 perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak kombinasi 20%, kontrol positif (*Ciprofloxacin*), dan kontrol negatif (akuades) selama 20 menit
- i. Setelah perendaman selesai, kemudia letakkan cakram pada media yang sudah di beri label
- j. Ditungkup cawan petri dengan plastik wrap, lalu diinkubasi 37°C selama 24 jam
- k. Zona bening yang dihasilkan diamati dan dicatat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan daun widuri (*Calotropis gigantea*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang dilakukan pada tanggal 05 Juli 2024 sampai 25 Juli 2024 di Laboratorium Preparasi dan Bakteriologi Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang.

Hasil penelitian yang disajikan dalam bab ini adalah data yang didapatkan dari hasil penelitian melalui perhitungan randemen, uji fitokimia dan uji ekstraksi metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Dalam uji fitokimia parameter yang diujikan adalah senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin. Konsentrasi kombinasi ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan daun widuri (*Calotropis gigantea*) yang digunakan yaitu 20%. Hasil penelitian dapat diketahui dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 5.1 Hasil randemen yang didapatkan dari penelitian

No	Berat simpliasa kombinasi daun bidara dan daun widuri	Hasil randemen	kategori
1	600gr	93,19%	Sangat baik

Sumber : Data Primer 2024

Tabel **Error! No text of specified style in document.**2 Hasil uji fitokimia kombinasi ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan daun widuri (*Calotropis gigantea*)

No	Bahan	Uji Fitokimia		
		Flavonoid	Alkaloid	Tanin
1	Kombinasi Ekstrak Daun Bidara ( <i>Ziziphus mauritiana</i> ) dan Daun Widuri ( <i>Calotropis gigantea</i> )	(+)	(+)	(+)

Sumber :Data Primer 2024

Tabel 5.3 Hasil pengamatan daya hambat kombinasi ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan daun widuri (*Calotropis gigantea*) Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*

Pengulangan	Konsentrasi 20% kombinasi ekstrak daun bidara dan daun widuri	Kontrol positif	Kontrol negatif
1	4mm	38mm	0mm
2	3mm	35mm	0mm
3	3mm	35mm	0mm
Rata-rata	3,3mm	36mm	0mm

Sumber : Data Primer 2024

Pada tabel 5.1 menunjukkan hasil ekstrak randemen yang diperoleh peneliti didapatkan hasil ekstrak kental 40,81 g dengan jumlah hasil randemen yaitu 93,19%, yang termasuk kriteria randemen sangat baik. Menurut peneliti hasil randemen juga berhubungan dengan senyawa aktif suatu sampel, apabila nilai randemen tinggi komponen senyawa aktif yang terkandung di dalamnya tinggi, sedangkan menurut (Subaryanti et al., 2022), bahwa hasil randemen dari suatu sampel diperlukan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi dan komponen senyawa aktif. Penelitian ini bahan di maserasi selama 7 hari, menurut (Handoyo, 2020), bahwa semakin lama waktu perendaman maka nilai randemen semakin tinggi karena bahan dan pelarut semakin besar untuk bersentuhan.

Pada tabel 5.2 menunjukkan hasil skrining uji fitokimia kombinasi daun bidara dan daun widuri positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid,dan tanin. Menurut peneliti hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Aisyah et al., 2020) dan (Kedang et al., 2020) bahwa daun bidara dan daun widuri positif mengandung flavonoid, alkaloid, dan tanin. Senyawa flavonoid akan membentuk senyawa kompleks dan akan merusak membran sel bakteri. Senyawa alkaloid memiliki kemampuan dapat merusak sintesis dinding sel. Senyawa tanin akan mengganggu sintesa peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel kurang sempurna (Maria et al., 2024). Hasil uji flavonoid yang diujikan pada kombinasi ekstrak daun bidara dan daun widuri memiliki hasil positif karena pengujian fokus menggunakan asam klorida pekat (HCl) dan bubuk magnesium menghasilkan munculnya buih. Uji alkaloid ekstrak kental awal berwarna hijau dan terbentuk

endapan coklat setelah di tambahkan kloroform dan reagen wagner. Uji tanin mengalami perubahan warna menjadi hijau kehitaman, setelah ditambahkan  $\text{FeCl}_3$  (Handayani et al., 2020).

