

## Efek *Ultrasonic Assited Extraction* Tumbuhan Subclass Asteridae Sebagai Antibakteri

Rahmiati<sup>1\*</sup>, Helen Anjelina Simanjuntak<sup>2</sup>, Heylen Sebryna Br. Sembiring<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Medan Area, Indonesia

<sup>2-3</sup>Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Senior Medan, Indonesia  
amirahmi0405@gmail.com

### ABSTRACT

*Asteridae is a group of flowering plants with many species. The UAE method is used to produce high-quality extracts more quickly and reduce the use of solvents. This study aims to determine the effectiveness of Asteridae subclass plants in fighting bacteria. Antibacterial tests were carried out using the diffusion method using disc paper by looking at the clear zone around the disc. The results showed that Erigeron sumatrensis leaf extract can inhibit the growth of staphylococcus aureus bacteria. At a concentration of 30%, the effect is classified as weak, while at concentrations of 50% and 70%, the effect is classified as moderate and a concentration of 100% is classified as strong. Salmonella typhi bacteria at concentrations of 30%, 50%, and 70% are classified as moderate, while at a concentration of 100% it is classified as strong. Stachytarpheta mutabilis leaf extract is effective against Escherichia coli bacteria at concentrations of 30% and 50%, including the moderate category. While at concentrations of 70% and 100% the effect is included in the strong category. Coleus scutellarioides and Strobilanthes crispus leaf extracts had equally strong effects against Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Escherichia coli, and Salmonella typhi at concentrations of 30%, 50%, 70%, and 100%.*

**Keywords:** Antibacterial, Asteridae, Medicinal Plants

### ABSTRAK

Asteridae merupakan kelompok tumbuhan berbunga dengan banyak spesies. Metode UAE digunakan untuk menghasilkan ekstrak berkualitas tinggi dengan lebih cepat dan mengurangi penggunaan pelarut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas tumbuhan subkelas Asteridae dalam melawan bakteri. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi menggunakan kertas cakram dengan melihat zona bening di sekitar cakram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *Erigeron sumatrensis* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* pada konsentrasi 30%, efeknya tergolong lemah, sedangkan pada konsentrasi 50% dan 70%, efeknya tergolong sedang dan konsentrasi 100% tergolong kuat. Bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 30%, 50%, dan 70% tergolong sedang, sedangkan pada konsentrasi 100% tergolong kuat. Ekstrak daun *Stachytarpheta mutabilis* efektif terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 30% dan 50% termasuk kategori sedang. Sedangkan pada konsentrasi 70% dan 100% efeknya termasuk dalam kategori kuat. Ekstrak daun *Coleus scutellarioides* dan *Strobilanthes crispus* memiliki efek yang sama kuatnya terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 30%, 50%, 70%, dan 100%.

**Kata kunci:** Antibakteri, Asteridae, Tumbuhan Obat

### PENDAHULUAN

Asteridae adalah salah satu garis keturunan tumbuhan berbunga yang paling sukses, menunjukkan keragaman morfologi yang luas. Asteridae merupakan kelompok

tumbuhan berbunga yang sangat sukses, dengan lebih dari 100.000 spesies yang telah beradaptasi dengan berbagai habitat di seluruh dunia. Kelompok ini mencakup banyak tanaman yang penting bagi manusia,

seperti tanaman pangan, obat-obatan, dan tanaman hias (Zhang *et al.*, 2020).

Beberapa Subclass Asteridae yang dimanfaatkan sebagai obat yaitu *Erigeron sumatrensis* digunakan untuk pengobatan diare. Situduh langit (*Erigeron sumatrensis*) merupakan tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai antimikroba. Tumbuhan situduh (*Erigeron sumatrensis*) langit mengandung senyawa aktif seperti saponin dan flavonoid yang terbukti ampuh melawan mikroba penyebab penyakit, termasuk diare (Endah Kartikawati & Widya Herliyani, 2023).

