

**IDENTIFIKASI SENYAWA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI
EKSTRAK N-HEKSANA BUNGA KAMBOJA PUTIH (*Plumeria obtusa* L.)
TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium
acnes***

Skripsi

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**Oleh:
NABILAH SARI MAULIDA
1804015259**



**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 PUTIH (*Plumeri obtusa* L.)
TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa* DAN *Propionibacterium
acnes***

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Nabilah Sari Maulida, NIM 1804015259

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

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

17-05-2024

Penguji I

apt. Agustin Yumita, S. Farm., M. Si.

1-4-2024

Penguji II

Dra. Hayati, M.Farm.

1-4-2024

Pembimbing I

Rindita, M. Si.

8-5-2024

Pembimbing II

Tahyatul Bariroh, M. Biomed.

8-5-2024

Mengetahui:

Ketua Program Studi Farmasi

Dr. apt Rini Prastiwi, M.Si.

14-5-2024

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

ABSTRAK

IDENTIFIKASI SENYAWA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK N-HEKSANA BUNGA KAMBOJA PUTIH (*Plumeria obtusa* L.) TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa* DAN *Propionibacterium acnes*

Nabilah Sari Maulida
1804015259

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri gram negatif yang dapat mengakibatkan infeksi pada luka bakar dan infeksi saluran kemih, sedangkan *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri gram positif yang dapat mengakibatkan jerawat. Bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa* L.) mengandung senyawa minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid yang bisa digunakan sebagai agen antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa dalam ekstrak n-heksana bunga kamboja putih dan mengevaluasi aktivitas antibakterinya terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*. Bunga kamboja putih diekstraksi menggunakan metode ultrasonik dengan pelarut n-heksana pada suhu 50°C selama 60 menit. Senyawa-senyawa yang terkandung diidentifikasi melalui skrining fitokimia dan analisis GC-MS. Aktivitas antibakteri diuji dengan metode difusi menggunakan kertas cakram pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 80%, dengan antibiotik ciprofloksasin dan DMSO sebagai pembanding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga kamboja putih mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, steroid, dan triterpenoid. Analisis GC-MS mengidentifikasi 29 puncak dengan 19 senyawa dengan senyawa yang paling dominan adalah 2-Methyl-2,3,4,5,6,7-hexahydro-1H-2-benzazonine. Ekstrak n-heksana bunga kamboja putih menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, dengan zona hambat tertinggi pada konsentrasi 80% dengan rata-rata 16,75 mm, dan *Propionibacterium acnes*, dengan zona hambat tertinggi pada konsentrasi 80% dengan rata-rata 15,50 mm. Kesimpulannya, nilai zona hambat masuk dalam kategori respons hambat yang kuat. Ekstrak n-heksana bunga kamboja putih memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*.

Kata kunci: Antibakteri, *Plumeria obtusa* L., *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, ultrasonik

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“IDENTIFIKASI SENYAWA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK N-HEKSANA BUNGA KAMBOJA PUTIH (*Plumeria obtusa* L.) TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa* DAN *Propionibacterium acnes*”** Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.

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

1. Orang tuaku tercinta, Ayahanda H. Sarju Sonjaya, BA. dan Ibunda Hj. Ida Yanuarti, S.Pd. serta kakak-kakakku Sarida Khairani, A.Md. Keb. (almh.), Miftahul Huda A.Md, Winda Riski, A.Md. Keb. dan Rahma Sari, S.Pd.I yang selalu memberikan dukungan, do'a, kasih sayang, pengorbanan, dan perjuangan yang telah diberikan kepada penulis yang mungkin tidak dapat terbalaskan.
2. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
3. Ibu Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
4. Ibu Dr. apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
5. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm. selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
6. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
7. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
8. Ibu Rindita, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, motivasi, saran, nasehat, semangat, serta memberikan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Ibu Tahyatul Bariroh, M.Biomed selaku Dosen Pembimbing dan Pembimbing Akademik telah memberikan arahan, dan bimbingan selama perkuliahan di kampus FFS UHAMKA.
10. Seluruh dosen yang telah memberikan banyak ilmu ke penulis selama perkuliahan, serta seluruh staf yang berkaitan dengan skripsi serta membantu dalam penelitian ini.
11. Untuk keponakanku tercinta Selvi Ashar yang selalu mendukung baik moril maupun materi yang telah diberikan kepada penulis.
12. Raka Ramadhani Aulia Prasetyo sebagai penyemangat dan selalu senantiasa menemani penulis dalam pembuatan skripsi.
13. Syarifatunnisa selaku sahabat dan rekan selama penelitian saya yang telah berjuang bersama dalam suka maupun duka demi menyelesaikan penelitian ini.

