



**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN
AIR DAUN POHPOHAN (*Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd.) TERHADAP
Escherichia coli DAN *Staphylococcus aureus* METODE DILUSI**

**Skripsi
Untuk Melengkapi Syarat-syarat guna Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi**

**Disusun oleh:
Lestari Ambarwati
1804015127**





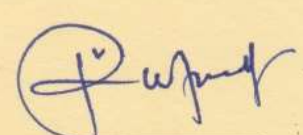


**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2022**

Skripsi dengan judul

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT DAN
AIR DAUN POHPOHAN (*Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd.) TERHADAP
Escherichia coli DAN *Staphylococcus aureus* METODE DILUSI**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Lestari Ambarwati, NIM 1804015127

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua:		
Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		26/9/22
Penguji:		
Penguji I Wahyu Hidayati, M.Biomed.		22.09.2022
Penguji II apt. Novia Delita, M.Farm.		17.09.2022
Pembimbing:		
Pembimbing I Dr. apt. Sherley, M.Si.		15-09-2022
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Farmasi Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		23 9-2022

Dinyatakan lulus pada tanggal: **10 Agustus 2022**

ABSTRAK

AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN AIR DAUN POHPOHAN (*Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd.) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus* METODE DILUSI

Lestari Ambarwati
1804015127

Daun pohpohan (*Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd.) mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan minyak atsiri yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi *n*-heksan, etil asetat dan air dari ekstrak etanol 70% daun pohpohan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Konsentrasi larutan uji yang digunakan yaitu 100, 50, 25, 12,5 dan 6,25%. Metode yang digunakan yaitu dilusi dengan mengukur kekeruhan untuk menentukan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Hasil yang diperoleh pada fraksi etil asetat maupun air memiliki nilai KHM sebesar 50% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan pada bakteri *Escherichia coli* hanya fraksi etil asetat saja yang memiliki nilai KHM sebesar 50%. Fraksi *n*-heksan, etil asetat dan air daun pohpohan tidak memiliki nilai KBM baik pada bakteri *Escherichia coli* maupun *Staphylococcus aureus* yang ditunjukkan dengan terdapatnya kekeruhan pada media agar. Dapat disimpulkan bahwa fraksi daun pohpohan memiliki aktivitas dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Kata Kunci: Pohpohan, *Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd, Antibakteri, Dilusi, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul:

AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN AIR DAUN POHPOHAN (*Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd.) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus* METODE DILUSI

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas hikmat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan FFS UHAMKA.
3. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku wakil Dekan I, Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. selaku wakil Dekan II, Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm. selaku wakil Dekan III, dan Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
4. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Farmasi UHAMKA.
5. Ibu Dr. apt. Sherley, M.Si. selaku pembimbing yang telah memberikan saran, waktu, dan semangat selama penelitian hingga proses penyusunan skripsi berlangsung.
6. Bapak Dr. apt. Supandi, M.Si. selaku pembimbing akademik.
7. Kedua orang tua serta kedua kakak penulis yang telah memberikan dukungan penuh selama perkuliahan berlangsung.
8. Teman kelompok penelitian Fira Raudhatul atas kerja sama serta dukungan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
9. Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu pada kesempatan ini yang telah ikut berkontribusi pada penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, 8 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.	
HALAMAN JUDUL	i	
HALAMAN PENGESAHAN	ii	
ABSTRAK	iii	
KATA PENGANTAR	iv	
DAFTAR ISI	v	
DAFTAR TABEL	vii	
DAFTAR LAMPIRAN	viii	
BAB I	PENDAHULUAN	1
	A. Latar Belakang	1
	B. Permasalahan Penelitian	3
	C. Tujuan Penelitian	3
	D. Manfaat Penelitian	3
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	4
	A. Landasan Teori	4
	1. Uraian Pohpohan	4
	2. Simplisia	5
	3. Ekstraksi	5
	4. Fraksinasi	6
	5. Kadar Abu	7
	6. Susut Pengerinan	7
	7. Skrining Fitokimia	7
	8. Kloramfenikol	9
	9. Tinjauan Bakteri	9
	10. Uji Antibakteri	10
	B. Kerangka Berpikir	11
	C. Hipotesis	12
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	13
	A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
	1. Tempat Penelitian	13
	2. Waktu Penelitian	13
	B. Bahan dan Alat	13
	1. Alat	13
	2. Bahan	13
	C. Prosedur Penelitian	13
	1. Determinasi Tanaman	13
	2. Pembuatan Simplisia	13
	3. Pembuatan Ekstrak	14
	4. Fraksinasi	14
	5. Rendemen	14
	6. Pemeriksaan Kadar Abu	15
	7. Pemeriksaan Susut Pengerinan	15
	8. Skrining Fitokimia	15
	9. Uji Antibakteri	17
	D. Analisa Data	18
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	19
	A. Determinasi Tanaman	19