Tanaman ngokilo (*Stachytarpheta mutabilis*) mengandung berbagai senyawa alami seperti flavonoid, tanin, dan terpenoid, yang memberikan dasar ilmiah untuk khasiat obat tradisional yang telah lama dipercaya (Londonkar, 2022). Tanaman ngokilo memiliki potensi besar sebagai obat alami untuk diabetes melitus berkat kandungan antioksidan dan polifenol yang dapat membantu mengatur kadar gula darah secara alami (Nasihah, 2021).

Daun miana (*Coleus scutellarioides*) merupakan daun yang kaya akan senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, dan minyak atsiri yang memiliki beragam manfaat kesehatan, termasuk meredakan nyeri, mengurangi peradangan, dan mempercepat penyembuhan luka (Anita *et al.*, 2019). Daun Miana (*Coleus scutellarioides*) yang memiliki khasiat untuk meredakan nyeri dan anti inflamasi, antioksidan, antibakteri serta mempercepat penyembuhan luka (Sukmawati *et al.*, 2019).

*Strobilanthes crispus*, atau keji beling, merupakan tanaman yang tidak hanya indah dipandang, tetapi juga bermanfaat sebagai obat alami. Kandungan fitokimia seperti tanin dan katekin memberikan efek anti diare yang baik (Suproborini *et al.*, 2022).

*Ultrasonic assisted extraction* adalah teknik ekstraksi modern yang menggunakan

gelombang ultrasonik untuk meningkatkan efisiensi proses. Dengan UAE, bisa mendapatkan ekstrak dengan kualitas tinggi dalam waktu yang lebih singkat, serta mengurangi penggunaan pelarut (Marlina Kristina *et al.*, 2022). Metode UAE relatif mudah digunakan, fleksibel dan membutuhkan biaya rendah dibandingkan dengan metode baru lainnya. Prinsip kerja ultrasonik adalah bahwa gelombang ultrasonik mengalir melalui medium ketika getaran dibuat secara intensif. (Susiloningrum & Sari, 2023). Dengan menggabungkan gelombang ultrasonik dan pengadukan, metode ekstraksi ini mampu memaksimalkan interaksi antara pelarut dan komponen aktif dalam sampel, sehingga menghasilkan rendemen ekstrak yang tinggi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengoptimalkan kondisi ekstraksi agar diperoleh senyawa antibakteri dan flavonoid dalam jumlah yang paling banyak (Buanasari *et al.*, 2019).

## METODOLOGI

Penelitian ini akan dilakukan secara eksperimental dengan tahapan pengumpulan tumbuhan subclass Asteridae, ekstraksi metode *Ultrasonic Assisted Extraction*, skrining fitokimia, dan uji aktivitas antibakteri.

### *Pengumpulan Tumbuhan*

Pengumpulan sampel yang digunakan pada penelitian adalah daun keji beling (*Strobilanthes crispus*), daun situduh langit (*Erigeron sumatrensis*), daun miana (*Coleus scutellarioides*) dan daun ngokilo (*Stachytarpheta Mutabilis*) yang masih segar.

### *Metode Ultrasonic Assisted Extraction*

Sampel segar setiap sampel ditimbang 100 gr diekstraksi dengan pelarut aquades. Sampel dan pelarut dicampur dalam beaker glass dengan perbandingan 1:10 (b/v). Ditutup

beaker glass dengan alumunium foil, lalu masukkan ke dalam sonikator. Dilakukan ekstraksi selama 30 menit dengan suhu 40°C pada 40 kHz, frekuensi gelombang digunakan.

**Uji Aktivitas Antibakteri**

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi kertas cakram dengan parameter daya hambat, dimana kertas direndam dalam masing-masing sampel dengan setiap variasi konsentrasi ekstrak 30%, 50%, 70% dan 100 %. Setiap bakteri uji disuspensikan dengan Standar McFarland 0,5, dan masing-masing suspensi bakteri diambil

sebanyak 0,1 ml kemudian dimasukkan kedalam media NA steril dengan metode cawan tuang, kemudian dibiarkan dingin dan memadat. Diletakkan masing-masing kertas cakram yang telah mengandung masing-masing ekstrak dan konsentrasi pada media uji. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, kemudian diamati dan diukur zona bening yang terbentuk (Muiz et al., 2021).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Hasil Skrining Fitokimia*