14. Teman - teman Redhifana atas bantuan – bantuan yang diberikan selama penulis mengerjakan skripsi.
15. Kepada diri sendiri yang telah bertahan dan berusaha semaksimal mungkin untuk melawan rasa malas serta bekerja keras untuk menyelesaikan skripsi ini.

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

Jakarta, 13 Februari 2024

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PERNYATAAN PENULIS	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Deskripsi Tumbuhan Bunga Kamboja Putih	5
2. Bakteri Uji	6
3. Identifikasi bakteri	10
4. Uji Antibakteri	11
5. Ekstraksi Ultrasonik n-heksana	12
6. Identifikasi senyawa dengan metode <i>Gas Chromatography</i> <i>Mass Spectrometry</i> (GC-MS)	14
B. Kerangka Berpikir	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	16
1. Tempat Penelitian	16
2. Jadwal Penelitian	16
B. Metode penelitian	16
C. Alat dan Bahan Penelitian	16
1. Alat	16
2. Bahan	16

D. Cara Penelitian	17
E. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Determinasi Tanaman	22
B. Penyiapan Simplisia	22
C. Hasil Ekstrak N-heksana Bunga Kamboja Putih	22
D. Pemeriksaan karakteristik ekstrak	23
1. Uji Organoleptis	23
2. Hasil Skrining Fitokimia	24
E. Pemeriksaan Mikroskopis Bakteri <i>P. aeruginosa</i> dan <i>P. acnes</i>	26
F. Uji Aktivitas Antibakteri	27
G. Hasil Uji GC-MS	31
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	36
A. Simpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	45



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Metode Skrining Fitokimia	18
Tabel 2. Hasil Ekstrak n-Heksana Bunga Kamboja Putih	22
Tabel 3. Data Hasil Skrining Fitokimia	24
Tabel 4. Kategori Zona Hambat Antibakteri	28
Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Ekstrak n-Heksana Bunga Kamboja Putih (<i>Plumeria obtusa</i> L.) terhadap Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	28
Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Ekstrak n-Heksana Bunga Kamboja Putih (<i>Plumeria obtusa</i> L.) terhadap Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	29
Tabel 7. Hasil Kelompok Senyawa Ekstrak Bunga Segar Kamboja	32



