



Analisis Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Tanaman Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) pada Bakteri *Shigella Dysenteriae*

A. Nurul Fitriandini Ekaputri^{1*}, Indah Woro Utami², Eka Kumala Retno³

¹⁻³ Prodi Farmasi Fakultas Humaniora, Universitas Mulia, Indonesia

Penulis Korespondensi: fitriandininurul@gmail.com ^{1*}

Abstract: Dysentery is a gastrointestinal infection characterized by bloody or mucoid diarrhea, abdominal pain, and tenesmus. One of its main causative agents is *Shigella dysenteriae*, a Gram-negative bacterium capable of causing epidemics and showing resistance to various antibiotics. Therefore, alternative treatments are needed, one of which is the use of traditional medicinal plants such as *Peperomia pellucida* L. ("sirih cina"). This study aimed to determine the ability of the ethyl acetate extract of *Peperomia pellucida* L to inhibit the growth of *Shigella dysenteriae*, and to identify the most effective concentration in exhibiting antibacterial activity. The research was conducted experimentally in the laboratory, involving simplisia preparation, maceration extraction with ethyl acetate, phytochemical screening, and antibacterial testing using the agar well diffusion method. Three extract concentrations were tested (20%, 25%, and 30%), with ciprofloxacin (5 µg) as the positive control and 5% DMSO as the negative control. Phytochemical screening revealed the presence of flavonoids, tannins, and terpenoids, while alkaloids, steroids, and saponins were not detected. Antibacterial assays showed that all extract concentrations inhibited the growth of *S. dysenteriae* with inhibition zones >20 mm (classified as very strong). The highest activity was observed at 30% concentration with an average inhibition zone of ±22.6 mm, approaching the effectiveness of ciprofloxacin. This study demonstrates that the ethyl acetate extract of *P. pellucida* possesses strong antibacterial activity and has potential as an alternative or combination therapy to reduce antibiotic resistance.

Keywords: Ethyl Acetate Extract; *Peperomia Pellucida* L; *Shigella Dysenteriae*; Antibacterial Activity; Phytochemical Screening

Abstrak: Disentri adalah infeksi saluran cerna yang ditandai dengan diare berdarah atau berlendir, nyeri perut, dan tenesmus. Salah satu penyebab utamanya adalah *Shigella dysenteriae*, bakteri Gram-negatif yang berpotensi menimbulkan epidemi dan telah menunjukkan resistensi terhadap berbagai antibiotik. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengobatan, salah satunya dengan pemanfaatan tanaman obat tradisional seperti sirih cina (*Peperomia pellucida* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak etil asetat herba sirih cina dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae*, dan untuk menentukan konsentrasi ekstrak yang paling efektif dalam aktivitas antibakteri. Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan tahapan pembuatan simplisia, ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etil asetat, skrining fitokimia, dan uji antibakteri metode difusi sumuran. Tiga variasi konsentrasi ekstrak digunakan (20%, 25%, dan 30%), dengan ciprofloxacin (5 µg) sebagai kontrol positif dan DMSO 5% sebagai kontrol negatif. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak mengandung flavonoid, tanin, dan terpenoid, sedangkan alkaloid, steroid, dan saponin tidak terdeteksi. Uji antibakteri memperlihatkan semua konsentrasi ekstrak mampu menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dengan zona hambat >20 mm (kategori sangat kuat). Aktivitas terbesar diperoleh pada konsentrasi 30% dengan rata-rata diameter ±22,6 mm, mendekati efektivitas ciprofloxacin. Penelitian ini membuktikan ekstrak etil asetat sirih cina memiliki aktivitas antibakteri kuat dan berpotensi sebagai alternatif maupun sebagai terapi kombinasi untuk menekan resistensi antibiotik.