**Tabel 1.** Hasil Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa Metabolit	Ekstrak			
	<i>Erigeron sumatrensis</i>	<i>Stachytarpheta mutabilis</i>	<i>Coleus scutellarioides</i>	<i>Strobilanthes crispus</i>
Flavonoid	+	+	+	+
Alkaloid	+	-	+	+
Tanin	-	+	+	+
Saponin	-	-	+	+
Steroid/Triterpenoid	+	-	+	+

Berdasarkan hasil skrining fitokimia di atas diketahui bahwa ekstrak daun Situdu langit (*Erigeron sumatrensis*) positif memiliki kandungan kimia berupa flavonoid, alkaloid, dan steroid yang berfungsi sebagai antibakteri. Daun ngokilo (*Stachytarpheta mutabilis*) positif memiliki flavonoid dan tanin. Daun miana (*Coleus scutellarioides*) positif memiliki flavonoid, alkaloid, tannin, saponin dan steroid. Dan daun keji beling (*Strobilanthes crispus*) positif memiliki flavonoid, alkaloid, tannin, saponin dan steroid. Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibedakan menjadi bakteriostatik dan bakterisidal. Antibakteri bakteriostatik adalah zat yang bekerja menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan antibakteri bakterisida adalah zat yang bekerja mematikan bakteri (Trisia et al., 2018).

Mekanisme kerja alkaloid sebagai penghambatan sintesis dinding sel yang akan menyebabkan lisis pada sel sehingga sel akan mati. Flavonoid merupakan kelompok

senyawa fenol terbesar di alam. Fenol sendiri merupakan salah satu antiseptik dengan khasiat sebagai bakterisid dan fungisid. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri berdasarkan pada denaturasi protein sel bakteri hingga akhirnya menyebabkan kematian sel (Karlina & Nasution, 2022).

Tanin memiliki sifat antibakteri melalui kemampuan untuk menonaktifkan adhesin bakteri, menghentikan aktivitas enzim, dan mencegah transportasi protein ke selubung sel. Mekanisme kerja tanin sebagai bahan antibakteri termasuk merusak membran sel bakteri oleh toksisitas tanin dan pembentukan ikatan kompleks ion logam dari tanin (Widhowati et al., 2022).

Saponin adalah zat kimia amfifilik yang menunjukkan sifat surfaktan, menyerupai sabun (Kobandaha et al., 2024) Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri dapat menyebabkan lisis dinding sel bakteri dan kebocoran AKP (*Alkaline Phosphatase*) peningkatan konsentrasi saponin

menyebabkan protein larut, menyebabkan interseluler senyawa untuk berdifusi melalui membran luar dan dinding sel, sehingga sitoplasma bocor keluar dari sel dan menyebabkan kematian sel (Simanjuntak *et al.*, 2020, Simanjuntak *et al.*, 2024).

Steroid berfungsi sebagai antibakteri dengan melibatkan membran lipid dan

sensitivitasnya terhadap steroid, yang dapat menyebabkan liposom bocor dan integritas Membran sel menyusut dan bentuknya berubah, menyebabkan sel rapuh dan lisis (Sari & Muhani Mutiara, 2017).