	B. Ekstraksi	19
	C. Fraksinasi	20
	D. Pemeriksaan Karakteristik, Mutu Ekstrak, dan Fraksi	20
	1. Pemeriksaan Organoleptis	20
	2. Pengujian Kadar Abu	21
	3. Pengujian Susut Pengerinan	21
	E. Penapisan Fitokimia	22
	F. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri	23
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	27
	A. Simpulan	27
	B. Saran	27
	DAFTAR PUSTAKA	28
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	32



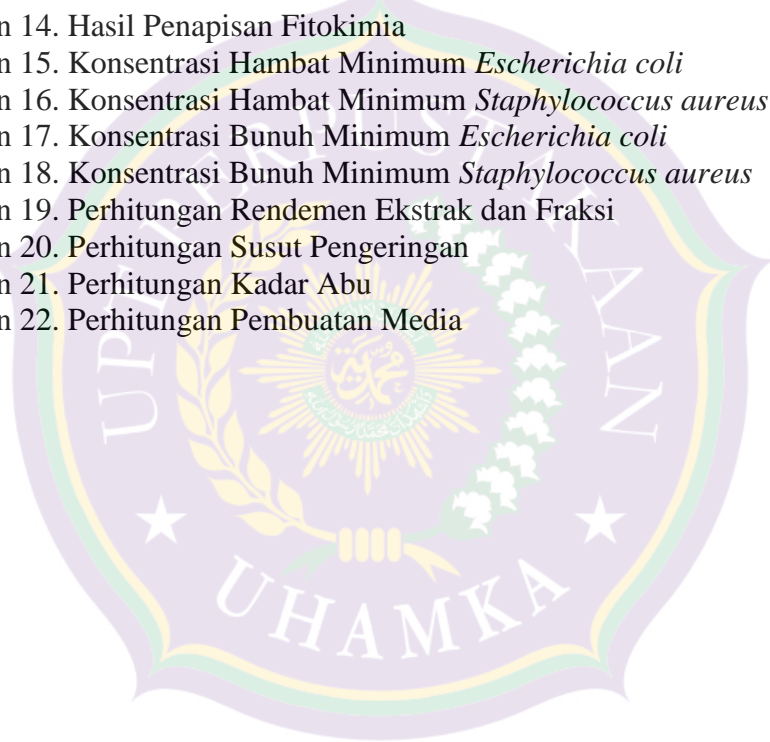
DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Pohpohan	19
Tabel 2. Hasil Fraksinasi Daun pohpohan	20
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak dan Fraksi	21
Tabel 4. Hasil Kadar Abu	21
Tabel 5. Hasil Susut Pengeringan	22
Tabel 6. Hasil Penapisan Fitokimia	22
Tabel 7. Hasil Pengamatan Nilai KHM terhadap <i>Escherichia coli</i>	24
Tabel 8. Hasil Pengamatan Nilai KHM terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	25



