

**IDENTIFIKASI SENYAWA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK N-
HEKSANA BUNGA KAMBOJA PUTIH (*Plumeria obtusa*) TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli***

**Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

Oleh:

**SYARIFATUNNISA
1804015234**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2024**

Skripsi dengan Judul

**IDENTIFIKASI SENYAWA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI
EKSTRAK N-HEKSANA BUNGA KAMBOJA (*Plumeria obtusa*) TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli***

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
SYARIFATUNNISA, NIM 1804015234

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si.

07/5/2024

Penguji I

apt. Etin Diah Permanasari, Ph.D.

22/3-2024

Penguji II

apt. Vera Ladeska, M.Farm.

27/3-2024

Pembimbing I

Dra. Hayati, M. Farm.

1-04-2024

Pembimbing II

Tahyatul Bariroh, M. Biomed.

22-04-2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi Farmasi

Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.

26/4/2024

Dinyatakan lulus pada tanggal: **13 Februari 2024**

ABSTRAK

IDENTIFIKASI SENYAWA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK N-HEKSANA BUNGA KAMBOJA PUTIH (*Plumeria obtusa*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli*

SYARIFATUNNISA
1804015234

Staphylococcus epidermidis dan *Escherichia coli* menyebabkan infeksi kulit. Bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa*) memiliki beberapa senyawa sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa ekstrak n-heksana bunga kamboja putih dan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli*. Ekstraksi metode ultrasonik pelarut n-heksana suhu 50°C selama 60 menit. Identifikasi senyawa sekunder metode skrining fitokimia. Aktivitas antibakteri metode difusi kertas cakram konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 80%, serta antibiotik ciprofloxacin sebagai pembanding. Hasil ekstrak mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, steroid, dan triterpenoid. Aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* nilai zona hambat tertinggi pada konsentrasi 80% sebesar 14,9 mm, dan terhadap bakteri *Escherichia coli* nilai zona hambat tertinggi pada konsentrasi 80% sebesar 13,6 mm. Kesimpulan ekstrak n-heksana bunga kamboja putih memiliki beberapa senyawa dan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli*.

Kata Kunci: Antibakteri, *Escherichia coli*, *Plumeria obtusa*, *Staphylococcus epidermidis*, Ultrasonik.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT serta shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW. karena berkat rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“IDENTIFIKASI SENYAWA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK N-HEKSANA BUNGA KAMBOJA PUTIH (*Plumeria obtusa*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* DAN *Escherichia coli***

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta. Pada kesempatan yang baik ini saya ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
2. Ibu Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
3. Ibu Dr. apt. Kori Yati, M. Farm. selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm. selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta
7. Ibu Tahyatul Bariroh, M. Biomed. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan motivasi dan semangat.
8. Ibu Hayati, M. Farm. selaku pembimbing pertama, dan ibu Tahyatul Bariroh, M. Biomed selaku pembimbing kedua.
9. Dosen-dosen Sarjana Farmasi UHAMKA yang telah memberikan ilmu dan masukan yang berguna bagi penyempurnaan skripsi ini.
10. Mama dan abah serta kepada adik-adik tercinta yang selalu mendampingi, memberikan doa, restu, dan semangat kepada penulis,
11. Teman penelitian yang selalu ada dalam suka dan duka terkhusus pada Irfan, Nabila, dan Afika.