#### Hasil Diameter Zona Hambat

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

Bakteri Uji	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.				
	0%	30%	50%	70%	100%
<i>Staphylococcus aureus</i>	0±0	2.77±3.91	4.77±3.37	7.03±5.22	12.17±1.59
<i>Bacillus cereus</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
<i>Escherichia coli</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
<i>Salmonella typhi</i>	0±0	6.75±5.41	7.20±5.50	8.60±6.08	11.63±8.23
<i>Stachytarpheta mutabilis</i> (Jacq.) Vahl.					
<i>Staphylococcus aureus</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
<i>Bacillus cereus</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
<i>Escherichia coli</i>	0±0	5.70±4.22	9.37±2.03	10.23±0.88	11.40±0.43
<i>Salmonella typhi</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
<i>Coleus scutellarioides</i> (L.) Benth.					
<i>Staphylococcus aureus</i>	0±0	10.62±1.75	12.98±1.13	13.93±2.07	14.23±2.64
<i>Bacillus cereus</i>	0±0	9.31±0.91	11.81±1.41	12.95±1.02	13.30±0.73
<i>Escherichia coli</i>	0±0	9.48±1.67	9.79±1.20	10.32±2.54	10.71±0.67
<i>Salmonella typhi</i>	0±0	10.52±0.82	12.45±0.62	12.82±0.66	13.46±0.56
<i>Strobilanthes crispus</i> Blume.					
<i>Staphylococcus aureus</i>	0±0	11.43±1.02	13.08±1.14	14.03±0.21	14.75±0.13
<i>Bacillus cereus</i>	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
<i>Escherichia coli</i>	0±0	8.28±1.81	10.73±0.61	12.44±1.49	13.36±0.73
<i>Salmonella typhi</i>	0±0	9.33±1.98	10.46±0.97	11.97±1.21	12.95±0.44

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak daun situdu langit (*Erigeron sumatrensis*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* memiliki zona bening pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% dengan masing masing ukuran 2.77±3.91mm, 4.77±3.37mm, 7.03±5.22mm, dan 12.17±1.59mm terlihat hasil yang efektif sebagai antibakteri. Terhadap bakteri *Salmonella typhi* memiliki zona bening pada

konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% dengan masing masing ukuran 6.75±5.4mm, 7.20±5.50 mm, 8.60±6.08mm dan 11.63±8.23mm. Daun situduh langit (*Erigeron sumatrensis* Retz.) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, alkaloid dan steroid yang berpotensi sebagai anti bakteri yang baik (Herawati *et al.*, 2024).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak *Stachytarpheta mutabilis* (Jacq.) Vahl.

Memiliki potensi sebagai antibakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% dan di konsentrasi 100% dengan ukuran zona bening masing masing 5.70±4.22mm, 9.37±2.03mm, 10.23±0.88mm dan 11.40±0.43mm menunjukkan hasil yang efektif sebagai antibakteri. Kandungan metabolit sekunder yang dimiliki daun ngokilo yaitu flavonoid dan tanin yang berfungsi sebagai antibakteri yang baik.

Hasil ekstrak daun miana (*Coleus scutellarioides*) berpotensi baik sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% dengan masing masing ukuran 10.62±1.75mm, 12.98±1.13mm, 13.93±2.07mm, dan 14.23±2.64mm. Daun ekstrak miana memiliki aktivitas anti bakteri dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% dengan masing masing ukuran 9.31±0.91mm, 11.81±1.41mm, 12.95±1.02mm, dan 13.30±0.73mm. Ekstrak daun miana dapat juga menghambat pertumbuhan dari *Escherichia coli* pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% dengan masing masing ukuran 9.48±1.67mm, 9.79±1.20mm, 10.32±2.54mm, dan 10.71±0.67mm. Ekstrak daun miana (*Coleus scutellarioides*) berpotensi baik untuk menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% dengan masing masing ukuran 10.52±0.82 mm, 12.45±0.62mm, 12.82±0.66mm, dan 13.46±0.56mm. Daun miana mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena memiliki kandungan flavonoid, tannin, saponin, terpenoid dan alkaloid yang memiliki efektivitas sebagai anti bakteri yang baik (Luh *et al.*, 2024).

Hasil ekstrak daun *Strobilanthes crispus*, atau keji beling memiliki potensi baik sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% dengan masing masing ukuran 11.43±1.02 mm, 13.08±1.14 mm, 14.03±0.21 mm, dan 14.75±0.13mm. Keji beling juga dapat

menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* terlihat pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% dan di konsentrasi 100% dengan ukuran zona bening masing masing 8.28±1.81, 10.73±0.61mm, 12.44±1.49 mm, dan 13.36±0.73 mm, Daun ini dapat pula sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi* 9.33±1.98 mm, 10.46±0.97 mm, 11.97±1.21 mm, dan 12.95±0.44 mm. Ekstrak daun *Strobilanthes crispus* memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dengan metabolit sekunder yang dimilikinya terutama terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Adibim *et al.*, 2017).

