

Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Tin (*Ficus carica* L.) terhadap *Streptococcus mutans*

Siti Hazar *, Yani Lukmayani, Vadia Amanda

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

siti.hazar@unisba.ac.id, lukmayani@gmail.com, vadia.amanda@gmail.com

Abstract. *Streptococcus mutans* is a Gram-positive coccus-shaped facultative anaerobic bacterium commonly found in the oral cavity. It is one of the primary bacteria responsible for dental caries, an infectious disease with a high prevalence in Indonesia. Fig leaves (*Ficus carica* L.) are a plant with potential antibacterial activity against *Streptococcus mutans*. The leaves were extracted using 96% ethanol and subsequently fractionated. The fractions used in this study were *n*-hexane and ethyl acetate. These two fractions were tested against *Streptococcus mutans* using four treatment groups: *n*-hexane fraction, ethyl acetate fraction, 10% DMSO as a negative control, and 0.2% chlorhexidine as a positive control. The antibacterial activity test was conducted using the agar diffusion method with the well technique. The antibacterial activity was assessed by measuring the clear zone around the wells. The results showed that both fractions exhibited antibacterial activity at a 5% concentration, with inhibition zone diameters of 5 mm for the *n*-hexane fraction and 10.75 mm for the ethyl acetate fraction. The ethyl acetate fraction demonstrated the most effective antibacterial activity at a 5% concentration, with a clear zone diameter of 10.75 mm.

Keywords: Fig leaf fraction, *Ficus carica* L., *Streptococcus mutans*

Abstrak. Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan bakteri Gram positif berbentuk kokus, bersifat anaerob fakultatif, yang umumnya ditemukan di rongga mulut. Merupakan salah satu bakteri penyebab karies gigi, penyakit ini merupakan salah satu penyakit infeksi dengan prevalensi tinggi di Indonesia.. Daun tin (*Ficus carica* L.) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Daun tin di ekstraksi dengan pelarut etanol 96% lalu di fraksinasi. Fraksi yang digunakan pada penelitian ini n-heksana dan etil asetat. Terhadap fraksi N-heksana dan etil asetat diuji ke bakteri *Streptococcus mutans* dengan 4 kelompok uji berupa fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, kontrol negatif berupa DMSO 10%, dan pembanding berupa klorheksidin 0,2%. Metode pengujian aktivitas antibakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah metode difusi agar dengan cara sumuran. Adapun parameter uji aktivitas antibakteri ini adalah zona bening di sekitar sumuran. Hasil uji aktivitas yaitu kedua fraksi memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 5% dengan diameter hambat 5 mm pada fraksi n-heksana dan 10,75 mm pada fraksi etil asetat. Fraksi yang memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik adalah etil asetat pada konsentrasi 5% dengan diameter 10,75 mm.

Kata Kunci: Fraksi daun tin, *Ficus carica* L., *Streptococcus mutans*.

* siti.hazar@unisba.ac.id

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang kaya akan tumbuhan dengan berbagai manfaat yang dapat digunakan sebagai terapi pada penyakit, salah satunya penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus mutans*. Bakteri ini sebagai agen penyebab karies gigi, memfermentasi karbohidrat dalam rongga mulut, menghasilkan asam yang menurunkan pH hingga tingkat kritis 5,2–5,5, menyebabkan demineralisasi email gigi dan mempercepat pembentukan plak (Andries et al., 2014 dan (Adriana, 2022). Berdasarkan Data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 kasus karies gigi di Indonesia terjadi peningkatan prevalensi, dimana penderita karies gigi aktif ini meningkat dari 43,4% menjadi 53,2% dan pada penderita pengalaman karies gigi meningkat dari 67,2% menjadi 72,3% dan prevalensi karies pada anak-anak berusia 5-9 tahun di Indonesia mencapai angka yang sangat tinggi, yaitu 92,6%. Hal ini menunjukkan bahwa hampir seluruh anak-anak di Indonesia masih banyak yang mengalami karies gigi (Dwiyunianti et al., 2024).