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

Tangerang, 21 Maret 2024

Penulis

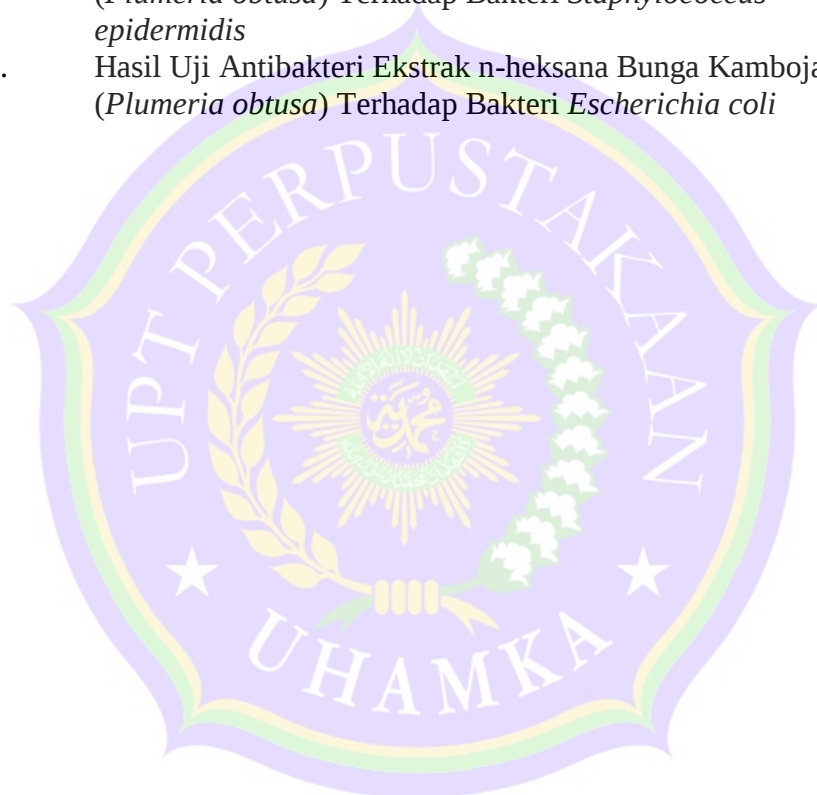
DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PERNYATAAN PENULIS	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Tanaman Bunga Kamboja	5
2. Kandungan senyawa dan manfaat	7
3. Ekstraksi Ultrasonik	8
4. Uji <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometer</i> (GC-MS)	10
5. Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	12
6. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	14
7. Penyakit kulit	15
8. Aktivitas antibakteri	16
9. Ciprofloxacin	18
B. Kerangka Berfikir	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian	21
1. Tempat Penelitian	21
2. Waktu Penelitian	21
B. Cara Penelitian	21
1. Alat dan Bahan Penelitian	21
2. Prosedur Penelitian	22
3. Analisis data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Determinasi Tanaman	27
B. Penyiapan Simplisia	27
C. Hasil Dan Pemeriksaan Ekstrak	27
1. Organoleptis	27
2. Hasil Ekstrak	28
D. Skrining Fitokimia	29
E. Uji <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometer</i> (GC-MS)	31
F. Hasil Pewarnaan Gram Bakteri	32
G. Uji Aktivitas Antibakteri	33
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	37
A. Simpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1.	Hasil Organoleptis Ekstrak n-heksana Bunga Kamboja putih 27
Tabel 2.	Hasil Rendemen Ekstrak n-heksana Bunga Kamboja Putih 28
Tabel 3.	Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak n-heksana Bunga Kamboja Putih 29
Tabel 4.	Uji <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometer</i> (GC-MS) 31
Tabel 5.	Hasil Pewarnaan Gram Bakteri 32
Tabel 6.	Klasifikasi Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri 34
Tabel 7.	Hasil Uji Antibakteri Ekstrak n-heksana Bunga Kamboja Putih (<i>Plumeria obtusa</i>) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> 34
Tabel 8.	Hasil Uji Antibakteri Ekstrak n-heksana Bunga Kamboja Putih (<i>Plumeria obtusa</i>) Terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> 34



DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Bunga Kamboja Putih (<i>Plumeria obtusa</i>)	5
Gambar 2. Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	12
Gambar 3. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	14
Gambar 4. Skema pengelompokan konsentrasi	25
Gambar 5. Cara pengukuran zona hambat	26
Gambar 6. Hasil Pewarnaan Gram Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> dan <i>Escherichia coli</i> pada perbesaran 100x	32