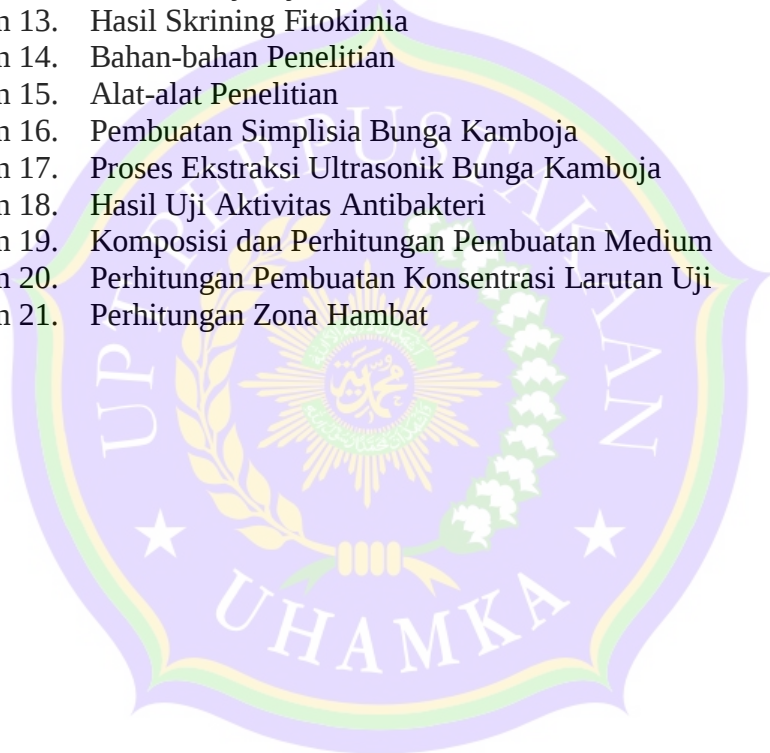
DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Bunga Kamboja (<i>Plumeria obtusa</i>)	6
Gambar 2. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dengan Pengecatan Gram Perbesaran 100x	7
Gambar 3. <i>Propionibacterium acnes</i> dengan Pengecatan Gram Perbesaran 100x	10
Gambar 4. Skema <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS)	14
Gambar 5. Kerangka Berpikir	15
Gambar 6. Skema Pengelompokan Kelompok Konsentrasi	21
Gambar 7. Rumus Perhitungan Zona Hambat	21
Gambar 8. Ekstrak Kental Bunga Kamboja (<i>Plumeria obtusa</i> L.)	23
Gambar 9. Identifikasi Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> pada Perbesaran 100x	26
Gambar 10. Identifikasi Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> pada Perbesaran 100x	27
Gambar 11. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	28
Gambar 12. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	29
Gambar 13. Struktur kimia 2-Methyl-2,3,4,5,6,7-Hexahydro-1H-2-2- Benzazonine	33
Gambar 14. Struktur kimia <i>Pyrocatechol</i>	33
Gambar 15. Kromatogram Ekstrak Bunga Kamboja Segar	34



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm	
Lampiran 1.	Hasil Determinasi Bunga Kamboja Putih	45
Lampiran 2.	Surat Keterangan Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	46
Lampiran 3.	Surat Keterangan Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	47
Lampiran 4.	<i>Certificate of Analysis Ciproflokcacin</i>	48
Lampiran 5.	<i>Certificate of Analysis Blank Disc</i>	49
Lampiran 6.	<i>Certificate of Analysis DMSO</i>	50
Lampiran 7.	<i>Certificate of Analysis n-Heksana</i>	51
Lampiran 8.	Hasil Uji <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS)	52
Lampiran 9.	Skema Determinasi	55
Lampiran 10.	Skema Kerja Penelitian	56
Lampiran 11.	Skema Kerja Pembuatan Suspensi Bakteri	57
Lampiran 12.	Skema Kerja Uji Aktivitas Antibakteri	58
Lampiran 13.	Hasil Skrining Fitokimia	59
Lampiran 14.	Bahan-bahan Penelitian	61
Lampiran 15.	Alat-alat Penelitian	63
Lampiran 16.	Pembuatan Simplisia Bunga Kamboja	65
Lampiran 17.	Proses Ekstraksi Ultrasonik Bunga Kamboja	66
Lampiran 18.	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri	67
Lampiran 19.	Komposisi dan Perhitungan Pembuatan Medium	68
Lampiran 20.	Perhitungan Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji	69
Lampiran 21.	Perhitungan Zona Hambat	71



PERNYATAAN PENULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **NABILAH SARI MAULIDA**

NIM : **1804015259**

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 sangsi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di UHAMKA

Jakarta, 14 Mei 2024

Penulis



Nabilah Sari Maulida



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman obat adalah tanaman yang memiliki manfaat sebagai obat dan digunakan untuk bahan pengobatan herbal. Pengobatan herbal merupakan pengobatan dari bahan alami yang memiliki kandungan bahan atau zat penyembuh (Putri & Fransiska, 2021). Obat - obat herbal sangat diminati di berbagai negara untuk perawatan kesehatan karena memiliki aktivitas yang baik, obatnya mudah didapatkan, keamanan yang baik, dan biaya yang lebih murah (Gupta, *et al.*, 2016).