Kata kunci: Aktivitas Antibakteri; Ekstrak Etil Asetat; *Peperomia Pellucida* L; Skrining Fitokimia; *Shigella Dysenteriae*

1. PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih menjadi masalah kesehatan global dengan angka morbiditas dan mortalitas yang tinggi, terutama di negara berkembang. Menurut WHO (2019), infeksi bakteri menyebabkan sekitar 25 juta kematian di dunia, sepertiganya akibat penyakit infeksi. Salah satu infeksi saluran cerna yang masih tinggi prevalensinya adalah disentri, yaitu peradangan usus besar yang ditandai dengan diare berlendir atau berdarah, nyeri perut, dan tenesmus. Agen

penyebab utama disentri adalah *Shigella dysenteriae*, bakteri Gram-negatif berbentuk batang pendek yang mampu menimbulkan epidemi besar dengan masa inkubasi 1–7 hari (Artanti, 2018; Chrismasyanti *et al.*, 2021).

Di Indonesia, kasus diare dan disentri masih tinggi. Berdasarkan laporan (Kemenkes RI, 2021), diare menyumbang 14,5% kematian bayi usia 29 hari–11 bulan dan 4,55% pada anak balita. Data Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur menunjukkan bahwa di Kota Balikpapan jumlah kasus diare meningkat dari 5.734 kasus pada tahun 2022 menjadi 8.498 kasus pada tahun 2023 (Mustakim, 2024).

Tantangan besar dalam penanganan disentri adalah resistensi antibiotik. *Shigella dysenteriae* telah dilaporkan resisten terhadap ampisilin, tetrasiklin, streptomisin, dan kloramfenikol. Di Indonesia, sekitar 40–60% penggunaan antibiotik tidak sesuai dosis, sehingga mempercepat resistensi akibat mutasi bakteri (Ambarwati & Ibrahim, 2021). Penggunaan antibiotik seperti ciprofloxacin, trimetoprim-sulfametoksazol, dan levofloxacin memang masih menjadi terapi utama, tetapi berisiko memperburuk resistensi di masa depan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengobatan yang lebih aman, salah satunya melalui pemanfaatan tanaman obat tradisional (Meilanda *et al.*, 2023).

Sirih cina (*Peperomia pellucida* L.), dikenal juga sebagai ketumpang air, secara tradisional digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan (diare, disentri), penyakit pernapasan (asma, infeksi nasofaring), serta kelainan kulit (eksim, jerawat). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sirih cina memiliki aktivitas farmakologis sebagai antiinflamasi, antipiretik, analgesik, antijamur, antibakteri, hipoglikemik, dan antikanker (Rukmini *et al.*, 2019). Senyawa metabolit sekundernya, termasuk flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan terpenoid, diketahui berperan sebagai antibakteri melalui mekanisme merusak dinding sel, penghambatan enzim, dan lisis membran sel (Kurama *et al.*, 2020; Liling *et al.*, 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi ekstrak etil asetat herba sirih cina sebagai antibakteri alami terhadap *Shigella dysenteriae* dan menentukan konsentrasi Optimal dalam menghambat pertumbuhannya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan post-test only control group design. Perlakuan yang digunakan berupa ekstrak etil asetat herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) pada tiga variasi konsentrasi, yaitu 20%, 25%, dan 30%. Sebagai

pembandingan, digunakan kontrol positif berupa ciprofloxacin 5 µg serta kontrol negatif berupa DMSO 5%.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2025 di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Kimia Fakultas Humaniora dan Kesehatan Universitas Mulia Balikpapan. Untuk memastikan keaslian tanaman yang digunakan, determinasi dilakukan di Balai Penerapan Standar Instrumen Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BPSILHK) Samboja, Kalimantan Timur

Alat penelitian yang digunakan meliputi timbangan analitik, rotary evaporator, water bath, cawan petri, inkubator, mikropipet, dan jangka sorong. Sedangkan bahan penelitian terdiri atas herba sirih cina segar, pelarut etil asetat, media *Mueller Hinton Agar* (MHA), suspensi bakteri *Shigella dysenteriae*, pereaksi fitokimia seperti Mayer, Dragendorff, Wagner, FeCl₃, H₂SO₄, dan Liebermann–Burchard, ciprofloxacin 5 µg sebagai kontrol positif, serta DMSO 10% sebagai kontrol negatif.

