

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Staphylococcus epidermidis*

Dian Pratiwi^{1*}, Liza Mutia², Digna Renny Panduwati³, Iftah Fitri Aghesiyah⁴

^{1,2,3,4}Poltekes Kemenkes Medan, Medan, Indonesia

Email: dianpratiwi_mss@yahoo.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Tanaman andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) adalah tanaman khas Sumatera Utara. Andaliman dapat memberikan banyak manfaat seperti dijadikan sebagai obat tradisional. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol buah andaliman dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi eksperimental. Buah andaliman segar diperoleh dari Pasar MMTC Kota Medan menggunakan teknik *random sampling* dan diekstraksi menggunakan pelarut etanol. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap *Staphylococcus epidermidis* menggunakan variasi konsentrasi ekstrak 25%, 50%, 75%, dan 100%. Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat yang diukur dalam satuan milimeter dan diklasifikasikan ke dalam kategori lemah (<5 mm), sedang (5–10 mm), kuat (10–20 mm), dan sangat kuat (>20 mm). Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengidentifikasi metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid. **Hasil:** Hasil skrining fitokimia andaliman mengandung senyawa metabolik sekunder diantaranya adalah senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Kandungan yang terdapat dalam andaliman dapat berfungsi sebagai antibakteri. Pada hasil identifikasi morfologi bakteri *Staphylococcus epidermidis* bahwa bakteri berwarna ungu/violet, berbentuk *coccus* yang bergerombol seperti anggur dan berukuran kecil. Hasil uji antibakteri buah andaliman sebesar 6,5 mm termasuk dalam kategori sedang. **Kesimpulan:** Ekstrak andaliman dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

kata kunci: andaliman, antibakteri, *Staphylococcus epidermidis*

ABSTRACT

Introduction: *Andaliman* (*Zanthoxylum acanthopodium*) is a plant native to North Sumatra, Indonesia. It offers numerous benefits, including its use in traditional medicine. **Objective:** This study aimed to determine the effectiveness of *Andaliman* fruit ethanol extract in inhibiting the growth of *Staphylococcus epidermidis* bacteria. **Methods:** This study employed an experimental design. Fresh andaliman fruits were obtained from MMTC Market, Medan City, using a random sampling technique and were extracted using ethanol as the solvent. Antibacterial activity was assessed using the disk diffusion method against *Staphylococcus epidermidis* with extract concentrations of 25%, 50%, 75%, and 100%. The observed parameter was the diameter of the inhibition zone measured in millimeters and classified as weak (<5 mm), moderate (5–10 mm), strong (10–20 mm), and very strong (>20 mm). Qualitative phytochemical screening was conducted to identify secondary metabolites, including flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, and steroids. **Results:** Phytochemical screening of *Andaliman* revealed the presence of secondary metabolic compounds, including flavonoids, alkaloids, saponins, and tannins. These compounds found in *Andaliman* can function as antibacterials. Morphological identification of *Staphylococcus epidermidis* revealed that the bacteria are purple/violet, coccus-shaped, clustered like grapes, and small in size. The antibacterial test results for *Andaliman* fruit extract showed the inhibition zone was 6.5 mm (categorized as moderate). **Conclusion:** It can be concluded that *Andaliman* can inhibit the growth of *Staphylococcus epidermidis* bacteria.

Keywords: andaliman, antibacterial activity, *Staphylococcus epidermidis*

Cite this as : Pratiwi, D., Mutia, L., Panduwati, D.R., & Aghesiyah, I.F. (2025). Uji efektivitas ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmu Kesehatan Insan Sehat*, 13 (2) 101-106.

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati Indonesia mencakup beragam jenis tumbuhan yang tumbuh subur dan

memiliki berbagai manfaat. Salah satunya adalah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*), tumbuhan asli Indonesia yang dikenal kaya akan khasiat (Fitri *et al.*,

2022). Dalam andaliman, teridentifikasi adanya beberapa golongan senyawa bioaktif, yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin. Kandungan bioaktif yang terdapat dalam buah andaliman dapat berfungsi sebagai antibakteri (Hasan *et al.*, 2023). Uji aktivitas antibakteri merupakan prosedur evaluasi untuk menentukan kemampuan suatu substansi alami dalam menekan atau mengeliminasi pertumbuhan bakteri. Dalam konteks ekstrak buah andaliman, metode yang umum dipakai adalah difusi agar. Dengan cara kertas cakram direndam pada ekstrak dan diletakkan pada medium yang telah diinokulasi. Adanya zona bening (inhibisi) di sekitar cakram berfungsi sebagai indikator positif aktivitas antibakteri ekstrak tersebut (Karo-Karo *et al.*, 2024).