Tanaman kamboja berasal dari Amerika Tropika, seperti Meksiko, Kolombia, dan Ekuador. Tanaman ini telah menyebar ke berbagai daerah dengan iklim panas, termasuk Asia, termasuk Indonesia, dan dapat tumbuh baik pada iklim sub-tropis (Heerdjan & Heedjan, 2005). Kamboja asli Indonesia memiliki ciri khas bunga berwarna putih dengan bagian dalam yang berwarna kuning. Bunga ini memiliki kuntum yang tidak terbuka sepenuhnya dan ukurannya kecil. Jenis bunga ini sering ditemui di pemakaman tua di Jawa dan hampir di seluruh pura, tempat peribadatan umat Hindu - Bali (Don, *et al.*, 2002).

Tanaman kamboja (*Plumeria* sp.) merupakan tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri. Tanaman ini tumbuh subur di Indonesia karena sesuai dengan iklim tropis di negara Indonesia. Selain digunakan sebagai tanaman hias, kamboja juga memiliki kegunaan sebagai tanaman obat. Di daerah Jawa dan sekitarnya, berbagai bagian tanaman kamboja, seperti bunga, daun, batang, getah, hingga akar, dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Komposisi kimia tanaman kamboja melibatkan senyawa-senyawa seperti flavonoid, steroid, alkaloid, terpenoid, tanin, minyak atsiri, fulvoplumierin, dan alkohol. Tanaman kamboja memiliki potensi untuk menunjukkan aktivitas antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, dan antitumor (Julianto, 2016).

Penggunaan tanaman obat sebagai upaya penanggulangan masalah kesehatan telah banyak diterapkan masyarakat di tengah - tengah kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan saat ini (Sulistiyarsi, 2018). Beberapa tanaman obat digunakan untuk menyembuhkan infeksi bakteri seperti ekstrak etanol bunga kamboja

(*Plumeria acuminata* L.) yang digunakan sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan ekstrak daun getah batang kamboja putih (*Plumeria acuminata* W.T.Ait) yang digunakan sebagai antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Tanaman bunga dan getah kamboja putih (*Plumeria acuminata*) tersebut memiliki kandungan senyawa tanin, fenol, flavonoid, dan alkaloid yang berperan untuk antibakteri *Propionibacterium acnes* (Yuniarti & Misbach, 2021) dan *Pseudomonas aeruginosa* (Badal, 2018).

Bakteri penyebab infeksi adalah *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang dapat menimbulkan penyakit seperti infeksi pada luka dan luka bakar yang dapat menimbulkan nanah hijau kebiruan, infeksi saluran kemih, infeksi pada saluran napas dan dapat mengakibatkan pneumonia yang disertai nekrosis dan otitis eksterna (Jawetz, *et al.*, 2007). Bakteri *Propionibacterium acnes* dapat menimbulkan jerawat. *Propionibacterium acnes* adalah bakteri anaerob yang terdapat pada kulit, tumbuh secara lambat dan bersifat gram positif (Lajira & Lister, 2019).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan terhadap bunga kamboja putih (*Plumeria acuminata* L.) menggunakan bakteri *Propionibacterium acnes*. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kamboja putih dengan konsentrasi 5% memiliki zona hambat sebesar 5,15 mm. Pada konsentrasi 10%, zona hambat rata-rata mencapai 12,27 mm, sementara pada konsentrasi 15% zona hambat mencapai 14,25 mm (Yuniarti & Misbach, 2021). Penelitian lain juga melibatkan ekstrak etanol bunga kamboja putih jenis *Plumeria acuminata* L. terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Pada konsentrasi 1,25%, tercatat zona hambat sebesar 8,7 mm. Sedangkan pada konsentrasi 10%, rata-rata zona hambat adalah 9,66 mm. Konsentrasi 20% menunjukkan zona hambat sebesar 12,71 mm, dan konsentrasi 30% memiliki rata-rata zona hambat sebesar 13,26 mm (Prihardini & Kristianingsih, 2016).