Streptococcus mutans adalah bakteri Gram positif berbentuk kokus dengan diameter 0,5–2,0 μm yang bersifat anaerob fakultatif. Bakteri ini umum ditemukan di berbagai bagian tubuh manusia, seperti rongga mulut, faring, dan saluran pencernaan, dengan habitat utamanya di rongga mulut. *Streptococcus mutans* dikenal sebagai penyebab utama karies gigi karena kemampuannya membentuk biofilm yang adaptif terhadap kondisi asam, sehingga menjadi faktor utama dalam patogenisitasnya. Bakteri ini mampu memfermentasi berbagai jenis karbohidrat menjadi asam, menghasilkan dan menyimpan polisakarida intraseluler, serta membentuk dekstran, yang memberikan sifat adhesif dan kohesif pada plak gigi. Kemampuan ini memungkinkan *Streptococcus mutans* melekat erat pada permukaan gigi, terutama dengan memanfaatkan glikoprotein dari saliva sebagai media perlekatan. Dengan sifat-sifat tersebut, *Streptococcus mutans* menjadi bakteri yang sangat efektif dalam menyebabkan kerusakan gigi dan merupakan faktor penting dalam etiologi karies (Pujoraharjo et al., 2018).

Tanaman tin (*Ficus carica* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki manfaat antibakteri yang cukup efektif untuk menghambat suatu pertumbuhan bakteri. Tanaman tin merupakan salah satu tanaman yang semua bagian tanamannya dapat dimanfaatkan, misalnya dalam pengobatan herbal pada gangguan gastrointestinal, penyakit kardiovaskular, gangguan pernapasan, penyakit ulseratif, dan kanker. Adapun kandungan senyawa pada tanaman tin sangat bervariasi, pada getah tin mengandung polifenol, flavonoid, dan antosianin. Pada buah tin mengandung mineral fosfor, kalsium, magnesium dan besi yang baik untuk mengobati anemia, serta mengandung serat yang baik untuk pencernaan. Spesifik untuk bagian daun tanaman tin dapat digunakan sebagai obat laksatif, stimulan, obat sakit tenggorokan, antitusif, dan emolient (Amlia, 2022).

Berdasarkan penelitian Eolia & Syahputra (2019) ekstrak daun tin (*Ficus carica* L.) dengan konsentrasi 100% memiliki aktivitas antibakteri tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, dan 75%. Daun tin (*Ficus carica* L.) kaya akan senyawa metabolit sekunder, terutama flavonoid dan polifenol (Nugraha & Mulyani, 2020). Flavonoid berperan dalam memberikan rasa pahit yang dapat mengusir hama serta membantu proses penyerbukan oleh serangga (Fakhrul Akbar Arrahim et al., 2024). Selain itu, flavonoid bersifat antibakteri dengan cara merusak permeabilitas dinding sel bakteri (Zahki, 2023). Polifenol berfungsi sebagai agen antibakteri dengan mekanisme yang melibatkan perannya sebagai racun dalam protoplasma. Zat ini mampu merusak dan menembus dinding sel bakteri, serta mengendapkan protein di dalam sel. Selain itu, polifenol juga dapat menyebabkan kerusakan pada struktur sel bakteri, mendestabilisasi protein melalui denaturasi, menginaktivasi enzim, dan memicu kebocoran sel (Kusuma et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah apakah fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat daun tin memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* sebagai bakteri utama karies gigi. Berapakah konsentrasi hambat dari fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat daun tin terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