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri golongan flora normal pada kulit (Pertiwi *et al.*, 2022). Bakteri ini juga termasuk dalam kelompok bakteri gram positif dengan ciri-ciri koloni berwarna putih atau kuning dan bersifat fakultatif anaerob (Hafid & Ambaryanti, 2021). *Staphylococcus epidermidis* banyak terdapat di air, udara, dan tanah (Fardani & Apriliani, 2023). *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri dari genus *Staphylococcus* yang dikenal sebagai patogen oportunistik, yaitu bakteri yang menyerang individu dengan sistem imun yang menurun (Rabima & Sunyaluri, 2021). Bakteri ini menyebabkan infeksi melalui kontak langsung dengan permukaan atau peralatan yang terkontaminasi, dikarenakan kemampuan *Staphylococcus epidermidis* membentuk *biofilm* pada berbagai permukaan, yang mempermudah transmisi patogen ini di lingkungan sekitarnya (Rahminiwati *et al.*, 2020). Urgensi dari penelitian ini adalah bagaimana andaliman sebagai tanaman endemik Sumatera Utara bisa dimaksimalkan potensi bioaktivitasnya, karena biasanya masyarakat hanya mengetahui bahwa andaliman ini digunakan sebagai bumbu masakan tradisional Batak.

Uji fitokimia adalah prosedur analisis yang dirancang untuk menentukan komposisi senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam bahan biologis, baik dari flora (tumbuhan) maupun fauna (hewan) secara keseluruhan maupun dengan memfokuskan pada bagian-bagian tertentu dari sampel tersebut (Atomik, 2024). Beberapa senyawa metabolit yang dapat diketahui dalam uji fitokimia yaitu flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Uji aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengetahui serta mengidentifikasi bahan-bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai senyawa antibakteri. Hasil pengujian ini akan menunjukkan potensi daya hambat suatu bahan terhadap bakteri, mencakup kemampuannya untuk beraksi secara efektif meskipun hanya pada konsentrasi yang relatif kecil. Dengan demikian, metode ini menjadi langkah penting dalam pengembangan sumber antibakteri alami yang efektif dan aman digunakan (Ramadhani & Roslina, 2020). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas antibiotik dalam menghambat

pertumbuhan bakteri. Efektivitas ini diukur dari diameter zona bening (zona hambat) yang terbentuk di sekitar perlakuan pada media uji zona yang lebih besar menunjukkan kemampuan hambat antibiotik yang lebih tinggi terhadap bakteri (Kurniawan *et al.*, 2023). Pengamatan dan pengukuran zona bening (zona inhibisi) dilakukan dengan jangka sorong, lalu dikategorikan berdasarkan diameter zona hambat. Daya hambat lemah memiliki diameter kurang dari 5 mm, sedang sebesar 5 sampai 10 mm, kuat sebesar 10 sampai 20 mm, dan daya hambat sangat kuat lebih dari 20 mm.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) melalui uji fitokimia, serta mengevaluasi aktivitas ekstraknya dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* menggunakan metode difusi cakram. Buah andaliman diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut berpotensi memiliki aktivitas sebagai antivirus, antijamur, antibiotik, dan antibakteri (Adrian *et al.*, 2023).

METODE

Penelitian ini merupakan studi eksperimental yang bertujuan mengamati daya hambat ekstrak etanol buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Buah andaliman segar diperoleh dari pasar MMTC Kota Medan menggunakan teknik *random sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak (25%, 50%, 75%, dan 100%), dengan *Staphylococcus epidermidis* sebagai variabel terikat. Parameter yang diukur adalah diameter zona hambat, yang diklasifikasikan menjadi empat kategori diantaranya lemah (kurang dari 5 mm), sedang (5 - 10 mm), kuat (10-20 mm), dan sangat kuat (lebih dari 20 mm).