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Determinasi Tanaman	32
Lampiran 2. Sertifikat <i>Nutrient Agar</i>	33
Lampiran 3. Sertifikat <i>Nutrient Broth</i>	35
Lampiran 4. Sertifikat Aquadest	36
Lampiran 5. Serifikat <i>n</i> -Heksan	36
Lampiran 6. Sertifikat <i>Escherichia coli</i>	37
Lampiran 7. Sertifikat <i>Staphylococcus aureus</i>	38
Lampiran 8. Persiapan Sampel dan Pengujian	39
Lampiran 9. Alat Penelitian	41
Lampiran 10. Bahan Penelitian	42
Lampiran 11. Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi	43
Lampiran 12. Skema Pembuatan Fraksi	44
Lampiran 13. Skema Penentuan Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Pohpohan	45
Lampiran 14. Hasil Penapisan Fitokimia	46
Lampiran 15. Konsentrasi Hambat Minimum <i>Escherichia coli</i>	52
Lampiran 16. Konsentrasi Hambat Minimum <i>Staphylococcus aureus</i>	53
Lampiran 17. Konsentrasi Bunuh Minimum <i>Escherichia coli</i>	54
Lampiran 18. Konsentrasi Bunuh Minimum <i>Staphylococcus aureus</i>	55
Lampiran 19. Perhitungan Rendemen Ekstrak dan Fraksi	56
Lampiran 20. Perhitungan Susut Pengeringan	57
Lampiran 21. Perhitungan Kadar Abu	59
Lampiran 22. Perhitungan Pembuatan Media	60



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang kaya akan alamnya, dan salah satu di antara kelimpahan tanaman di Indonesia yaitu tanaman pohpohan, yang juga dikenal dengan nama lain *Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd. Daun pohpohan sering kali dimanfaatkan sebagai lalapan di masyarakat karena teksturnya yang lunak dan aromanya yang khas. Aroma ini berasal dari minyak atsiri yang dikandungnya. Pohpohan sendiri tergolong dalam tumbuhan herba dengan tinggi sekitar 2 m dan dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 500-2500 m di atas permukaan laut (Khudry *at al.*, 2014)

Menurut Menov (2017) sayuran sendiri dapat digunakan sebagai tanaman obat karena memiliki kemampuan untuk mensintesis beberapa metabolit sekunder yang dapat menghasilkan aktivitas antimikroba. Hasil penelitian penapisan fitokimia yang dilakukan oleh Kumala (2017) menunjukkan bahwa di dalam pohpohan terdapat beberapa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, triterpenoid dan minyak atsiri. Menurut Karindra (2017) daun pohpohan mengandung minyak atsiri yang memiliki daya antibakteri terhadap *Porphyromonas gingivalis*.

Mikroorganisme merupakan makhluk hidup berukuran kecil. Bakteri merupakan jenis mikroorganisme yang tidak dapat dilihat dengan mata langsung (Fifendy, 2017). *Escherichia coli* termasuk ke dalam bakteri Gram negatif yang dapat menyebabkan diare di segala kalangan umur (Pratiwi, 2008). *Staphylococcus aureus* termasuk ke dalam bakteri Gram positif yang dapat menghasilkan nanah pada luka yang terinfeksi, bakteri patogen yang sering dikaitkan dengan infeksi luka bernanah (Kuswiyanto, 2014).

Antibiotik umumnya dipilih untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri, namun dalam penggunaannya sering kali mengarah pada ketidakpatuhan pasien dalam mengkonsumsinya yang membuat bakteri resisten terhadap antibiotik. Januari (2019) menyampaikan kasus resistensi terhadap bakteri *Escherichia coli* menunjukkan tingkat resistensi tinggi pada amoksisilin, streptomisin, eritromisin, kolistin, asam nalidiksat, tetrasiklin, oksitetrasiklin, dan

tetrasiklin. Pada antibiotik sefotaksim sebesar 12%. Sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* Hassanain (2015) menyampaikan bahwa bakteri tersebut resisten terhadap penisilin.