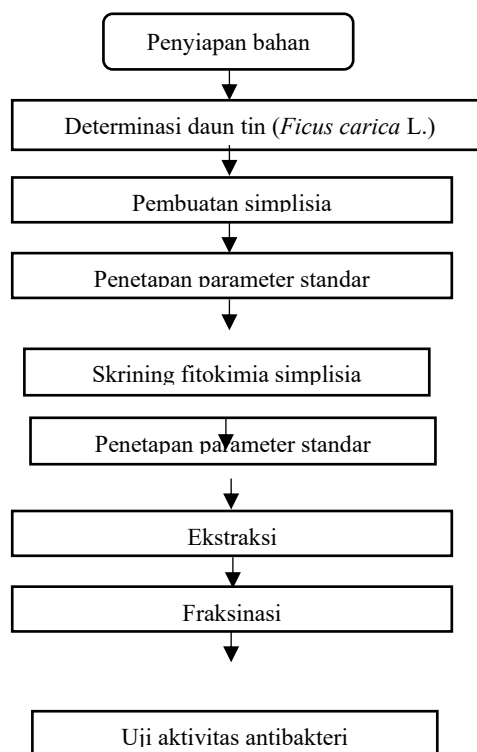
Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari fraksi daun tin terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan mengetahui konsentrasi hambat dari fraksi daun tin. Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi tentang aktivitas antibakteri.

Serta penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi opsi sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit akibat bakteri *Streptococcus mutans* misalnya penyakit karies gigi.

B. Metode

Penelitian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Riset Prodi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Islam Bandung. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri dari fraksi daun tin (*Ficus carica* L.) terhadap *Streptococcus mutans*. Penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu pengumpulan bahan, penyiapan simplisia, ekstraksi, fraksinasi, skrining fitokimia, penetapan parameter standar spesifik dan non spesifik (Rizky Hadyan, n.d.).

Fraksi yang didapatkan dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode difusi agar. Bakteri *Streptococcus mutans* diremajakan dengan metode agar miring. Bakteri tersebut ditumbuhkan pada media Muller-Hinton Agar dan dilakukan pembuatan suspensi agar dan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis. Terdapat tiga kelompok berbeda yaitu, kelompok uji, kontrol positif (klorheksidin 0,2%), dan kontrol negatif (DMSO 10%). Kelompok uji dengan serangkaian pengenceran fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat dengan konsentrasi 5%, 15%, 30%. Parameter yang ditunjukkan adalah zona bening pada area sekitar sumuran.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Prosedur awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengumpulan bahan yaitu daun tin yang diperoleh dari Keps garden, daerah Jawa Timur. Lalu, daun tin dilakukan determinasi di Herbarium Bandunghese Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH) Institut Teknologi Bandung. Dan hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah benar merupakan daun tin (*Ficus carica* L.). Tujuan determinasi adalah untuk mendapatkan kebenaran identitas tumbuhan yang akan digunakan dalam suatu penelitian serta menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan (Sawiji et al., 2020).

Pembuatan Simplisia

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan simplisia daun tin (*Ficus carica* L.) melalui tahapan sortasi basah hingga penghalusan, menghasilkan 866 gram simplisia dari 5000 gram daun segar.

Penurunan berat disebabkan oleh penguapan air dan senyawa volatil selama proses pengeringan (Restusari et al., 2023).

Penetapan Parameter Standar

Penelitian ini mencakup uji parameter spesifik dan non spesifik. Pada uji parameter spesifik berupa organoleptis, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol. Pada uji parameter non spesifik dilakukan uji kadar air dan susut pengeringan.

Uji organoleptis dilakukan secara visual tanpa alat, meliputi pengamatan terhadap bentuk, warna, dan aroma. Pada uji organoleptis didapatkan hasil warna hijau tua kecoklatan, berbentuk serbuk yang tidak terlalu halus, dan bau khas daun tin. Pada simplisia daun tin didapatkan kadar sari larut air sebesar 7,4923%. Pengujian kadar sari larut air dilakukan untuk melihat zat berkhasiat di dalam simplisia mudah larut dalam pelarut air serta untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat tersari oleh pelarut air dari simplisia (Aziz, 2019). Didapatkan kadar sari larut etanol sebesar 9,6763%, uji kadar sari larut etanol dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat tersari dengan pelarut etanol dari simplisia (Aziz, 2019). Berdasarkan perbandingan nilai kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol yang menunjukkan bahwa kadar sari larut etanol lebih tinggi dibandingkan kadar sari larut air sehingga dapat diketahui bahwa simplisia daun tin mempunyai kandungan senyawa yang bersifat kurang polar (Amlia, 2022).