Analisa kandungan metabolit sekunder melalui uji fitokimia dilakukan secara kualitatif. Penentuan kandungan flavonoid menggunakan pereaksi Mg dan HCl dengan hasil uji positif jika muncul warna merah kecoklatan. Uji tanin menggunakan pereaksi FeCl₃ 10% dengan hasil positif menunjukkan warna hijau kehitaman. Uji saponin menggunakan aquades dan HCl dengan hasil positif jika terbentuk buih atau busa yang stabil, kemudian menggunakan pereaksi Mayer dengan hasil positif jika muncul endapan putih. Selanjutnya uji alkaloid dengan reagen Dragendorff dan Bouchardat yang menunjukkan hasil positif jika terdapat endapan berwarna coklat. Selain itu juga dilakukan uji steroid menggunakan pereaksi Lieberman-Bouchard yang menunjukkan hasil positif jika terjadi perubahan warna menjadi ungu dan hijau.

HASIL

Proses ekstraksi buah andaliman dimulai dengan pengeringan di bawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air, diikuti dengan penghalusan menjadi serbuk. Serbuk ini kemudian dimaserasi menggunakan etanol 96%. Filtrat yang dihasilkan kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* untuk menghilangkan etanol dan mendapatkan ekstrak kental. Rincian hasil ekstraksi disajikan dalam tabel 1.

Berdasarkan tabel 1, proses ekstraksi buah andaliman menunjukkan bahwa dari 2.000 g bahan segar

diperoleh 250 g serbuk simplisia. Hasil ekstraksi menghasilkan 35,25 g ekstrak kental dengan nilai rendemen sebesar 14,1%. Nilai rendemen tersebut menunjukkan bahwa metode ekstraksi menggunakan pelarut etanol mampu mengekstraksi komponen aktif dari buah andaliman secara cukup efektif. Rendemen yang diperoleh mencerminkan efisiensi proses ekstraksi serta potensi kandungan senyawa bioaktif yang dapat berperan dalam aktivitas antibakteri

Tabel 1. Hasil Kadar Ekstrak Andaliman

Massa Andaliman	Massa Serbuk Simplisia	Massa Ekstrak Kental	Nilai Rendemen
2000 g	250 g	35,25 g	14,1 %

Sumber: Data primer yang telah diproses (2025)

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

No	Uji	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1.	Flavonoid	Mg dan HCl _(p)	Positif	Berwarna Merah Kecoklatan
2.	Tanin	FeCl ₃ 10%	Positif	Berwarna Hijau Kehitaman
3.	Saponin	Aquades + HCl	Positif	Berbusa / Buih Stabil
		Mayer	Negatif	Tidak Terdapat Endapan Putih
4.	Alkaloid	Dragendorff	Positif	Terdapat Endapan Coklat
		Bouchardat	Positif	Terdapat Endapan Coklat
5.	Steroid / Terpenoid	Lieberman-Bouchard	Negatif	Tidak Berubah Warna Menjadi Ungu Violet Dan Hijau

Sumber: Data primer yang telah diproses (2025)

Tabel 3. Hasil Pengukuran Zona Hambat

Konsentrasi Ekstrak	I	II	III	Rata-Rata Zona Hambat	Respon Hambatan
25%	2,8	2,6	2,9	2,8	Lemah
50%	3,1	3,3	3,4	3,3	Lemah
75%	4,8	4,3	4,4	4,5	Lemah
100%	5,8	6,5	5,3	5,6	Sedang
Kontrol Positif <i>Amoxicillin</i>	34	35	37	35	Sangat Kuat
Kontrol Negatif (1) Etanol 96%	3	3,2	4	3,4	Lemah
Kontrol Negatif (2) DMSO	3,2	3,3	3,4	3,3	Lemah

Sumber: Data primer yang telah diproses (2025)

Tabel 2 menyajikan hasil lengkap skrining. Tujuan utama dari skrining fitokimia adalah untuk mengidentifikasi jenis senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak etanol buah andaliman. Pengujian ini mencakup identifikasi flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid, dan terpenoid guna mengetahui kandungan bioaktif ekstrak.

Berdasarkan tabel 2, hasil skrining fitokimia secara kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah andaliman mengandung beberapa metabolit sekunder. Senyawa flavonoid teridentifikasi positif dengan munculnya warna merah kecoklatan setelah penambahan pereaksi magnesium dan HCl pekat. Uji tanin juga menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman setelah penambahan FeCl_3 10%. Senyawa saponin terdeteksi positif dengan terbentuknya buih atau busa yang stabil setelah penambahan aquades dan HCl.