Metode yang digunakan peneliti yaitu metode difusi cakram metode ini mudah dilakukan dan juga sederhana untuk menentukan aktivitas mikroba dengan cara mengamati zona hambat yang terjadi. Menurut peneliti kekurangan pada metode ini zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inokulum, ketebalan media, dan laju difusi bahan bakteri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nurhamidin & Antasionasti, 2021), bahwa metode sumuran lebih memiliki aktivitas antibakteri lebih besar di bandingkan dengan metode difusi cakram dikarenakan pada metode sumuran isolat beraktivitas langsung tidak hanya di atas permukaan agar tetapi juga sampai bawah. Hal ini didukung dengan penelitian (Rijal & Asri, 2024), bahwa tingkat hambatan yang tinggi terdapat pada metode sumuran.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5.3 kombinasi ekstrak daun bidara dan daun widuri pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 20% menunjukkan rata-rata 3,3mm dalam kategori lemah, hal ini tidak selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Mardhiyani & Afriani, 2021) pada daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dengan konsentrasi 20% menunjukkan adanya zona hambat sedang dan pada eksperimen yang dilakukan oleh (Hidayah et al., 2021) pada daun widuri (*Calotropis gigantea*) dengan konsentrasi 20% menunjukkan adanya zona hambat lemah, kontrol positif (*Ciprofloxacin*) kategori sangat kuat, dan kontrol negatif (*akuades*) tidak adanya zona hambat. Penelitian ini kurang maksimal perbedaan zona hambat pada pengujian aktivitas yang dihasilkan dipengaruhi beberapa faktor. Menurut peneliti faktor yang mempengaruhi zona hambat bisa disebabkan penggunaan etanol dan mendapatkan hasil yang kurang maksimal, karena etanol yang digunakan tidak menggunakan etanol murni, melainkan etanol teknis. Dilaporkan bahwa etanol teknis masih mengandung beberapa zat pengotor lain (tingkat kemurnian rendah) dibandingkan etanol murni, penggunaan etanol teknis bisa mempengaruhi hasil dan lama waktu maserasi (Banten et al., 2022). Menurut (Khafipah et al., 2022) pada setiap sampel akan memiliki kepekaan yang berbeda dan menyebabkan zona hambat yang terbentuk pada setiap sampel akan berbeda. Menurut peneliti, bahwa tingkat konsentrasi bisa mempengaruhi zona hambat mikroorganisme, yaitu semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi efektivitasnya sebagai antibakteri. Hal ini didukung eksperimen yang dilakukan oleh (Alouw et al., 2022), peningkatan konsentrasi ekstrak menunjukkan semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk, karena semakin banyak senyawa aktif dalam ekstrak yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Pada kontrol positif menggunakan antibiotik *Ciprofloxacin* menghasilkan zona hambat sangat kuat. Menurut peneliti *Ciprofloxacin* termasuk antibiotik sintetis dengan kemampuan antibakteri yang kuat terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sari & Asri., 2022), bahwa *Ciprofloxacin* memiliki hambatan yang sangat kuat, dengan melakukan penghambatan proses sintesis asam nukleat dan menghambat kerja enzim DNA girase yang memegang dalam proses replikasi, rekombinasi, dan reparasi DNA sel bakteri, dan menyebabkan DNA sel bakteri tidak terbentuk.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa kombinasi ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dan daun widuri (*Calotropis gigantea*) konsentrasi 20% (1:1) menunjukkan