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Hasil Determinasi Bunga Kamboja Putih	44
Lampiran 2. Sertifikat Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	45
Lampiran 3. Sertifikat Bakteri <i>Escherichia coli</i>	46
Lampiran 4. Sertifikat n-heksana	47
Lampiran 5. Sertifikat Ciprofloxacin	48
Lampiran 6. Sertifikat Blank disc	49
Lampiran 7. Sertifikat DMSO	50
Lampiran 8. Skema determinasi	51
Lampiran 9. Skema kerja ekstraksi bunga kamboja putih	52
Lampiran 10. Skema kerja suspensi bakteri	53
Lampiran 11. Skema kerja aktivitas antibakteri	54
Lampiran 12. Perhitungan Rendemen dan Rf Ekstrak n-heksan Bunga Kamboja Putih	55
Lampiran 13. Komposisi dan Perhitungan Medium	56
Lampiran 14. Perhitungan Konsentrasi Larutan Uji	57
Lampiran 15. Perhitungan Zona Hambat	59
Lampiran 16. Hasil uji aktivitas antibakteri Ekstrak n-heksan Bunga Kamboja Putih	61
Lampiran 17. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak n-heksan Bunga Kamboja Putih	62
Lampiran 18. Alat dan Bahan Penelitian	65
Lampiran 19. Proses Sortasi Bunga Kamboja Putih	67
Lampiran 20. Proses Ekstraksi Bunga Kamboja Putih	68

PERNYATAAN PENULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Syarifatunnisa**

NIM : **1804015234**

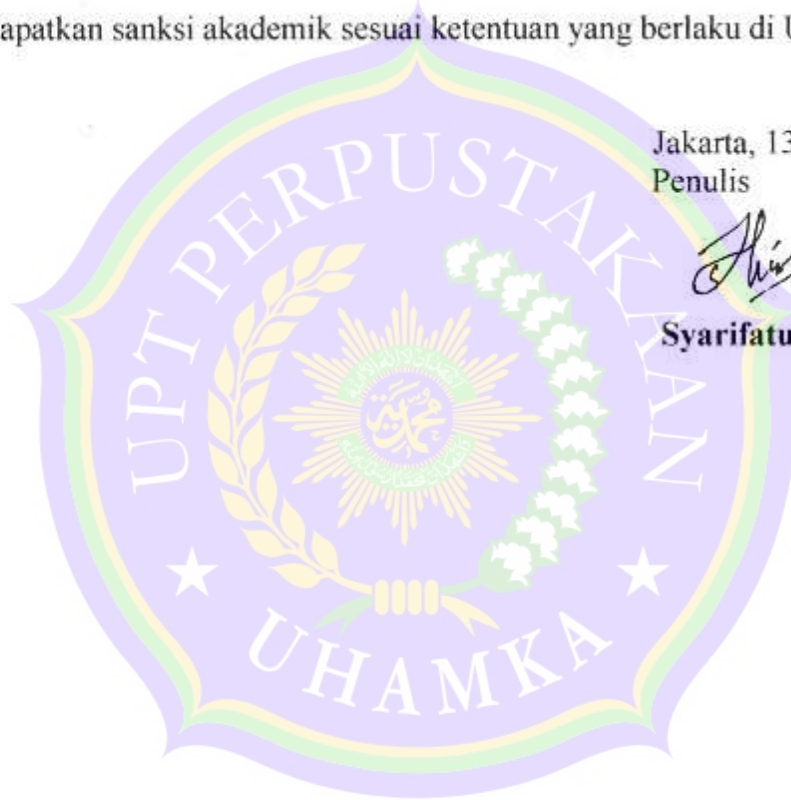
Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian dalam skripsi ini **BEBAS** dari unsur **PLAGIARISME**. Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar maka dengan ini saya sebagai penulis naskah skripsi ini bersedia mendapatkan sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di UHAMKA.

Jakarta, 13 Februari 2024

Penulis



Syarifatunnisa



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki sumber daya alam melimpah seperti banyaknya tanaman obat dengan berbagai macam spesies. Masyarakat Indonesia dengan beragam budaya, memiliki cara-cara tersendiri dalam memanfaatkan sumber daya alam sekitar, baik secara tradisional maupun modern dengan bantuan teknologi terkini. Banyak masyarakat Indonesia yang menggunakan tanaman obat untuk mengobati penyakit infeksi kulit seperti ekstrak tanaman kunyit untuk jerawat (Laudiu, 2021), ekstrak daun bungur untuk mengobati bisul (Musdalifah & Iqbal, 2022), lidah buaya untuk psoriasis (Suryawati, 2018).