Antimikroba merupakan senyawa kimia yang berfungsi untuk mengontrol pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan. Antimikroba meliputi antibakteri, antiprotozoal, antifungi, dan antivirus. Antibakteri termasuk ke dalam antimikroba yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Khudry *at al.*, 2014). Antibakteri adalah senyawa yang diproduksi oleh mikroorganisme dan dalam konsentrasi kecil mampu menghambat bahkan membunuh proses kehidupan mikroorganisme (Menon & Satria, 2017).

Kumala (2017) melakukan penelitian terkait aktivitas antibakteri pada ekstrak metanol, etil asetat dan *n*-heksan daun pohpohan diketahui bahwa ekstrak *n*-heksan, etil asetat dan metanol daun pohpohan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* memperlihatkan adanya daerah hambat bakteri atau daerah bening di sekeliling cakram. Hal serupa dilaporkan oleh Menov (2017) yang melakukan penelitian aktivitas antibakteri daun pohpohan menggunakan pelarut etanol dengan metode difusi. Diketahui bahwa terdapat daerah bening pada sekitar cakram yang dikategorikan kuat karena memiliki diameter antara 10-20 mm pada setiap konsentrasi uji (0, 1, 1, dan 10%) pada bakteri *Escherichia coli*.

Ekstraksi merupakan proses penarikan senyawa aktif dari suatu tanaman, sedangkan fraksinasi merupakan metode yang dilakukan untuk memisahkan kandungan senyawa kimia campuran dari hasil ekstraksi menjadi golongan senyawa yang lainnya berdasarkan perbedaan kepolaran sehingga dapat diperoleh senyawa yang lebih murni (Harmita, 2006).

Berdasarkan uraian di atas akan dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri fraksi daun pohpohan yang dibuat dari ekstrak etanol secara maserasi. Selanjutnya difraksinasi dari berbagai tingkat kepolaran yaitu pelarut *n*-heksan, etil asetat, dan air. Konsentrasi larutan uji masing-masing fraksi yaitu 100, 50, 25, 12,5 dan 6,25% yang diujikan terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan kloramfenikol sebagai kontrol positif menggunakan metode dilusi.

B. Permasalahan Penelitian

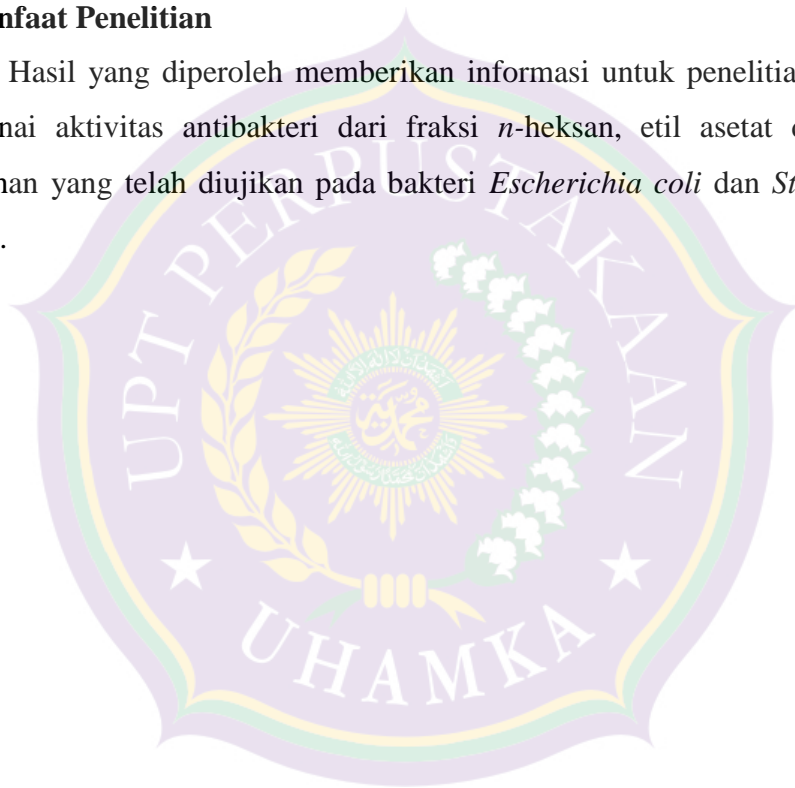
Berdasarkan latar belakang tersebut maka permasalahannya, apakah fraksinasi dengan tingkat kepolaran yang berbeda mempengaruhi aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun pohpohan serta konsentrasi berapakah fraksi daun pohpohan memiliki nilai Kadar Hambat Minimum dan Kadar Bunuh Minimum terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air daun pohpohan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil yang diperoleh memberikan informasi untuk penelitian selanjutnya mengenai aktivitas antibakteri dari fraksi *n*-heksan, etil asetat dan air daun pohpohan yang telah diujikan pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.



DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G. (2007). *Teknologi Bahan Alam*. ITB Press.
- Al-Talib, H., Al-Khateeb, A., & Hassan, H. (2015). Antimicrobial Resistance of Staphylococcus aureus Isolates in Malaysian Tertiary Hospital. *International Medical Journal*, 22.
- Amalia, A., Sari, I., & Nursanty, R. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) Dc.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 387–391.
- Anggraini, W., Nisa, S. C., Ria, R., & Ma'arif, B. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96 % Buah Blewah (*Cucumis melo* L. var. *cantalupensis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 61–66.
- Anjaswati, D., Pratimasari, D., & Nirwana, A. P. (2021). Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol, Fraksi n- Heksana, Etil Asetat, dan Air Daun Bit (*Beta vulgaris* L.) Menggunakan Fraksinasi Bertingkat. *STIKES*, 1(1), 1–6.
- Balafif, R., Andayani, Y., & Gunawan, R. (2013). Analisis Senyawa Triterpenoid Dari Hasil Fraksinasi Ekstrak Air Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* Linn). *Chemistry Progress*, 6(2), 56–61.
- Bota, W., Martosupono, M., & Rondonuwu, F. S. (2015). Potensi Senyawa Minyak Sereh Wangi (*Citronella* Oil) Dari Tumbuhan *Cymbopogon nardus* L. Sebagai Agen Antibakteri. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi*, 1–8.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/548>
- Cannell. (1998). *Natural Products Isolation Methods in Biotechnology*. Humana Press.
- Ciulei, J. (1984). *Methodology for Analysis of Vegetables and Drugs*. Faculty of Pharmacy.
- Cowan, M. M. (1999). Plant Product as Antimicrobial Agent. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4), 205–231.
<https://doi.org/10.3109/9781420019919-17>
- Deby, M., Fatimawali, & Weny, W. (2012). Uji Aktivitas Antibakteri Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) Terhadap Staphylococcus aureus, Escherichia coli dan Pseudomonas aeruginosa secara in-vitro. *PHARMACON*, 1(1), 13–21.
<https://doi.org/10.35799/pha.1.2012.440>
- Depkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Depkes RI. (2000). *Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Pedoman Pelaksanaan Uji Klinik Obat Tradisional*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. (2002). *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia* (Edisi I). Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. (2014). *Farmakope Indonesia* (Edisi V). Departemen Kesehatan RI.
- Dey, P. M. (2012). *Methods in Plant Biochemistry* (Vol I). Academic Press.
- Dwidjoseputro, D. (2003). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan.
- Fifendy, M. (2017). *Mikrobiologi* (Edisi Pert). Kencana.
- Guntara, A., Lukmayani, Y., & Kodir, R. A. (2016). *Identifikasi senyawa flavonoid pada ekstrak dan fraksi dari daun pohpohan (Pilea trinervia Wight)*. 2(2), 749–754.
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC.
- Hanani, E. (2021). *Buku Ajar Farmakognosi*. UHAMKA Press.
- Harbone. (2006). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB.
- Harmita. (2006). *Buku Ajar Fisikokimia*. Universitas Indonesia.
- Hasiholah, A. (2012). *Isolasi, Uji Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Senyawa dari Ekstrak Daun (Garcia hombroniana Pierre)*.
- Hasiholan. (2012). *Isolasi Uji Antioksidan dan Karakteristik Senyawa dari Ekstrak Daun Garcinia hombroniana Pierre*. UI Press.
- Januari, C., Sudarwanto, M. B., & Purnawarman, T. (2019). Resistensi Antibiotik pada Escherichia coli yang Diisolasi dari Daging Ayam pada Pasar Tradisional di Kota Bogor. *Jurnal Veteriner*, 20(1), 125. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.1.125>
- Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A. (2007). *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg, Ed.23, Translation of Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology, 23thEd. Alih bahasa oleh Hartanto, H., at al*. EGC.
- Julianto, T. S. (2016). *Minyak Atsiri Bunga Indonesia*. Deepublish.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal*