Menurut Davis dan Stout (1971) mengatakan bahwa ada beberapa kategori menurut zona hambat sebagai antibakteri yaitu sebagai berikut : zona hambat ≥20 mm termasuk kategori sangat kuat, zona hambat 10-20 mm termasuk kategori kuat, zona hambat 5-10 mm kategori sedang dan zona hambat ≤5 mm termasuk kategori lemah (Fajeriyati & Andika, 2017). Dengan demikian ekstrak daun situdu langit (*Erigeron sumatrensis*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 30% termasuk lemah, pada konsentrasi 50% dan 70% pada kategori sedang dan pada konsentrasi 100% termasuk kategori kuat. Pada bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 30%, 50%, 70% termasuk kategori sedang dan pada konsentrasi 100% termasuk kategori kuat. Ekstrak daun ngokilo (*Stachytarpheta mutabilis*) terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 30% dan 50% termasuk kategori sedang dan pada konsentrasi 70% dan 100% termasuk kategori kuat. Ekstrak daun miana (*Coleus scutellarioides*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% termasuk dalam kategori kuat. Ekstrak daun *Strobilanthes crispus*, atau keji beling terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 100% termasuk dalam kategori kuat.

## KESIMPULAN

Ekstrak tumbuhan daun miana (*Coleus scutellarioides*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap semua jenis bakteri uji dan ekstrak tumbuhan daun keji beling (*Strobilanthes crispus*) memiliki aktivitas antibakteri kecuali bakteri *Bacillus cereus*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adibim, Nordan, & Hendry. (2017). Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Ekstrak Daun *Strobilanthes crispus* Blume (Keji Beling) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 1(2), 148.
- Anita, Basarang, M., Arisanti, D., Rahmawati, & Fatmawati, A. (2019). Analisis Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Miana (*Coleus atropurpureus*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio Cholera*. *Seminar Nasional Sains, Teknologi, Dan Sosial Humaniora Uit 2019*, 1(1), 1–9.
- Buanasari, Febrianto, Y., Cholifah, & Chakim, A. (2019). Potensi Metode Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) Dalam Mengekstrak Senyawa Aktif Dari Bahan Alam. *Jurnal Farmasi Dan Sains Indonesia*, 2(1), 106–111.
- Endah Kartikawati, S. S., & Widya Herliyani. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri dan Analisis KLT-Bioautografi Ekstrak Etanol Daun Situduh Langit (*Erigeron sumatrensis* Retz) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Uji Aktivitas Antibakteri Dan Analisis KLT-Bioautografi Ekstrak Etanol Daun Situduh Langit (Erigeron Sumatrensis Retz) Terhadap Bakteri Escherichia Coli*, 1(24), 99–105.
- Fajeriyyati, N., & Andika. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Pada Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 36–41.
- Herawati, I. E., Tristiyanti, D., & Kartikawati, E. (2024). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Daun Tempuh Wiyang (*Emilia sonchifolia* L.) Dan Daun Situduh Langit (*Erigeron sumatrensis* Retz.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* ATTC 1223. *Journal of Pharmacopolium*, 6(3), 18–27. <https://doi.org/10.36465/jop.v6i3.1202>.
- Karlina, V. R., & Nasution, H. M. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Journal of Health and Medical Science*, 1(2), 132–139.
- Kobandaha, R. W., Novalina, D., & Hadi, W. S. (2024). *Literatur Review : Uji Daya Hambat Antibakteri*. 5(September), 8787–8796.
- Londonkar, R. (2022). Phytochemical and In Vitro Anticancer Activities of Methanolic Extract of *Stachytarpheta mutabilis*. *Acta Scientific Microbiology*, October, 85–94. <https://doi.org/10.31080/asmi.2022.05.1169>
- Luh, N., Nurbayasanti, S., Siampa, J. P., Lifie, K., & Mansauda, R. (2024). *Formulasi Dan Uji Antibakteri Sediaan Salep Ekstrak Daun Miana (Coleus Scutellarioides [L] Benth. Secara in. 5*, 5632–5640.
- Marlina Kristina, C. V., Ari Yusasrini, N. L., & Yusa, N. M. (2022). Pengaruh Waktu Ekstraksi Dengan Menggunakan Metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Duwet (*Syzygium cumini*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 11(1), 13. <https://doi.org/10.24843/itepa.2022.v11.i01.p02>.
- Muiz, H. A., Wulandari, S., & Primadianty, A. (2021). Antibacterial Activity Test Of Patikan Kebo *Euphorbia hirta* L Leaf Ethanol Extract Against *Staphylococcus*