Di negara berkembang seperti Indonesia, penyakit kulit sering terjadi dan dapat disebabkan infeksi bakteri seperti *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli*. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* berkoloni terutama di kulit manusia dan merupakan masalah kesehatan karena terlibat dalam infeksi nosokomial, dan juga merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi kulit (Lolou, *et al.*, 2019). Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* yaitu ekstrak daun sirih hijau (Kursia, dkk., 2016), kulit buah naga merah (Wahdaningsih, dkk., 2014), kulit pisang kapok kuning (Saraswati, 2015), daun katuk (Mulyani, dkk., 2017), rumput laut (Alamsyah, dkk., 2014), minyak kayu manis (Tiran & Nastiti, 2014). Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri gram negatif yang dapat menginfeksi tubuh. Bakteri *Escherichia coli* dapat menginfeksi kulit seperti bagian tangan, lengan, kaki, jari, punggung, mulut, dan leher (Alharbi, dkk., 2019). Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan adanya tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* yaitu ekstrak daun cengkeh (Ramadhani, dkk., 2020), ekstrak daun singkong (Potti, dkk., 2022), ekstrak rumput laut (Alamsyah, dkk., 2014), ekstrak kulit banteng kayu jawa (Rahmadani, 2015), dan ekstrak biji jeruk siam (Setiawan, dkk., 2020).

Salah satu tanaman yang mempunyai sifat antibakteri adalah tanaman kamboja. Tanaman kamboja (*Plumeria obtusa*) merupakan tanaman tropis sehingga tumbuh baik di Indonesia. Tanaman kamboja dapat dijumpai sebagai tanaman hias dan tanaman obat. Di daerah Jawa dan sekitarnya menggunakan tanaman kamboja sebagai obat tradisional dengan memanfaatkan bagian tanaman mulai dari bunga, daun, batang, getah hingga akar. Tanaman kamboja memiliki kandungan senyawa flavonoid, steroid, alkaloid, triterpenoid, tanin, minyak atsiri, fulvoplumierin, dan alkohol. Tanaman kamboja dapat memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi. Bunga kamboja mengandung minyak atsiri yang memberikan aroma khas. Beberapa senyawa dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri (Julianto, 2019). Kandungan senyawa non polar yang terdapat dalam bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa*) yaitu mengandung pentasiklik triterpenoid dari fraksi n-heksana yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* (Choudhary, et al., 2014).

Penelitian sebelumnya bunga kamboja (*Plumeria alba*) menggunakan pelarut n-heksana, kloroform, dan etil asetat menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. (Razak, 2019), aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kamboja (*Plumeria alba*) metode maserasi terhadap *Porphyromonas gingivalis* (Gracea, 2013), aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kamboja (*Plumeria acuminata*) metode maserasi terhadap bakteri *Escherichia coli* (Prihardini & Kristianingsih, 2016), antibakteri ekstrak etanol metode maserasi daun kamboja putih (*Pumeria acuminata*) terhadap *Streptococcus mutans* (Putra & Rahayu, 2017), dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kamboja (*Plumeria alba*) metode maserasi terhadap *Streptococcus pyogenes* (Jiwantono, dkk., 2017).

Resistensi bakteri terhadap antibiotik sintetis banyak terjadi akibat penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan berlebihan. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* telah mengalami resistensi terhadap antibiotik sintetis seperti nafsilin, penisilin, methisilin dan oxasilin. Sehingga dibutuhkan alternatif obat bahan alami sebagai antibakteri yang dapat menurunkan tingginya tingkat resistensi antibiotik sintesis dan menekan biaya pengobatan (Darojah, dkk., 2019).

Bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa*) memiliki aktivitas antibakteri yang sebanding dengan obat spektrum luas terhadap bakteri patogen, bunga kamboja dapat berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber obat antibiotik alami serta komponen antibakteri baru (Sura, *et al.*, 2018). Spektrum luas dapat melawan bakteri gram positif dan gram negatif. Beberapa obat dengan spektrum kerja luas seperti kloramfenikol, tetrasiklin, sefalosporin (Siregar, 2017), dan ciprofloxacin (Sharma, *et al.*, 2010).