- Khudry, A., Rahardjo, S. B. B., & Kianto, A. P. (2014). Aktivitas antibakteri ekstrak daun pohpohan (*Pilea trinervia* W .) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biologi*, 1–11.
- Kumala, S. (2017). Evaluasi Aktivitas Anti-Bakteri dan Anti-Oksidan Ekstrak n-Heksan, Etil Asetat dan Metanol Daun Pohpohan (*Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd.). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 9(2), 295–303. <https://doi.org/https://doi.org/10.35617/jfi.v9i2.574>
- Kuswiyanto. (2014). *Bateriologi 2, Buku Ajar Analisis Kesehatan*. Penerbit Buku kedokteran EGC
- Madduluri, S., Rao, K. B., & Sitaram, B. (2013). In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extracts against Five Bacteria Pathogens of Humans. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(4), 679–684.
- 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 Pharmacon Indonesia*, 6(01), 1–12. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v6i01.39>
- Menon, S., & Satria, A. (2017). Mengkaji aktivitas antibakteri nasturtium officinale dan ekstrak etanol *Pilea melastomoides* terhadap *escherichia coli*. *Farmaka Suplemen*, 15(1), 63–69.
- Pratiwi. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga.
- Radji, M. (2010). *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Rahayu, K. M. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri dan Antibiofilm Minyak Atsiri Daun Pohpohan (Pilea Trinervia Wight.) Terhadap Bakteri Porphyromonas gingivalis*.
- Rahayuningsih, N. (2014). Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Pohpohan (*Pilea trinervia* Wight.) Pada Mencit Putih Jantan Galur Swiss Webster. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas*, 12(1), 1–9.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi (Edisi VI) Diterjemahkan oleh Padmawinata. Terjemahan dari The organic constituents of higherplants, 6th edition*. Institut Teknologi Bandung.
- Secretariat, G. (2021). *Pilea melastomoides (Poir.) Wedd.* GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/https://doi.org/10.15468/39omei> accessed
- Senduk, T. W., Montolalu, L., & Dotulong, V. (2020). The rendement of boiled

water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9. <https://doi.org/10.35800/jpkt.11.1.2020.28659>

Shaikh, J. R., & Patil, M. (2020). Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview. *International Journal of Chemical Studies*, 8(2), 603–608. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i2i.8834>

Soedarto. (2015). *Mikrobiologi Kedokteran*. CV. Sagung Seto.

Via Fitria, R. F. A. dan N. K. (2017). Uji Aktivitas Gel Ekstrak Daun Pohpohan (*Pilea trinervia* W.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *KARTIKA: JURNAL ILMIAH FARMASI*, 5(2), 75–79. <https://doi.org/10.26874/kjif.v5i2.120>

Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. (2018). Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 8–14.

Ynalvez, R. A., & Compean, K. L. (2014). Antimicrobial Activity of Plant Secondary Metabolites: A Review. *Reserach of Medical Plant*, 8(5), 204–213.