- aureus* By Disc Diffusion Method. *Jurnal Analisis Farmasi*, 6(2), 84–89.
- Nasihah, M. (2021). the Potential of Ngokilo Leaves Extract (*Stachytarpheta mutabilis*. Vahl) As a Lowering of Blood Glucose Levels of White Mice (*Rattus Norvegicus*). *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 7(2), 204–214.  
<https://doi.org/10.31289/biolink.v7i2.3893>
- Sari, R., & , Muhani Mutiara, I. F. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis*. *Pharm Sci Res*, 4(3), 143–154.
- Simanjuntak, H. A., Nababan, H., & Gurning, K. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Tumbuhan Balsem (*Polygala paniculata* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Biologica Samudra*, 2(1), 60–65.  
<https://doi.org/10.33059/jbs.v2i1.2315>
- Simanjuntak, H. A., Ginting, J. G., Purba, H., Zega, D. F., Singarimbun, N. B., Barus, L. B., & Situmorang, T. S. (2024). GC-MS Analysis, Antidiarrhoeal, and In Vitro Antioxidant Activities of Ethanol Extract of *Blumea balsamifera* (L.) DC. Leaves from North Sumatra Province. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 8(10).
- Sukmawati, Y., Astari, C., & Umar, A. (2019). Antibacterial Activity Test Of Miana (*Coleus atropurpureus* ) Leaf Extract As Acne Spot Treatment Against *Acnes Propionibacterium*. 1(1), 851–868.
- Suprororini, A., Laksana, M. S. D., Kartini, P. R., & Prastyana Putri, D. L. (2022). Efek Antidiare Ekstrak Etanol Daun Keji Beling (*Strobilanthes crispus*) Terhadap Mencit (*Mus musculus*) Jantan Yang Diinduksi Castor Oil. *EnviroScienteeae*, 18(1), 210.  
<https://doi.org/10.20527/es.v18i1.13011>
- Susiloningrum, D., & Sari, D. E. M. (2023). Optimasi Suhu Uae (Ultrasonik Assisted Extraction) Terhadap Nilai Sun Protection Factor (Spf) Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb) Sebagai Kandidat Bahan Aktif Tabir Surya. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 7(1), 58–66.  
<https://doi.org/10.31596/cjp.v7i1.207>
- Trisia, A., Philyria, R., & Toemon, A. N. (2018). Uji-Aktivitas-Antibakteri-Ekstrak-Etanol-Jati Belanda *Stapylococcus*. *Anterior Jurnal*, 17(2), 136–143.
- Widhowati, D., Musayannah, B. G., & Nussa, O. R. P. A. (2022). Efek ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai anti bakteri alami terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*, 12(1), 17–21.  
<https://doi.org/10.30742/jv.v12i1.99>
- Zhang, C., Zhang, T., Luebert, F., Xiang, Y., Huang, C. H., Hu, Y., Rees, M., Frohlich, M. W., Qi, J., Weigend, M., & Ma, H. (2020). Asterid phylogenomics/phylotranscriptomics uncover morphological evolutionary histories and support phylogenetic placement for numerous whole-genome duplications. *Molecular Biology and Evolution*, 37(11), 3188–3210.  
<https://doi.org/10.1093/molbev/msaa160>