Ekstraksi bunga kamboja spesies *Plumeria obtusa* menggunakan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dan identifikasi senyawa serta aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli* masih sedikit dilakukan. Penggunaan bunga kamboja putih segar dari pohon langsung tanpa pengeringan untuk mendapatkan lebih banyak senyawa (Astari, 2022), menyederhanakan proses pengolahan, dan penggunaan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dapat mengurangi kerusakan senyawa yang tidak tahan panas. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui sifat antibakteri ekstrak n-heksana bunga kamboja putih segar yang menghambat perkembangan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli*.

B. Permasalahan Penelitian

Staphylococcus epidermidis dan *Escherichia coli* dapat menyebabkan infeksi kulit, serta jerawat. Bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa*) memiliki senyawa minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, triterpenoid yang dapat digunakan sebagai antimikroba. Ekstrak n-heksana bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa*) memiliki sifat antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli*. Oleh karena itu, penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah senyawa yang terdapat dalam ekstrak n-heksana dari bunga kamboja putih segar (*Plumeria obtusa*) sebagai obat infeksi kulit dan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli*.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui senyawa yang terdapat dalam ekstrak n-heksana dari bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa*) sebagai obat infeksi

kulit dan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Eschericia coli*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang penggunaan ekstrak n-heksana dari bunga kamboja putih sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Eschericia coli*.



DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, H. K., Widowati, I., & Sabdono, A. (2014). Aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut *sargassum cinereum* (jg agardh) dari perairan pulau panjang jepara terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Marine Research*, 3(2), 69-78.
- Alharbi, N. S., Khaled, J. M., Kadaikunnan, S., Alobaidi, A. S., Sharafaddin, A. H., Alyahya, S. A., ... & Shehu, M. R. (2019). Prevalence of *Escherichia coli* strains resistance to antibiotics in wound infections and raw milk. *Saudi journal of biological sciences*, 26(7), 1557-1562.
- Ali, N., Junaid, M., Ahmad, D., UrRahman, M., Ali, N., & Katzenmeier, G. (2014). Antibacterial and antifungal activity of solvent extracts from *Plumeria obtusa* Linn. *Tropical biomedicine*, 31(4), 607-615.
- Ariyani, H., Nazemi, M., Hamidah, H., & Kurniati, M. (2018). Uji efektivitas antibakteri ekstrak kulit limau kuit (*Cytrus hystrix* Dc) terhadap beberapa bakteri. *JCPS (Journal of Current Pharmaceutical Sciences)*, 2(1), 136-141.
- Astari, Z. (2022). Pengaruh Waktu Ekstraksi Dan Analisis Gc-MS Bunga Kamboja Kuning (*Plumeria Rubra* L.) Segar Dan Kering Metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE). Jakarta : Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
- Azizah, R., & Antarti, A. N. (2019). Uji aktivitas antibakteri ekstrak dan getah pelepah serta bonggol pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae* dengan metode difusi agar. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), 29.
- Baihaqi, B., Budiastra, I. W., Yasni, S., & Darmawati, E. (2018). Peningkatan Efektivitas Ekstraksi Oleoresin Pala Menggunakan Metode Ultrasonik. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 6(3), 249-254.
- Bihani, T., Tandel, P., & Wadekar, J. (2021). *Plumeria obtusa* L.: A systematic review of its traditional uses, morphology, phytochemistry and pharmacology. *Phytomedicine Plus*, 1(2), 100052.
- Budiastra, I. W., Mardjan, S. S., & Azis, A. A. (2020). Pengaruh amplitudo ultrasonik dan waktu ekstraksi terhadap rendemen dan mutu oleoresin pala. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 8(2), 45-52.
- Budiyanti, Antik., 2009, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus Acidus* (L.) Skeels) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Dan Bioautografinya, [Skripsi], Prodi Farmasi Program Sarjana Universitas Muhammadiyah, Surakarta
- Choudhary, M., Kumar, V., & Singh, S. (2014). Phytochemical and Pharmacological activity of Genus *Plumeria*: An updated review. *International Journal of Biomedical and Advance Research*, 5(6), 266-271.