diameter rata-rata 3,3mm kategori lemah pada pertumbuhan bakteri *Staphylooccus aureus*, kontrol positif (*Ciprofloxacin*) zona hambat rata-rata 36mm kategori sangat kuat, dan kontrol negatif tidak adanya zona hambat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, F., Zakaria, R., & Santi, T. D. (2022). Hubungan Personal Hygiene Dengan Keluhan Penyakit Kulit Pada Masyarakat Desa Tuwi Kayee Kecamatan Panga Kabupaten Aceh Jaya Tahun 2022. *Journal of Health and Medical Science*, 1(4), 142–149.
- Aisyah, N., Harahap, M. R., & Arfi, F. (2020). Analisis Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana L.*) Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Amina*, 2(3), 106–113.
- Ajemain, M., Azis, A., & Sukirawati, S. (2022). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi. L*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacology And Pharmacy Scientific Journals*, 1(2), 84–90. <https://doi.org/10.51577/papsjournals.v1i2.374>
- Alouw, G., Fatimawali, F., & Lebang, J. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Pseudomonas aeruginosa* Dengan Metode Ddifusi Sumuran. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 5(1), 36. <https://doi.org/10.35799/pmj.v5i1.41430>
- Banten, S. (2022). Karakterisasi Komponen Kimia dan Skrining Senyawa Fitokimia *Sargassum sp.* *Jurnal Seminar hasil Nasional April*.
- Enjelina, E., Warganegara, E., & Mutiara, U. G. (2022). Identifikasi  $\beta$ -Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) pada Pasien Dermatitis Atopik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Medical Profession Journal of Lampung*, 12(1), 95–99. <https://doi.org/10.53089/medula.v12i1.416>
- Handayani, S., Kurniawati, I., & Abdul Rasyid, F. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Karet Kebo (*Ficus Elastica*) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 141–150. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.15022>
- Handoyo, D. L. Y. (2020). The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (Piper Betle). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34–41. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v2i1.1546>
- Hidayah, N., Huda, C., & Tilarso, D. P. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Biduri (*Calotropis gigantea*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 4(1), 40–45. <https://doi.org/10.36341/jops.v4i1.1456>
- Kedang, V. M. K., Rianto, R. A., Kholik, I. A. Al, & Hadi, U. K. (2020). Test Potency of Biduri Leaf Extract (*Calotropis gigantea*) as Acariside to Infestation of Tropical Fowl Mite (*Ornithonyssus bursa*) on Kampong Chicken. *Jurnal Medik Veteriner*, 3(2), 208–215. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol3.iss2.2020.208-215>

- Khafipah, N., Lely, S., & Saula, A. K. (2022). Aktivitas Ekstrak Daun Alpukat dan Ekstrak Daun Mengkudu sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasetics*, *11*(2), 125–134.
- Mardhiyani, D., & Afriani, M. (2021). Antibacterial Activity Test Of Leaves Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam) Ethanolic Extracts Against *Staphylococcus aureus*. *JPK : Jurnal Proteksi Kesehatan*, *10*(1), 44–48. <https://doi.org/10.36929/jpk.v10i1.343>
- Maria, A., Lobo, N., Lidia, K., Nurina, L., & Indriarini, D. (2024). Kunyit ( *Curcuma longa* Linn . ) Terhadap Pertumbuhan *E . coli* Leaves Extract ( *Curcuma longa* Linn . ) Against The Growth Of *E . coli*. *9*(1), 49–57.
- Noradhimah. (2023). Karakteristik Karbon Aktif Dari Batang Biduri (*Calotropis gigantea* L.) Teraktivasi Asam Fosfat ( $H_3PO_4$ ). *Jurnal Cakrawala Ilmiah*.
- Rijal, M. K., & Asri, M. T. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun *Psidium guajava* dan Perasan *Citrus aurantifolia* terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal LenteraBio13*, 279–288.
- Sari, A. N., & Asri. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis ( *Citrus aurantifolia* ) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* Antibacterial Activity of Lime ( *Citrus aurantifolia* ) Peel Extract against Growth of *Shigella dysenteriae*. *Journal LenteraBio 11*, 441–448.
- Setyawan, (2021). Identifikasi Bakteri *Staphylococcus Aureus* pada Pus dari Luka Pasien Diabetes Melitus. *ITSKes Insan Cendekia Medika Repository*, 1–9.
- Subaryanti, Sabat, D. M. D., & Trijuliamos, M. R. (2022). Potensi Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Urticastrum decumanum* (Roxb.) Kuntze) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* Antimicrobial. *Sainstech Farma* , *15*(2), 93–102.