Penelitian lain juga membahas tentang analisis senyawa kimia dalam ekstrak kloroform bunga kamboja (*Plumeria alba*) dengan GC-MS, pada penelitian tersebut menghasilkan 69 puncak, namun hanya 6 puncak dengan luas areanya terbesar diantaranya puncak 23 diduga merupakan senyawa asam palmitat, puncak

62 merupakan senyawa klionasterol, puncak 63 diduga merupakan senyawa fukosterol, puncak 65 dan 68 merupakan senyawa fagarasterol dan puncak 69 diduga merupakan puncak *metil commate B* (Megawati & Saputra, 2012). Bunga kamboja mempunyai aroma yang khas dan bunga kamboja diduga mempunyai kandungan senyawa minyak atsiri dan senyawa lainnya. Salah satu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam bunga kamboja menggunakan metode GC – MS (*Gass Chromatography Mass Spectrometry*) (Revathi *et al.*, 2015).

Penelitian aktivitas antibakteri bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa* L.) yang diekstraksi dengan pelarut n-heksana masih belum banyak diteliti, sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan. Penelitian ini menggunakan metode difusi untuk menentukan sensitivitas mikroba uji terhadap ekstrak sebagai antimikroba, dilakukan dengan kertas cakram dan melihat zona hambat yang dihasilkan (Fitriana, dkk., 2019). Pada penelitian ini juga menggunakan GC – MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) untuk menyelidiki beberapa komponen kimia yang terkandung dalam bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa* L.) (Megawati & Saputra, 2012).

Beberapa tanaman dapat diidentifikasi menggunakan GC – MS. GC - MS adalah suatu teknik kromatografi gas yang digunakan bersama spektrometri massa. Penggunaan kromatografi gas dilakukan untuk mencari senyawa yang mudah menguap pada kondisi vakum tinggi dan tekanan rendah jika dipanaskan. Spektrometri massa untuk menentukan bobot molekul, rumus molekul, dan menghasilkan molekul bermuatan (Hotmian dkk., 2021). Kegunaan utama dari GC-MS adalah untuk memisahkan dan mengidentifikasi komponen-komponen campuran yang mudah menguap (LPPT-UGM, 2018). Senyawa yang berpotensi dapat diidentifikasi dengan GC-MS seperti *Neryl Acetate*, *benzoic acid*, dan *phenylmethyl ester* (Mahmudah, 2023).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukannya penelitian ini untuk menentukan identifikasi senyawa menggunakan GC-MS, dan menentukan nilai zona hambat bening dari ekstrak n-heksana bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa* L.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*.