- Darojah, P., Santoso, O., & Ciptaningtyas, V. R. (2019). Pengaruh asap cair berbagai konsentrasi terhadap viabilitas *Staphylococcus epidermidis* (Doctoral dissertation, Faculty of Medicine).
- Depkes, R. I. (2000). Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. *Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia*, 3-30.
- Efliani, E., & Putri, D. H. (2023). Effect of Antimikroba Activity Of Starfruit Leaf Extract (*Averrhoa bilimbi* L.) on the Growth of *Staphylococcus aureus* Bacteria in Vitro. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(1), 15-21.
- Garna, H. (2016). Patofisiologi Infeksi Bakteri pada Kulit. *Sari Pediatri*, 2(4), 205-9.
- Gracea, R. S. (2013). Pengaruh daya antibakteri ekstrak etanolik bunga kamboja putih (*Plumeria alba*) terhadap pertumbuhan bakteri plak gigi porphyromonas gingivalis (*Kajian secara In Vitro*) (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Habibi, A. I., Firmansyah, R. A., & Setyawati, S. M. (2018). Skrining fitokimia ekstrak n-heksana korteks batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1), 1-4.
- Hadi, S. (2012). Pengambilan minyak atsiri bunga cengkeh (clove oil) menggunakan pelarut n-heksana dan benzena. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(2).
- Hafsan, (2014), Mikrobiologi Analitik, Makassar: Aluddin University Press
- Hanani, Endang. (2015). Analisis Fitokimia. Jakarta: EGC. Hlm. 69, 85, 114, 232
- Harlim Ago. (2017). *Buku ajar ilmu kesehatan kulit dan kelamin dasar diagnosis dermatologi*. Cawang : universitas kristen Indonesia.
- Hermanto, 2008. Aplikasi Alat HPTLC dan GC- MS. Jakarta.
- Hidayah, N., Mustikaningtyas, D., & Bintari, S. H. (2017). Aktivitas antibakteri infusa simplisia sargassum muticum terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Life Science*, 6(2), 49-54.
- Hidayati, A. N., Sari, M., Alinda, M. D., Reza, N. R., Anggraeni, S., & Widia, Y. (Eds.). (2019). *Infeksi bakteri di kulit* (Vol. 1). Airlangga University Press.
- Hotmian, E., Suoth, E., Fatimawali, F., & Tallei, T. (2021). Analisis GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) ekstrak metanol dari umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Pharmacon*, 10 (2), 849.
- Hudzicki, J. (2009). Kirby-Bauer disk diffusion susceptibility test protocol. *American society for microbiology*, 15, 55-63
- Husni, M. A., Murniana, M., Helwati, H., & Nuraini, N. (2013). Antimikroba activity of n-hexane extracts of red frangipani (*Plumeria rocea*). *Jurnal Natural*, 13(1).
- Jawetz, M. (2010). *Adelbergs Medical Microbiology 25TH EDITION* by Geo. F. Brooks.
- Jiwantono, F., Purwanta, M., & Setiawati, Y. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Bunga Kamboja (*Plumeria alba*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 17(3), 147-155.
- Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. *Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia*.