Hasil uji parameter standar spesifik ini ditampilkan pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

Tabel 1 Pengamatan organoleptis serbuk daun tin

Pengamatan	Simplisia
Bentuk	Serbuk kasar
Warna	Hijau kecoklatan
Bau	Khas daun tin

Tabel 2 Hasil penetapan kadar sari larut air dan etanol

No.	Jenis uji	Hasil uji
1	Kadar sari larut air	7,4923%
2	Kadar sari larut etanol	9,6763%

Selanjutnya dilakukan pengujian parameter non spesifik menunjukkan kadar air sebesar 5,1889%, yang memenuhi syarat maksimal $\leq 10\%$ (Nugroho et al., 2020). Kadar air yang rendah penting untuk mencegah aktivitas enzimatis dan pertumbuhan mikroba yang dapat merusak simplisia (Rusmawati et al., 2021). Penetapan kadar air dilakukan dengan metode destilasi azeotrop, yang bekerja dengan menguapkan air menggunakan pelarut tidak bercampur air, bertitik didih lebih tinggi, dan massa jenis lebih ringan (M. Pandapotan Nasution, 2023).

Penetapan kadar susut pengeringan menunjukkan hasil sebesar 12,9958%, masih berada dalam batas maksimal 30,91% (Nugroho et al., 2020), meskipun perlu optimalisasi lebih lanjut (Maryam et al., 2020). Kadar air idealnya lebih rendah dari susut pengeringan karena susut pengeringan mencerminkan hilangnya semua komponen volatil, termasuk air; bila sebaliknya, kemungkinan terdapat senyawa lain yang ikut menguap, yang dapat memengaruhi mutu produk. Hasil pengujian parameter non spesifik ditampilkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Hasil kadar air dan susut pengeringan

No.	Jenis uji	Hasil uji	Referensi (Nugroho et al., 2020)
-----	-----------	-----------	-------------------------------------

1	Kadar air	5,1889%	≤ 10%
2	Susut pengeringan	12,9958%	≤ 30,91%

Ekstraksi dan Fraksinasi

Daun tin di ekstraksi dengan etanol 96% dan didapatkan rendemen sebesar 8,9769%. Rendemen ini menggambarkan jumlah metabolit sekunder yang terbawa oleh pelarut, meskipun tidak menunjukkan jenis senyawa spesifik (Sari et al., 2021). Pada penelitian ini tidak hanya hingga ekstraksi namun juga dilakukan proses fraksinasi. Proses fraksinasi dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair dengan menggunakan tiga pelarut yaitu pelarut non polar (n-heksana), semi polar (etil asetat), dan polar (aquadest). Metode ini bertujuan untuk memisahkan senyawa metabolit sekunder berdasarkan kepolaran (Nur Pratiwi et al., 2021). Fraksi non-polar menghasilkan rendemen terkecil karena kandungan senyawa non-polar pada daun tin relatif sedikit. Variasi rendemen antarpelarut disebabkan oleh perbedaan kepolaran pelarut yang memengaruhi kemampuan ekstraksi senyawa; n-heksana mengekstrak lemak, steroid, dan terpenoid, etil asetat mengekstrak aglikon flavonoid, alkaloid, dan polifenol, sedangkan aquadest mengekstrak glikosida flavonoid, karbohidrat, dan tanin (Nur Pratiwi et al., 2021). Hasil fraksinasi yang digunakan hanya fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat.