B. Permasalahan Penelitian

Pada penelitian sebelumnya bunga kamboja diketahui memiliki senyawa antibakteri flavonoid, tanin, fenol, dan alkaloid. Menurut penelitian sebelumnya, bunga kamboja (*Plumeria acuminata* L.) positif mengandung flavonoid dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*, namun untuk spesies *Plumeria obtusa* (kamboja putih) menggunakan pelarut n-heksana belum ada sehingga permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak n-heksana bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*. Selanjutnya apa saja senyawa yang teridentifikasi dari ekstrak n-heksana bunga kamboja putih menggunakan metode GC-MS.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk aktivitas antibakteri ekstrak n-heksana bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa*) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*, kemudian juga untuk mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa* L.) menggunakan GC-MS.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah agar dapat memberikan informasi kepada masyarakat dalam bentuk artikel jurnal tentang identifikasi senyawa dan aktivitas antibakteri ekstrak n-heksana bunga kamboja putih (*Plumeria obtusa*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, SS, Ghozali, Z, Rusdiana, M, & Efendi, S. (2023). Identifikasi bakteri dari telapak tangan dengan pewarnaan Gram. *Jurnal Kimia dan Ilmu Lingkungan*, 1(1). Hlm. 30–35.
- Andriani, L, Meirista, I, Suryani, & Yulion, R. (2023). Pengelolaan sumber daya alam di Indonesia: Potensi dan kebijakan pemerintah untuk dukungan produk bahan alam dengan daya anti bakteri. *Khazanah Intelektual*. Vol. 7(2). Hlm. 1733-1745.
- Angelina, M, Amelia, P, Irsyad, M, Meilawati, L, & Hanafi, M. (2015). Karakterisasi ekstrak etanol herba katumpangan air (*Peperomia pellucida* L. Kunth). *Biopropal Industri*. Vol. 6(2). Hlm. 53-61.
- Angelina, IO. (2020). Penggunaan Metode Cawan Tuang Terhadap Uji Mikroba Pada Tepung Kelapa. *Journal Agritech of Science*. Vol. 4(1). Hlm. 43-51.
- Antriana, N. (2014). Isolasi Bakteri Asal Saluran Pencernaan Rayap Pekerja (*Macrotermes* spp.). *Jurnal Saintifika*. Vol. 6(1). Hlm. 18-28.
- Agustina W, Nurhamidah, dan Dewi H, (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi Dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. Vol. 1(2), Hlm. 117-122.
- 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)*. Vol. 2(1). Hlm. 136-141.
- Arsa, AK. (2020). Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) dengan Pelarut Etanol dan N-heksana. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. Vol. 13(1). Hlm. 1-12.
- Artanti, AN, Mujahidah, FS. (2021). Antibacterial Activity Test of Ethanol Extract and SAP of Betung Bamboo Shoot (*Dendrocalamus asper*) Against *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa* Bacteria. *Journal of Biodiversity and Biotechnology*. Vol. 1(1). Hlm. 11-16.
- Armani, AF & Susanti, RF. (2022). Study Awal Ekstraksi Minyak Esensial Bunga Kamboja Putih (*Plumeria obtusa*) Segar: Perbandingan Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Komposisi Ekstrak. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol. 32 (3). Hlm. 283-294.
- Badal, MS (2018). “Uji Aktivitas Antibakteri Getah Batang Kamboja Putih (*Plumeria acuminata* W. T. Ait) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.” *Karya Tulis Ilmiah*. Prodi Farmasi. Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang. Hlm. 26-34.

- Badriyah, L, & Farihah, DA. (2022). Analisis ekstraksi kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) menggunakan metode maserasi. *Jurnal Sintesis*, 3(1), 30-37.
- Barbier, F, Andremont, A, Wolff, M, Bouadma, L. (2013). Hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: recent advances in epidemiology and management. *Current opinion in pulmonary medicine*. Vol. 19(3). Hlm. 216-228.
- Bihani, T, Tandel, P, Wadekar, J. (2021). *Plumeria obtusa* L.: A systematic review of its traditional uses, morphology, phytochemistry and pharmacology. *Phytomedicine Plus*. Vol. 1(2), 1-14.
- Bihani, T, & Mhaske, N. (2020). Evaluation of in vivo wound healing activity of *Plumeria obtusa* L.(Champa) spray in rats. *Jurnal Wound Medicine*. Vol. 28(100176).
- Bordbar, S, Anwar, F, & Saari, N. (2011). High-Value Components and Bioactives From Sea Cucumbers For Functional Foods. *Review Marine Drugs*. 9(10). Hlm. 1761-1805.
- Budiastra, IW, Mardjan, SS, & Azis, AA. (2020). Pengaruh Amplitudo Ultrasonik dan Waktu Ekstraksi Terhadap Rendemen dan Mutu Oleoresin Pala Effect. Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan Di RSUD Kota Semarang. *Jurnal keteknikan pertanian*. Vol. 8. Hlm. 45-52.
- Budilaksono, Widyo, Wahdaningsih, S, Fahrurroji, A. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N-heksana Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus lemairei* Britton dan Rose) Menggunakan Metode DPPH (1,1- Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakulras Kedokteran*. Vol. 1(1). Hlm. 1-11.
- Damayanti, M. 2014. Uji Aktivitas Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* Secara In Vitro. *Skripsi*. Jakarta: Program Studi Pendidikan Dokter UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Hlm. 27-29.
- Damayanti, NWE, Abadi, MF, & Bintari, NWD. (2020). Perbedaan jumlah bakteriuri pada wanita lanjut usia berdasarkan kultur mikrobiologi menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar. *Meditory*. 8(1). Hlm. 1-4.
- Dey, AT. Das & S. Mukherjee, 2011. In vitro Antibacterial activity of n- hexane fraction of methanolic extract of *Plumeria rubra* L. (Apocynaceae) Stem Bark. *J. Plant Sci.*, 6: 135-142.
- Dewi, AK. (2013). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus*