- Kemenkes, R. (2021). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 Tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik. *Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Kursia, S., Lebang, J. S., & Nursamsiar, N. (2016). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etilasetat daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(2), 72-77.
- Larasaty, Z. (2021). Perbedaan Daya Hambat Minyak Atsiri Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus Kunth*) Dan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Laudiu, S. A. (2021). Uji iritasi sediaan gel ekstrak kunyit (*curcuma domestica val.*) Sebagai anti jerawat dengan metode het-cam test (Doctoral dissertation), Universitas Muhammadiyah Malang.
- Lolou, Vasiliki, Panayiotidis, Mihalīs I. 2019. Functional Role of Probiotics and Prebiotics on skin health and Disease. *Fermentation* 5(41) : 1-17
- Mulyani, Y. W. T., Hidayat, D., Isbiantoro, I., & Fatimah, Y. (2017). Ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *JFL: Jurnal Farmasi Lampung*, 6(2).
- Musdalifah, M., & Iqbal, M. (2022). Formulasi Sediaan Salep Bisul dari Ekstrak Daun Bungur (*Lagerstroemia speciosa* L. Pers). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(2), 297-303.
- Nilsson, Lars, Flock, Pei, Lindberg, dan Guss.,1998, A Fibrinogen-Binding Protein of *Staphylococcus epidermidis*, *Infection and Immunity*, 66 (6) : 2666-2673
- Nugroho, A. (2017). Teknologi Bahan Alam. *Buku Ajar. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin*.
- Nurchahyo, H., & Purgiyanti, P. (2017). Pemanfaatan bunga kamboja (*Plumeria alba*) sebagai aromaterapi pengusir nyamuk. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*.
- Petkovssek, Z., Elerssicc, K., Gubina, M., Zgur-Bertok, D., & Starccicc Erjavec, M. (2009). Virulence potential of *Escherichia coli* isolates from skin and soft tissue infections. *Journal of clinical microbiology*, 47(6), 1811-1817.
- Potti, L., Niwele, A., & Al Umar, M. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot Esculenta Crantz*) Terhadap Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan (JURRIKES)*, 1(1), 121-132.
- Prihardini, P., & Kristianingsih, I. (2016, April). Uji aktivitas antibakteri minyak atsiri dan ekstrak etanol bunga kamboja putih (*Plumeria acuminata* L.) terhadap *Eschericia coli*. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 3, pp. 215-223).
- Prasiddhanti, L., & Wahyuni, A. E. T. H. (2015). Karakter permukaan *Escherichia coli* yang diisolasi dari susu kambing peranakan ettawah yang berperan

- terhadap kemampuan adesi pada sel epitelium ambing. *Jurnal Sain Veteriner*, 33(1), 1.
- Pudiarifanti, N., & Farizal, J. (2022). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih Tunggal terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Higea*, 14(1), 66-71.
- Purbowati, R., Rianti, E. D. D., & Ama, F. (2017). Kemampuan Pembentukan Slime Pada *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, MRSA DAN *Escherichia coli*. *Jurnal Florea*, 4(2), 1-10.
- Putra, A. H., & Rahayu, Y. C. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kamboja Putih (*Plumeria acuminata*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Pustaka Kesehatan*, 5(3), 449-453.
- Radji, M. (2011). Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi. *Kedokteran. Penerbit Buku kedokteran EGC*.
- Rahmadani, F. (2015). Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 96% kulit batang kayu jawa (*lannea coromandelica*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *helicobacter pylori*, *pseudomonas aeruginosa* (Bachelor's thesis, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2015).
- Ramadhani, A., Saadah, S., & Sogandi, S. (2020). Efek Antibakteri Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)*, 7(2), 203-214.
- Razak, A. R. (2019). Aktivitas antibakteri fraksi n-heksana, kloroform, etil asetat bunga kamboja (*Plumeria alba*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 5(2), 173-181.
- Retnaningsih Agustina, Annisa Primadhamanti, & Anisah Febrianti. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum Pictum* (L.) Griff) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Dan Bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat Dengan Metode Cakram. *Jurnal Analis Farmasi*, Vol 4, No 1, 1-9.
- Rini Chylen Setiyo, dkk. (2020). *Buku ajar bakteriologi dasar*. Sidoarjo: universitas muhammadiyah sidoarjo
- Rollando, (2019). *Senyawa antibakteri dari fungi endofit*. Jawa Timur : Seribu Bintang
- Roni, A., Maesaroh, M., & Marliani, L. (2019). Aktivitas antibakteri biji, kulit dan daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(1), 29-33.
- Safitri, Y. (2021). Potensi ekstrak daun kamboja (*plumeria spp.*) Untuk kesehatan mulut dengan pendekatan aktivitas antibakteri dan antifungi: narrative review (Doctoral dissertation, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang).
- Saraswati, F. N. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa balbisiana*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acne*). Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.