Proses penelitian diawali dengan preparasi simplisia, yaitu pengumpulan herba sirih cina segar yang disortasi, dicuci, dikeringkan, kemudian dibuat serbuk. Ekstrak diperoleh melalui proses maserasi menggunakan pelarut etil asetat, dilanjutkan dengan penguapan menggunakan rotary evaporator dan water bath hingga diperoleh ekstrak kental.

Selanjutnya dilakukan uji skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder pada ekstrak. Identifikasi dilakukan terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan steroid menggunakan pereaksi kimia spesifik. Setelah itu, uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran terhadap *Shigella dysenteriae*. Ekstrak pada konsentrasi 20%, 25%, dan 30% dimasukkan ke dalam sumuran, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong.

Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas berupa konsentrasi ekstrak etil asetat sirih cina (20%, 25%, 30%), variabel terikat berupa diameter zona hambat, serta variabel terkontrol berupa suhu dan waktu inkubasi, pH media, ketebalan media, serta kekeruhan suspensi bakteri.

Analisis data dilakukan dengan mencatat diameter zona hambat dan menyajikannya secara deskriptif dalam bentuk tabel. Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dilakukan untuk melihat distribusi data, sedangkan homogenitas varians diuji untuk memastikan keseragaman antar kelompok perlakuan. Apabila data memenuhi kriteria parametrik, maka dilakukan uji One Way ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Selanjutnya, dilakukan uji Post Hoc LSD untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat

Penentuan tanaman dilakukan di BPSILHK Samboja, Kalimantan Timur, untuk memastikan identitas *Peperomia pellucida* L. yang diambil dari sekitar Balikpapan, dengan hasil identifikasi sesuai ciri-ciri *Peperomia pellucida* L. (Nomor S.49/BPSILHK.SBJ/SBTU/SET.3.1/B/02/025). Sampel berupa herba segar dikumpulkan secara acak selama lima hari dengan total bobot basah 5,8 kg, kemudian melalui tahapan sortasi basah, pencucian, penjemuran, dan perajangan hingga diperoleh simplisia kering 116,4 g dengan rendemen 2%. Proses sortasi kering dilakukan untuk menjamin mutu, diikuti penggilingan dan pengayakan mesh 40 agar serbuk memiliki luas permukaan optimal untuk ekstraksi, serta memenuhi standar Farmakope Herbal Indonesia dengan kadar air <10% (Riris *et al.*, 2020).

Ekstraksi serbuk simplisia herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etil asetat dengan perbandingan 1:10 (100 g serbuk simplisia : 1000 ml pelarut). Proses maserasi dilakukan selama tiga hari, dilanjutkan dengan penyaringan untuk memperoleh filtrat pertama, kemudian dilakukan remaserasi dengan 500 ml etil asetat selama tiga hari hingga diperoleh filtrat kedua. Kedua filtrat digabungkan dan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40 °C serta water bath pada suhu 70 °C sampai didapatkan ekstrak kental sebanyak 11 g. Rendemen yang diperoleh sebesar 11%, dan nilai ini memenuhi syarat rendemen ekstrak menurut Farmakope Herbal Indonesia yaitu lebih dari 10%, sehingga ekstrak dianggap memenuhi standar mutu untuk digunakan dalam pengujian lebih lanjut. (Riris *et al.*, 2020).

Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.)

Uji skrining fitokimia ekstrak etil asetat herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) dilakukan terhadap lima golongan senyawa, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid/steroid, dan saponin.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.).