- terhadap Amoxicilin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Etawa (PE) penderita Masitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*. Vol. 31(2). Hlm. 138-148.
- Don, WS, Emir T dan Hadibroto C. 2002. *Memilih, Menanam dan Merawat Kamboja*. Jakarta: Gramedia. Hlm. 45-48.
- Dhuha, S, Bodhi, W, Kojong, N, (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmakon*. Vol. 5(1). Hlm. 5-8.
- Djasfar, SP & Pradika, Y. (2023). Identifikasi bakteri penyebab infeksi nosokomial (*Pseudomonas aeruginosa*) pada lantai Intensive Care Unit (ICU). *Jurnal MedLab*. Vol. 2(1). Hlm 9-19.
- Fikri, F, Rahmaningtyas, IH, Purnama, MTE, Prastiya, RA. 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Secara In Vitro. *Jurnal Veteriner*., 20(3), 298-303.
- Fitriana, Y, Fatimah, Vita AF. (2019). Aktivitas Antibakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Jurnal Saintek*. Vol. 16(2). Hlm. 101-108.
- Garg, D., & Tal, R. (2016). Inositol treatment and ART outcomes in women with PCOS. *International Journal of Endocrinology*. Hlm. 1-9.
- Gupta M, Rakhi, Yadav N, Saroj, Pinky, Siksha, Manisha, Priyanka, Amit, Rahul, Sumit dan Ankit (2016). Phytochemical screening of leaves of *Plumeria alba* and *Plumeria acuminata*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 8(5), Hlm. 354-358.
- Goodman & Gilman, 2008. *Dasar Farmakologi dan Terapi*, Volume satu, Edisi kesepuluh, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hlm. 25-35.
- Habibi, AI, Firmansyah, RA, & Setyawati, SM. (2018). Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1), 1–4.
- Hamka, A, Fatimawali, F, Datu, OS, Tallei, TE. (2021). Antibacterial activity of betel (*Piper betle* L.) fruit against *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Acta Biochimica Indonesiana*. Vol. 4(1). Hlm.133-140.
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC. Hlm. 69, 85, 114, 232.
- Handayani, H, Sriherfyna, FH, & Yunianta. (2016). Ekstraksi antioksidan daun sirsak metode ultrasonic bath (kajian rasio bahan : pelarut dan lama ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 262-272.