Uji alkaloid menggunakan pereaksi Dragendorff dan Bouchardat menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya endapan berwarna coklat. Namun, uji alkaloid menggunakan pereaksi Mayer menunjukkan hasil negatif karena tidak terbentuk endapan putih. Sementara itu, uji steroid/terpenoid menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard menunjukkan hasil negatif, ditandai dengan tidak adanya perubahan warna menjadi ungu, violet, atau hijau. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak andaliman kemungkinan dipengaruhi oleh keberadaan flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid.

Tabel 3 menyajikan data hasil pengujian aktivitas antibakteri. Uji identifikasi morfologi bakteri *Staphylococcus epidermidis* bertujuan untuk mengetahui morfologi bakteri yang akan diuji menggunakan pewarnaan gram. Pada uji morfologi didapatkan bakteri gram positif berwarna ungu/violet berbentuk *coccus* yang berkelompok. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dilakukan dengan metode difusi cakram, menggunakan ekstrak buah andaliman dalam empat konsentrasi: 25%, 50%, 75%, dan 100%. Sebagai pembanding, digunakan kontrol negatif (1) berupa pelarut etanol 96%, kontrol negatif (2) berupa pelarut DMSO, serta kontrol positif menggunakan antibiotik *amoxillin*. Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan daya hambat pertumbuhan bakteri oleh ekstrak andaliman dengan kontrol.

Berdasarkan tabel 3, hasil uji antibakteri ekstrak etanol buah andaliman terhadap *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan adanya variasi diameter zona hambat pada setiap konsentrasi. Pada konsentrasi 25%, rata-rata zona hambat yang terbentuk sebesar 2,8 mm dan termasuk dalam kategori lemah. Konsentrasi 50% menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 3,3 mm, sedangkan konsentrasi 75% menunjukkan peningkatan

zona hambat dengan rata-rata 4,5 mm, yang keduanya masih tergolong kategori lemah.

Peningkatan aktivitas antibakteri terlihat pada konsentrasi 100% dengan rata-rata zona hambat sebesar 5,6 mm, yang diklasifikasikan dalam kategori sedang. Kontrol positif menggunakan amoxicillin menunjukkan rata-rata zona hambat sebesar 35 mm dan termasuk kategori sangat kuat. Sementara itu, kontrol negatif menggunakan etanol 96% dan DMSO masing-masing menunjukkan zona hambat rata-rata sebesar 3,4 mm dan 3,3 mm, yang termasuk kategori lemah. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah andaliman memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*, meskipun daya hambatnya masih lebih rendah dibandingkan antibiotik standar.

PEMBAHASAN

Hasil filtrat maserasi ekstrak etanol buah andaliman dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga menghasilkan ekstrak kental, kemudian dihitung nilai rendemennya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Ekstrak kental tersebut selanjutnya digunakan untuk uji skrining fitokimia guna mengetahui kandungan senyawa aktif di dalamnya. Skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah andaliman positif mengandung empat golongan senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Selain itu, pewarnaan gram juga dilakukan pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* untuk klasifikasi morfologi. Hasilnya menunjukkan bahwa bakteri tersebut tergolong Gram positif, ditandai dengan retensi warna ungu/violet pada sel. Bakteri ini berukuran kecil, berbentuk kokus (bulat), dan tersusun tidak teratur membentuk kelompok menyerupai buah anggur. Koloni *S. epidermidis* memiliki warna putih susu hingga abu-abu muda, tidak membentuk spora, dan dalam kultur cair dapat ditemukan dalam bentuk kokus tunggal, berpasangan, atau membentuk rantai pendek (Nena Setiyanti, 2020).

Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah andaliman terhadap *Staphylococcus epidermidis*, yang datanya tersaji pada Tabel 3, memperlihatkan bahwa ekstrak tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan tingkat efektivitas yang bertingkat. Pada konsentrasi rendah, yaitu 25%, 50%, dan 75%, zona hambat yang terbentuk relatif kecil (masing-masing 2,9 mm, 3,4 mm, dan 4,8 mm), sehingga masih tergolong dalam kategori hambat lemah. Namun, ketika konsentrasi ditingkatkan hingga 100%, terjadi peningkatan daya hambat yang signifikan, menghasilkan zona bening sebesar 6,5 mm, yang masuk dalam kategori hambat sedang. Perbedaan hasil pada setiap perlakuan ini jelas menunjukkan adanya hubungan yang proporsional, yang secara langsung mengindikasikan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak tersebut meningkat seiring dengan

peningkatan dosisnya (Nobiola dkk, 2020). Terdapat perbedaan hasil signifikan dengan penelitian Djuang (2022) yang menggunakan pelarut metanol, di mana seluruh konsentrasi (25% hingga 100%) menghasilkan zona hambat kategori sedang (7,3 mm hingga 10,4 mm). Perbedaan efektivitas ini diyakini berasal dari faktor metodologis dan biologis, seperti jenis pelarut, suhu inkubasi, kepadatan bakteri awal, atau variasi dalam komposisi senyawa aktif ekstrak (Surjowardojo *et al.*, 2016).

Penelitian ini menggunakan kontrol positif dan kontrol negatif, yang berfungsi sebagai pembanding (referensi) dalam menilai seberapa efektif ekstrak menghambat pertumbuhan bakteri (Mauludin *et al.*, 2022). Kontrol positif menggunakan antibiotik *amoxillin* menunjukkan zona hambat sangat kuat sebesar 37 mm. Kontrol negatif (1) menggunakan pelarut etanol 96% dihasilkan zona hambat sebesar 4 mm, serta kontrol negatif (2) menggunakan pelarut DMSO dengan zona hambat sebesar 3,4 mm — keduanya termasuk dalam kategori lemah. Hasil ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan penelitian Djuang (2022), di mana kontrol positif menggunakan antibiotik klindamisin menghasilkan zona hambat sebesar 19,2 mm yang tergolong kuat. Perbedaan ukuran zona hambat bervariasi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti dosis dan jenis zat antimikroba (antibiotik), kualitas media agar (ketebalan dan komposisi), suhu lingkungan, dan lama waktu yang dibutuhkan untuk inkubasi (Eloff, 2019).

Hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting bagi pengembangan pemanfaatan ekstrak buah andaliman sebagai antibakteri alami. Pertama, keberhasilan ekstraksi menggunakan pelarut etanol yang menghasilkan empat golongan metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang menunjukkan bahwa buah andaliman memiliki potensi fitokimia yang kuat untuk dikembangkan sebagai sumber senyawa bioaktif. Kedua, pola peningkatan aktivitas antibakteri seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak menunjukkan adanya hubungan dosis serta respon yang jelas, sehingga konsentrasi yang lebih tinggi berpotensi memberikan efektivitas lebih besar. Selain itu, hasil kontrol positif dan negatif menunjukkan pentingnya penggunaan kontrol yang tepat untuk memastikan validitas hasil pengujian, sekaligus menekankan bahwa kualitas media, jenis antimikroba pembanding, suhu, dan kondisi inkubasi dapat mempengaruhi interpretasi zona hambat. Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat pemahaman mengenai potensi antibakteri ekstrak andaliman sekaligus memberikan peluang bagi penelitian lanjutan dalam evaluasi bahan alam sebagai agen antimikroba.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid yang terkandung dalam ekstrak buah andaliman berfungsi sebagai agen antibakteri. Ekstrak ini terbukti efektif menghambat *Staphylococcus epidermidis* dengan menghasilkan zona hambat 6,5 mm yang diklasifikasikan sebagai kategori sedang.