No.	Golongan Senyawa	Hasil Pengamatan
1.	Alkaloid	–
2.	Flavonoid	+
3.	Tanin	+
4.	Terpenoid/ Steroid	+ (terpenoid) – (steroid)
5.	Saponin	–

Keterangan: Positif (+)

Negatif (–)

Hasil skrining menunjukkan adanya flavonoid, tanin, dan terpenoid, sedangkan alkaloid, saponin, dan steroid tidak terdeteksi. Negatifnya alkaloid disebabkan oleh polaritas pelarut, karena etil asetat bersifat semi-polar sehingga kurang efektif mengekstraksi alkaloid yang larut dalam pelarut polar seperti etanol atau metanol (Restianti *et al.*, 2020). Flavonoid teridentifikasi melalui perubahan warna kekuningan akibat reaksi reduksi dengan Mg-HCl, yang diketahui dapat mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri (Nurliansyah *et al.*, 2024; Putri, 2021). Tanin terdeteksi melalui reaksi dengan FeCl₃ yang menghasilkan warna hijau kehitaman, senyawa ini dapat mengendapkan protein dan mengganggu permeabilitas membran (Nurliansyah *et al.*, 2024). Terpenoid positif ditandai dengan terbentuknya cincin coklat dan perubahan warna hijau kebiruan, berperan sebagai antibakteri dengan meningkatkan permeabilitas membran sel (Putri, 2021).

Sebaliknya, hasil negatif pada uji saponin sejalan dengan Penelitian (Besan *et al.*, 2024), karena saponin lebih mudah larut dalam pelarut polar. Steroid juga tidak terdeteksi, kemungkinan akibat keterbatasan etil asetat yang tidak mampu menarik senyawa yang sangat nonpolar (Putri, 2021). Secara keseluruhan, keberadaan flavonoid, tanin, dan terpenoid diperkirakan menjadi faktor utama aktivitas antibakteri ekstrak terhadap *Shigella dysenteriae*, karena mekanismenya meliputi perusakan membran sel, penghambatan sintesis dinding sel, dan kebocoran komponen intraseluler (Gunawan, 2018; Nasution & Amna, 2019).

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L)

Aktivitas antibakteri diuji dengan metode difusi sumuran terhadap *Shigella dysenteriae* menggunakan kontrol negatif (DMSO 5%) dan kontrol positif ciprofloxacin 5 µg.

Tabel 1. Hasil Uji Aktifitas Antibakteri Esktrak Etil Sirih Cina (*Peperomia Plellucida* L).

No.	Perlakuan	Zona Hambat Rata-Rata (mm)				Rata-Rata (mm)
		I	II	III	IV	
1.	20%	21,93	21,16	21,4	20,63	21,28
2.	25%	20,60	21,51	21,03	20,05	20,80
3.	30%	22,63	23.26	22,6	22,36	22,6
4.	K-Positif	24,15	25,71	23,41	23,36	24,16

Berdasarkan klasifikasi Davis & Stout (1971), semua konsentrasi ekstrak menunjukkan aktivitas antibakteri kategori “sangat kuat” (>20 mm). Zona hambat terbesar ditunjukkan pada konsentrasi 30% dengan rata-rata 22,6 mm, mendekati kontrol positif ciprofloxacin (23,4–25,7 mm). Menurut standar CLSI (2024), ciprofloxacin 5 µg dengan zona hambat 22–25 mm dikategorikan intermediate, sehingga ekstrak konsentrasi 30% dapat dikatakan hampir sebanding dengan antibiotik standar.

Efektivitas antibakteri ini berkaitan dengan senyawa flavonoid, tanin, dan terpenoid yang bekerja sinergis. Flavonoid merusak membran sel dan mengganggu metabolisme, tanin mengendapkan protein dinding sel dan enzim, sedangkan terpenoid meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi kebocoran isi sel (Kurama *et al.*, 2020). Mekanisme ini sesuai dengan potensi antibakteri terhadap *Shigella dysenteriae*, bakteri Gram-negatif penyebab disentri basiler.