Skrining Fitokimia

Pada penelitian ini dilakukan skrining fitokimia pada fraksi etil asetat yang diduga mengandung golongan senyawa yang digunakan untuk antibakteri. Didapatkan hasil bahwa fraksi etil asetat positif mengandung golongan senyawa flavonoid, tanin, dan polifenol. Hal ini disebabkan oleh penggunaan pelarut semi polar yang dapat menarik senyawa polar seperti flavonoid. Hasil skrining fitokimia pada fraksi etil asetat juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa daun tin mengandung golongan senyawa flavonoid dan tanin yang digunakan sebagai antibakteri (Eolia & Syahputra, 2019). Flavonoid bekerja dengan cara menimbulkan efek bakteriolitik, menghambat proses sintesis protein, DNA, dan RNA, serta membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut. Mekanisme ini menyebabkan kerusakan pada membran sel bakteri yang disertai dengan keluarnya senyawa-senyawa intraseluler. Tanin memiliki mekanisme kerja antibakteri dengan cara menyebabkan pengkerutan pada dinding atau membran sel, yang kemudian mengganggu permeabilitas sel. Gangguan tersebut mengakibatkan sel kehilangan kemampuannya dalam menjalankan fungsi vital, sehingga pertumbuhan sel terhambat atau mengalami kematian (Harms et al., 2024). Pada penelitian lainnya, menunjukkan bahwa daun tin juga banyak mengandung flavonoid dan polifenol yang digunakan sebagai antibakteri (Nugraha & Mulyani, 2020). Hasil skrining fitokimia ditampilkan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil skrining fitokimia fraksi etil asetat

Golongan senyawa	Fraksi etil asetat	Referensi (Eolia & Syahputra, 2019)
Flavonoid	(+)	(+)
Tanin	(+)	(+)
Polifenol	(+)	(+)

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pada pengujian aktivitas antibakteri fraksi daun tin (*Ficus carica* L.) dilakukan dengan cara sumuran. Adapun prinsip metode difusi agar adalah adanya difusi senyawa antibakteri pada media padat dengan mikroba uji yang telah diinokulasikan. Parameter dari metode difusi agar yaitu ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk pada sekitar sumuran yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Nurhayati et al., 2020).

Tabel 5. Hasil uji aktivitas antibakteri

Perlakuan	Konsentrasi	Rata-rata diameter hambat (mm) ± SD
Fraksi n-heksana	5%	5 ± 7,07
	15%	12,3 ± 6,08
	30%	12,1 ± 4,10
Fraksi etil asetat	5%	10,75 ± 5,30
	15%	12,5 ± 3,53
	30%	13,25 ± 1,62
Kontrol (+) Klorheksidin	0,2%	18,5 ± 0,14
Kontrol (-) DMSO	10%	0

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki diamter hambat yang baik daripada fraksi n-heksana yaitu sebesar 10,75 mm pada konsentrasi 5%, 12,5 mm pada konsentrasi 15%, dan 13,25 mm pada konsentrasi 30%. Sehingga dapat diketahui bahwa fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* walaupun fraksi n-heksana memberikan diameter hambat yang lebih kecil dari diameter hambat fraksi etil asetat. Hal ini disebabkan oleh penggunaan pelarut etil asetat yang bersifat semi polar sehingga dapat menarik sedikit bagian dari senyawa polar seperti flavonoid dan tanin yang berkhasiat sebagai antibakteri. Hal itu didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa daun tin mengandung golongan senyawa flavonoid dan tanin yang digunakan sebagai antibakteri (Eolia & Syahputra, 2019).

Pembuktian hasil diperoleh melalui pengujian menggunakan fraksi uji yang dibandingkan dengan kontrol negatif berupa DMSO 10%. Tidak adanya zona bening di sekitar cakram kertas pada kontrol negatif menandakan bahwa DMSO 10% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. DMSO dipilih sebagai pelarut fraksi uji karena sifatnya sebagai pelarut polar aprotik yang mampu melarutkan senyawa organik maupun anorganik, serta bersifat tidak toksik sehingga aman digunakan dan tidak membahayakan lingkungan (Fathanah et al., 2022). Pada penelitian ini, DMSO terbukti dapat melarutkan senyawa-senyawa tersebut tanpa menimbulkan efek antibakteri, yang terlihat dari tidak terbentuknya zona hambat pada media uji.