SARAN

Disarankan untuk memperhatikan pelarut yang digunakan karena dapat mempengaruhi diameter zona hambat dan memperluas antibakteri. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menguji ekstrak andaliman terhadap jenis bakteri lain, baik gram positif maupun gram negatif. Pada masyarakat dapat menjadikan buah andaliman sebagai pilihan alternatif antibiotik alami (obat tradisional) dalam pengobatan infeksi kulit yang diakibatkan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, Syahputra, R. A., Juwita, N. A., Astyka, R., & Lubis, M. F. (2023). Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) a herbal medicine from North Sumatera, Indonesia: Phytochemical and pharmacological review. *Heliyon*, 9(5), e16159. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16159>.
- Atomik, J. (2024). *Skrining Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Diklorometana Rimpang Temu Kunci (Boesenbergia Rotunda) Phytochemical Screening And Toxicity Assay Of Dichloromethane Extract Of Finger Root (Boesenbergia Rotunda) Rhizome*. 9(2), 62–68.
- Davis, W. W., Stout, T.R. 1971. Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Journal Microbiology*. 22(4): 659-665.
- Djuang, M. H., Syahputri, N. R., Silitonga, R., & Chiuman, L. (2022). Efektivitas Antimikroba Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* *Antimicrobial Effectiveness Of Fruit Extracts Andaliman (Zanthoxylum Acanthopodium DC) Against Staphylococcus epidermidis Bacte*. 6, 68–75.
- Eloff, J. N. (2019) *Avoiding pitfalls in determining antimicrobial activity of plant extracts and publishing the results*. Eloff *BMC Complementary and Alternative Medicine* (2019) 19:106. <https://doi.org/10.1186/s12906-0192519-3>
- Fardani, R., & Apriliani, R. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia Pellucida* (L.) Kunth) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *JSN: Jurnal Sains Natural*, 1(2), 41–45. <https://doi.org/10.35746/jsn.v1i2.339>

- Fitri, W., Fadhillah, D. N., & Silitonga, E. (2022). *Penyuluhan Kepada Masyarakat Tentang Antibakteri Dari Buah Andaliman Sebagai Kosmetik Alami Pencegah Jerawat*. 3, 429–432.
- Hafid, M., & Ambaryanti, D. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Masker Gel Peel off Ekstrak Daun Turi Putih (*Sesbania grandifolia* L) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Fito Medicine: Journal Pharmacy and Sciences*, 12(2), 115–120.
- Hasan, A. M., Uno, W. D., Simanjuntak, H. A., Purba, H., Pasaribu, C., Ginting, G., Situmorang, T. S., Sfarmasi, S., Tinggi, S., Kesehatan, I., & Senior, S. (2023). *Potensi Buah Andaliman (Zanthoxylum acanthopodium DC .) sebagai Antibakteri Terhadap Salmonella typhi Potential of Andaliman Fruit (Zanthoxylum acanthopodium DC .) as Antibacterial Against Salmonella typhi*. 4(2), 86–93. <https://doi.org/10.34007/jonas.v4i2.404>
- Karo-Karo, S. U., Nabila, N., Hartini, P. T., Andry, M., Ligo, A., & Rezaldi, F. (2024). Potential Use of Andaliman Fruit as an Antibacterial. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 441–456.
- Kurniawan, H. M., Zuhdi, N., & Nasution, A. N. (2023). *Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus secara In Vitro Prosiding Seminar Nasional Teknologi Komputer dan Sains*. 1(1), 712–718.
- Nena Setiyanti. (2020). Poltekkes Kemenkes Yogyakarta | 9. *Jurnal Kesehatan*, 6(6), 9–33. <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/1134/4/4.Chapter 2.pdf>
- Nobiola dkk. (2020). Uji Sensitivitas Kunyit Kuning dan Kunyit Putih Terhadap Bakteri Pencemar Susu. *ARTERI: Jurnal Ilmui Kesehatan*, 1(4), 263–269. <https://doi.org/10.37148/art i eri.v1i4.73>
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57 68. ISSN: 2338-2805. DOI: <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v7i2.471>.
- Rabima & Riris Arisma Sunyaluri. (2021). “Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat Daun Daruju (*Acanthus ilicifolius* L) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.” *Jurnal Health Sains*, 2(10), 1357–64. ISSN: 27236927.
- Rahminiwati, M., Ramadhan, J., & Komala, O. (2020). Aktivitas Antimikroorganisme Ekstrak Etanol 70% Biji Bengkuang terhadap *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Candida albicans*. *Jurnal Sain Veteriner*, 38(3), 289-298. ISSN: 2407 3733. DOI: 10.22146/jsv.44589.<https://jurnal.ugm.ac.id/jsv>.
- Ramadhani, K., & Roslina, A. (2020). Perbandingan Sensitivitas Amoxicillin Dan Eritromicin Terhadap *Streptococcus B-Hemolyticus* Pada Perokok. *Jurnal Pnadu Husada* 1(2),117. <http://doi.org/10.30596/jph.v1i2.4603>