Hasil ini konsisten dengan penelitian (Girsang *et al.*, 2024) yang melaporkan ekstrak sirih cina konsentrasi 15% menghasilkan zona hambat 21,08 mm terhadap *Propionibacterium acnes*, mendekati kontrol klindamisin (23,45 mm). (Mayefis *et al.*, 2020) juga menunjukkan ekstrak daun suruhan mampu melampaui kontrol klindamisin terhadap *Propionibacterium acnes*. (Ahsan *et al.*, 2024; Satrianingrum *et al.*, 2023) mendukung penelitian bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak *Peperomia pellucida* L meningkatkan diameter zona hambat hingga kategori sangat kuat.

Dengan demikian, aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat sirih cina menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar zona hambat yang terbentuk. Meskipun sedikit lebih rendah dibanding ciprofloxacin, perbedaan tersebut tidak signifikan sehingga ekstrak ini tetap berpotensi besar sebagai agen antibakteri alami spektrum luas, baik sebagai alternatif maupun terapi kombinasi dalam upaya mengatasi resistensi antibiotik. (Kurama *et al.*, 2020; Miranda *et al.*, 2022).

Hasil Analisis Statistik

Uji Normalitas

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi ($p > 0,05$) pada semua kelompok (20%, 25%, 30%, dan kontrol positif). Hal ini menandakan data terdistribusi normal sehingga memenuhi syarat untuk analisis parametrik.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas.

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov Statistic	df	Sig.	Shapiro-Wilk Statistic	df	Sig.
Diameter_Zona_Hambat						
20%	0.162	4	0.997		4	0.990
25%	0.146	4	0.997		4	0.988
30%	0.335	4	0.877		4	0.325
Kpositif	0.253	4	0.838		4	0.190

Uji Homogenitas

Uji homogenitas variansi (Levene Test) menunjukkan $p > 0,05$ (0,358–0,473), yang berarti variansi antar kelompok homogen. Dengan demikian, data memenuhi prasyarat untuk uji ANOVA.

Tabel 3. Uji Homogenitas.

Test of Homogeneity of Variances	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Diameter_Zona_Hambat				
Based on Mean	1.182	3	12	0.358
Based on Median	0.954	3	12	0.446
Based on Median and with adjusted df	0.954	3	5.942	0.473
Based on Trimmed Mean	1.156	3	12	0.367

Uji One Way ANOVA

Hasil ANOVA menunjukkan $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan terhadap diameter zona hambat *Shigella dysenteriae*.

Tabel 4. Hasil Uji One Way ANOVA.

Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27.61	3	9.203	18.159	0
Within Groups	6.082	12	0.507		
Total	33.692	15			

Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data memenuhi prasyarat untuk dilakukan uji parametrik ANOVA. ANOVA mengungkapkan adanya perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan terhadap diameter zona hambat bakteri *Shigella dysenteriae* ($p < 0,05$).

Uji Post Hoc LSD

Uji LSD digunakan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda signifikan. Hasilnya menunjukkan bahwa Konsentrasi 30% berbeda signifikan dengan 20% ($p = 0,015$) dan 25% ($p = 0,003$), konsentrasi 20% dan 25% tidak berbeda signifikan ($p = 0,357$), dan kontrol positif berbeda signifikan dengan semua ekstrak ($p < 0,05$).

Tabel 5. Hasil Uji Pos Hoc LSD.