- Sari, F. Resti, D. Sari, L. R. (2015). Uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol bunga kamboja putih (*Plumeria alba*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan metode cakram. Prosiding seminar nasional farmasi UNJANI.
- Sari, N. K. Y., Sumadewi, N. L. U., Deswiniyanti, N. W., & Putra, D. G. I. P. (2020). Efektivitas Anti Fungi Ekstrak Bunga Kamboja Putih (*Plumeria acuminata*) Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal Media Sains*, 4(1).
- Setiawan, M. A., Retnoningrum, M. D., Yahya, F., Andika, R. R., & Sudarni, D. H. A. (2020). Aktivitas antibakteri ekstrak biji jeruk siam (*citrus reticulata*) pada bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 7(2), 289-295.
- Sharma, P. C., Jain, A., Jain, S., Pahwa, R., & Yar, M. S. (2010). Ciprofloxacin: review on developments in synthetic, analytical, and medicinal aspects. *Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry*, 25(4), 577-589.
- Shofi, M., Suwitasari, F., & Istiqomah, N. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kamboja Jepang (*Adenium obesum*) dan Kamboja Putih (*Plumeria acuminata*). *Al-Kauniah J Biol*, 13(2), 167-178.
- Sihombing, A. S. (2019). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Bunga Kamboja Putih (*Plumeria alba L.*) Terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus L.*) Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Karagenan.
- Siregar, H. (2017). Uji efek antibakteri ekstrak etanol daun kamboja (*plumiera acuminata*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
- Sriwarthini, N. L. P. N. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Kamboja (*Plumeria acuminata*, Ait.) Terhadap Bakteri Isolat Klinis (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).
- Sukarsa, S., & Herawati, W. (2021). Analisis keanekaragaman genus plumeira berdasarkan karakter morfologi.
- Sulistiyarsi, A., & Cahyani, F. M. (2019). Potensi Ekstrak Daun Kamboja Putih dari Madiun dan Magetan sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella Typhosa* (In Vitro). In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian LPPM Universitas PGRI Madiun* (pp. 219-227).
- Sulistyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Cendekia Eksakta*, 5(1).
- Sura, J., Dwivedi, S., & Dubey, R. (2018). Pharmacological, phytochemical, and traditional uses of *Plumeria alba* LINN. an Indian medicinal plant. *Journal of Pharmaceutical and BioSciences*, 6(1), 1.
- Suryawati, N. (2018). Aloe Vera Sebagai Terapi Alternatif Psoriasis. *Cermin Dunia Kedokteran*, 45(12), 940-943.
- Tiran, F. A., & Nastiti, C. M. (2014). Aktivitas antibakteri lotion minyak kayu manis terhadap *Staphylococcus epidermidis* penyebab bau kaki. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas (Journal of Pharmaceutical Sciences and Community)*, 11(2).

- Trimulyani, Y. W. (2019). Fraksi Etanol, Kloroform, Dan N-heksana Bunga Kamboja Putih (*Plumeria Acuminata* L.) Sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Denganbioautografi. *Jurnal Farmasi Lampung*, 8(2), 111-122.
- Toy, T. S., Lampus, B. S., & Hutagalung, B. S. (2015). Uji daya hambat ekstrak rumput laut *Gracilaria* sp terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *e-GiGi*, 3(1).
- Unawahi, S., Widyasanti, A., & Rahimah, S. (2022). Ekstraksi Antosianin Bunga Telang (*Clitoria ternatea* Linn) dengan Metode Ultrasonik Menggunakan Pelarut Aquadest dan Asam Asetat. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 10(1), 1-9.
- Uribe-Alvarez, C., Chiquete-Félix, N., Contreras-Zentella, M., Guerrero-Castillo, S., Pena, A., & Uribe-Carvajal, S. (2016). *Staphylococcus epidermidis*: metabolic adaptation and biofilm formation in response to different oxygen concentrations. *FEMS Pathogens and Disease*
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Uji aktivitas antibakteri senyawa c-4 metoksifenilkaliks [4] resorsinarena termodifikasi hexadecyltrimethylammonium-bromide terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 3(3), 109-209.
- Wahdaningsih, S., Untari, E. K., & Fauziah, Y. (2014). Antibakteri fraksi n-Heksana kulit *Hylocereus polyrhizus* terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(3), 4.