Sementara itu, kontrol positif yang menggunakan klorheksidin 0,2% memperlihatkan aktivitas antibakteri dengan jelas, ditunjukkan oleh terbentuknya zona bening di sekitar cakram kertas dengan diameter rata-rata 16,0 mm. Klorheksidin bekerja melalui interaksi antara muatan positif yang dimilikinya dengan muatan negatif di dinding sel bakteri. Proses ini dilanjutkan dengan pembentukan ikatan adsorpsi yang kuat dan spesifik dengan fosfat pada permukaan sel bakteri, kemudian klorheksidin menembus dinding sel, menyebabkan kerusakan struktural serta mengganggu pertumbuhan bakteri. Proses ini juga mengakibatkan keluarnya komponen sitoplasma bermolekul kecil seperti ion kalium, serta menghambat aktivitas enzim di membran sel. Efek akhir dari klorheksidin adalah penghancuran sel bakteri melalui koagulasi sitoplasma akibat terbentuknya kompleks dengan senyawa fosfat, seperti ATP dan asam nukleat.

Efektivitas klorheksidin terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif disebabkan oleh interaksi elektrostatis antara muatan positif klorheksidin dan muatan negatif pada permukaan bakteri. Hal ini memudahkan klorheksidin menempel, merusak permeabilitas membran, serta menyebabkan hilangnya komponen penting dalam sel. Kerusakan ini memungkinkan klorheksidin menyebar lebih luas, bahkan hingga ke permukaan plak, dan dalam beberapa kasus dapat merangsang pertumbuhan mikroorganisme lain serta menyebabkan degradasi jaringan tulang (osteolisis). Meskipun demikian, klorheksidin dikenal memiliki

toksistas rendah dan nilai terapeutik yang tinggi (Pratiwi et al., 2022).

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat daun tin (*Ficus carica* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Pada konsentrasi 5% fraksi daun tin dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter hambat 5 mm pada fraksi non polar (n-heksana) dan 10,75 mm pada fraksi semi polar (etil asetat).

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada prodi farmasi yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Laboratorium Riset Universitas Islam Bandung yang telah memfasilitasi dan mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang terkait.

Daftar Pustaka

- Adriana, A. N. I. (2022). Uji AKTIVITAS EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN SIRIH HIJAU (Piper betlel L) TERHADAP *Streptococcus mutans*. *Pharmacology And Pharmacy Scientific Journals*, 1(1), 20–28. <https://doi.org/10.51577/papsjournals.v1i1.305>
- Amlia. (2022). Karakterisasi Simplisia Daun Tin (*Ficus Carica* L.). *Jurnal Riset Farmasi*, 119–124. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i2.1447>
- Aziz, Y. S. (2019). STANDARISASI PARAMETER NON SPESIFIK SIMPLISIA RIMPANG KUNYIT (*Curcumae Domestica* Rizhoma) DAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) DI KABUPATEN PONOROGO. *Jurnal Delima Harapan*, 6(2), 89–94. <https://doi.org/10.31935/delima.v6i2.84>
- Dwiyunianti, W., Lukmayani, Y., & Syafnir, L. (2024). Aktivitas Antibakteri Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Riset Farmasi*, 49–52.
- Eolia, C., & Syahputra, A. (2019). Laporan penelitian Efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun tin (*Ficus carica* Linn.) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* secara in vitro. 171–177. <https://doi.org/10.24198/jkg.v3i13.23639>
- Fakhrul Akbar Arrahim, Vinda Maharani Patricia, & Livia Syafnir. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Alkesa terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. *Jurnal Riset Farmasi (JRF)*, 4(1).
- Fathanah, U., Razi, F., Lubis, M. R., Yusuf, M., Syamsuddin, Y., Meilina, H., Muchtar, S., Kamaruzzaman, S., & Khairunnisa, A. (2022). Modifikasi Membran Polyethersulfone dengan Penambahan Nanopartikel Mg(OH)₂ dalam Pelarut Dimethyl Sulfoxide. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 18(2), 165. <https://doi.org/10.20961/alchemistry.18.2.58248.165-173>
- Harms, C. D. C., Activity, A., & Harms, C. D. C. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang *Chisocheton* sp. 17(1), 87–96.
- Kusuma, A. S. W., Nurmalingda, S., Ramadhania, Z. M., & Indradi, R. B. (2021). Antibacterial Activity of Hanggasa Fruit Ethanolic Extract (*Amomum dealbatum* Roxb.) Againsts *Eschericia coli* and *Bacillus cereus*. *Indonesian Jurnal of Biological Pharmacy*, 1(1), 25–32.
- M. Pandapotan Nasution, S. C. B. S. M. (2023). Uji Antibakteri Formulasi Sediaan Hand Soap Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Journal of Health and Medical Science*, 2(April), 16–27. <https://doi.org/10.51178/jhms.v2i2.1263>

- Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, 6(01), 1–12. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v6i01.39>
- Nugraha, W. F., & Mulyani, T. (2020). Wahyu Fajar Nugraha, Tri Mulyani 2020. *Etnofarmakologi Tanaman Tin (Ficus Carica L.) (Kajian Tafsir Ilmu Tentang Buah Tin Dalam Al- Quran)*, VII(1), 58–65.
- Nugroho, B. H., Ningrum, A. D. K., Pertiwi, D. A., Salsabila, T., & Syukri, Y. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Daun Tin (*Ficus carica* L.) Berbasis Nanoteknologi Liposom Sebagai Pengobatan Antihiperglikemia. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 19, 216–229. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol19.iss2.art12>
- Nur Pratiwi, D., Utami, N., & Pratimasari, D. (2021). Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Ekstrak, Fraksi Polar, Semi Polar serta Non Polar Bunga Pepaya Jantan (*Carica papaya* L.) Identification Flavonoids on Extract, Fraction Polar, Semi Polar and Non Polar of Male Papaya Flower (*Carica papaya* L.). *Jurnal Farmasi*, 2(1), 25–31.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Pratiwi, R., Nursyaputri, F., Indraswary, R., & Ratnawati, I. D. (2022). the Effectiveness of Phaleria Macrocarpaâ€TMS Leaf Nanoemulsion Gel on Staphylococcus Aureus Biofilm Thickness (in Vitro). *ODONTO : Dental Journal*, 9(1), 69. <https://doi.org/10.30659/odj.9.0.69-79>
- Pujoraharjo, P., Kedokteran, D., Anak, G., Gigi, K., & Herdiyati, Y. (2018). Efektivitas antibakteri tanaman herbal terhadap streptococcus mutans pada karies anak. *Indonesian Journal of Paediatric Dentistry*, 1(1), 51–56.
- Restusari, L., Teruna, Y. H., & Yaman, E. (2023). Aktivitas Antioksidan Senyawa Biokaktif Ekstrak, Serbuk Kering dan Joruk Maman. *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 48(2), 1–11.
- Rizky Hadyan, M. (n.d.). *Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona Muricata L.) yang Tumbuh di Daerah Cianjur Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. <https://journals.sangkuriangpublisher.com/pharmacomedic>
- Sari, Y., Syahrul, S., & Iriani, D. (2021). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan pada Kijing (*Pylobryconcha* Sp) dengan Pelarut Berbeda. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 13(1), 16–20. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v13i1.18324>
- Sawiji, R. T., Jawa La, E. O., & Yuliawati, A. N. (2020). Pengaruh Formulasi Terhadap Mutu Fisik Body Butter Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1). <https://doi.org/10.35473/ijnp.v3i1.501>
- Zahki, M. (2023). Efektifitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder Pada Beberapa Tanaman Obat Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus. *Usadha*, 2(2), 25–30. <https://doi.org/10.36733/usadha.v2i2.5927>