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	Lower Bound	Upper Bound
20%	25%	0.48250	0.50340	0.357	[-0.6143, 1.5793]	-0.6143	1.5793
20%	30%	-1.43250	0.50340	0.015	[-2.5293, -0.3357]	-2.5293	-0.3357
20%	Kpositif	-2.87750	0.50340	0.000	[-3.9743, -1.7807]	-3.9743	-1.7807
25%	20%	-0.48250	0.50340	0.357	[-1.5793, 0.6143]	-1.5793	0.6143
25%	30%	-1.91050	0.50340	0.003	[-3.0118, -0.8182]	-3.0118	-0.8182
25%	Kpositif	-3.36000	0.50340	0.000	[-4.4568, -2.2632]	-4.4568	-2.2632
30%	20%	1.43250	0.50340	0.015	[0.3357, 2.5293]	0.3357	2.5293
30%	25%	1.91500	0.50340	0.003	[0.8182, 3.0118]	0.8182	3.0118
30%	Kpositif	-1.44500	0.50340	0.014	[-2.5418, -0.3482]	-2.5418	-0.3482
Kpositif	20%	2.87750	0.50340	0.000	[1.7807, 3.9743]	1.7807	3.9743
Kpositif	25%	3.36000	0.50340	0.000	[2.2632, 4.4568]	2.2632	4.4568
Kpositif	30%	1.44500	0.50340	0.014	[0.3482, 2.5418]	0.3482	2.5418

Uji lanjutan LSD menunjukkan bahwa konsentrasi 30% memiliki perbedaan nyata dibandingkan 20% dan 25%, sementara 20% dan 25% tidak berbeda signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas antibakteri ekstrak etil asetat sirih cina meningkat pada konsentrasi 30%, yang memberikan zona hambat lebih besar dibanding konsentrasi rendah. Meski demikian, kontrol positif ciprofloxacin tetap menghasilkan zona hambat yang secara statistik lebih tinggi dibanding semua konsentrasi ekstrak, menandakan antibiotik masih lebih efektif.

4. SIMPULAN

Ekstrak etil asetat herba sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) mengandung flavonoid, tanin, dan terpenoid yang berperan dalam aktivitas antibakteri, sedangkan alkaloid, steroid, dan saponin tidak terdeteksi. Ekstrak ini menunjukkan aktivitas antibakteri sangat kuat terhadap *Shigella dysenteriae* pada konsentrasi 20%, 25%, dan 30%, dengan efektivitas tertinggi pada konsentrasi 30% (zona hambat $\pm 22,6$ mm), mendekati kontrol positif ciprofloxacin 5 μ g.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, M. K., Herwin, & Rusli. (2024). Antibacterial activity of ethanol extract of Sirih Cina leaves (*Peperomia pellucida*) using TLC-bioautography and agar diffusion methods. *Jurnal Microbiology Science*, 4(1), 149. <https://doi.org/10.56711/jms.v4i1.1058>
- Ambarwati, D., & Ibrahim, M. (2021). Aktivitas antibakteri metabolit ekstraseluler *Bacillus subtilis* terhadap *Shigella dysenteriae* secara in vitro. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 10(1), 25-32. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v10n1.p25-32>
- Artanti, D. (2018). Perbedaan pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* pada berbagai konsentrasi perasan kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) secara in vitro [Other]. Universitas Muhammadiyah Surabaya. <https://repository.um-surabaya.ac.id/4724/>
- Besan, E. J., Fadel, M. N., Dahbul, N. A., Dameria, G. H., & Prasetyawan, F. (2024). Uji aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi-fraksi herba suruhan (*Peperomia pellucida* L.) dengan metode DPPH. *IJF (Indonesia Jurnal Farmasi)*, 9(1), 20-25. <https://doi.org/10.26751/ijf.v9i1.2421>
- Chrismasyanti, N. K. S. D., Suastini, K. D., Cawis, N. L. S. A., & Dewi, N. W. S. (2021). Pengaruh ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. *Hang Tuah Medical Journal*, 18(2), Article 2. <https://doi.org/10.30649/htmj.v18i2.119>
- Girsang, V., Widiyari, N., Rustaman, H., Saptawati, T., Puspitaningrum, A. N., & Vidiani, N. A. P. P. (2024). Analisis efek konsentrasi ekstrak daun sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*. <https://jurnal.kolibi.org/index.php/scientica/article/view/2991>
- Gunawan, D. H. (2018). Penurunan senyawa saponin pada gel lidah buaya dengan perebusan dan pengukusan. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 9(1). <https://doi.org/10.35891/tp.v9i1.938>
- Kemkes RI. (2021). Rencana aksi program pencegahan dan pengendalian penyakit. *Rencana AKSI Program P2P*, 86. <https://p2p.kemkes.go.id/wp-content/uploads/2022/06/RAP-2021.pdf>
- Kurama, G. M., Maarisit, W., Karundeng, E. Z., & Potalangi, N. O. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun benalu langsung (*Dendrophthoe sp*) terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *Biofarmasetikal Tropis*, 3(2), 27-33. <https://doi.org/10.55724/j.biofar.trop.v3i2.281>
- Liling, V. V., Lengkey, Y. K., Sambou, C. N., & Palandi, R. R. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pepaya *Carica papaya* L. terhadap bakteri penyebab jerawat

- Propionibacterium acnes*. *Biofarmasetikal Tropis*, 3(1), 112-121. <https://doi.org/10.55724/j.biofar.trop.v3i1.266>
- Mayefis, D., Marliza, H., & Yufiradani. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth) terhadap *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 35-41. <https://doi.org/10.33759/jrki.v2i1.70>
- Meilanda, R., Puspitasari, A., & Kisdaryeti, K. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri penyebab diare *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 9(3), Article 3. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i3.6472>
- Miranda, M., Lestari, M. D., Setiawat, U. N., Setyaningrum, E., Nukmal, N., & Arifyianto, A. (2022). Uji daya hambat pertumbuhan mikroba patogen oleh *Streptomyces sp.* strain i18 sebagai agen biokontrol. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 8(2), 88-96. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v8i2.15609>
- Mustakim, N. I. (2024). 42282-Full_Text [S1, Universitas Muhammadiyah Makassar]. https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/42282-Full_Text.pdf
- Nasution, A. D. M., & Amna, U. (2019). Skrining fitokimia daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dari Kota Langsa. 1.
- Nurliansyah, N., Ridwanto, R., Dalimunthe, G. I., & Yuniarti, R. (2024). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol, fraksi polar, semi-polar dan nonpolar daun sirih Cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) dengan metode DPPH. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(4), 12842-12854. <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i4.34627>
- Putri, A. Y. (2021). Uji aktivitas dan efektivitas antibakteri ekstrak dan fraksinasi herba sirih Cina (*Peperomia Pellucida* L. Kunth) terhadap *Staphylococcus aureus*. [Doktoral dissertation]. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Cedikia Pangkalan Bun.
- Restianti, R., Santoso, B. B., & Pulung, M. L. (2020). Uji aktivitas antibakteri dan skrining fitokimia ekstrak heksana, etil asetat dan metanol tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth). *Jurnal Natural*, 16(2), 105-111. <https://doi.org/10.30862/jn.v16i2.114>
- Riris, I. D., Juwitaningsih, T., Roza, D., Damanik, M., & Silalahi, A. (2020). Study of phytochemicals, toxicity, antibacterial activity of ethyl acetate leaf extract (*Peperomia pellucida* L.). *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology State University of Medan*, 03(02), Article 02. <https://doi.org/10.24114/ijcst.v3i2.19532>
- Rukmini, A., Utomo, D. H., & Laily, A. N. (2019). Skrining fitokimia familia *Piperaceae*. *Prosiding Seminar Nasional Hayati*, 7, 6-12. <https://doi.org/10.29407/hayati.v7i1.572>
- Satrianingrum, A., Sari, G. K., & Pistanty, M. A. (2023). Serum antibacterial activity test of Chinese betel extract (*Peperomia pellucida*) against *Staphylococcus aureus* bacteria. 2(1).