- Harti, AS. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan Peran Mikrobiologi dalam Kesehatan*. Yogyakarta: CV Andi Offset. Hlm. 100-115.
- Heerdjan, AS. dan Heedjan FS. (2005). *Tanaman Berbunga Harum*. Jakarta: Penebar swadaya. Hlm. 35-38.
- Hernawati, D, Suharyati, S, dan Nurkamilah, S. 2020. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Bawang Putih (*Allium sativa*) dengan Varietas Berbeda Secara in vitro Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Life Science*. 2 (1): 1-10.
- 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.). *Jurnal Farmasi*. Vol. 10 (2). Hlm. 849- 856
- Iklinus, R, Widyastuti, S, & Eka S, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterius*. 4(1). Hlm. 71-79.
- Jawetz, M, Adelberg. (2007). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC. Hlm. 266-267.
- Julianto, TS. (2016). *Minyak atsiri bunga Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish. Hlm. 175-179.
- Lajira, MM, & Lister, INE. (2019). Uji Antibakteri ekstrak Buah Takokak (*Solanum torvum swartz*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri dan Kesehatan*. Vol. 6(1). Hlm 73-79.
- Larasati, NA, Indah, T, Marpaung, MP. (2021). Pengaruh Jenis Pelarut Ekstrak Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 dan Jamur *Candida albicans* ATCC 01231. *Jurnal Farmasi Sains*. Vol. 8(2). Hlm. 1-11.
- LPPT-UGM. (2018). *Peralatan Laboratorium*. Yogyakarta: UGM. Hlm. 10-13.
- Madjid, ADW, Rahmawati, A D, Fasya, AG. (2020). Variasi Komposisi Eluen pada Isolasi Steroid dan Triterpenoid Alga Merah *Eucheuma cottonii* dengan Kromatografi Kolom Basah. *Alchemy: Journal of Chemistry*, 8(1). Hlm. 35-40.
- Mahmudah, N. (2023). Identifikasi senyawa dan uji aktifitas antibakteri ekstrak n-heksana bunga kamboja (*Plumeria obtusa* L.) terhadap bakteri *Propionobacterium acnes*. Skripsi. Hal. 28-29.

- Manik, DF, Hertiani, T, & Anshory, H. (2014). Analisis korelasi antara kadar flavonoid dengan aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Khazanah*, Vol. 6(2). Hlm. 1-10.
- Maryati, WS. (2017). Formulasi Sediaan Gel Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) Menggunakan Iota Karaginan Sebagai *Gelling Agent* dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Hlm. 34
- Megawati, Saputra, SWD. (2012). Minyak Atsiri Dari Kamboja Kuning, Putih, dan Merah Dari Ekstraksi dengan N-heksana. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. Vo.1(1). Hlm 25-31.
- Misna dan Khusnul, D. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Galenika: Journal of Pharmacy*. 2(2):138-144.
- Muslim, Z, Novrianti, A, & Irnamera, D. (2020). Resistance test of bacterial causes of urinary tract infection against ciprofloxacin and ceftriaxone antibiotics. *Jurnal Teknologi dan Seni Kesehatan*, 11(2), 203-212.
- Munawaroh, S, Handayani, P, Astuti. 2010. Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana, 2(1): 73- 78. Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- Murata, T, Tago, K, Miyata, K, Moriwaki, Y, Misawa, H, Kobata, K, Nakazawa, Y, Tamura, H, & Funakoshi-Tago, M. (2024). Suppression of neuroinflammation by coffee component pyrocatechol via inhibition of NF- κ B in microglia. *International Journal of Molecular Sciences*. 25(1), 1-19.
- NauE, DB, Karneli, Syailendra, A, Syafitri, I, Wulandari, S, & Julianti, W. (2022). Buah BIT (*Beta vulgaris* L.) Sebagai Alternatif Safranin Pada Pewarnaan Gram. *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*, 12(1). Hlm. 19-24.
- Nazri, NAAM, Ahnat, N, Andnan, A, Mohammad, SAS, dan Ruzaina, S. 2011. In Vitro Antibacterial and Radical Scavenging Activities of Malaysian Table Salad. *African Journal of Biotechnology*. 10 (30): 5728- 5735.
- Nugroho, A. W. 2010. Mikrobiologi Kedokteran, Jawetz, Melnick, and Adelberg's/Geo F. Brooks et al. 25th edn. Edited by A. Adityaputri. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Pubchem. National Library of Medicine. 05 Mei 2024. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/21888086#section=2D-Structure>

- Panjaitan, FJ, Bactiar, T, Arsyad, I. (2020). Karakterisasi Mikroskopis dan Uji Biokimia Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) dari Rhizosfer Tanaman Jagung Fase Vegetatif. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Lingkungan*. Vol. 1(1). Hlm. 9- 17.
- Radji M. 2011. Mikrobiologi. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. Hlm. 65-68.
- Plants.USDA.gov. United States Department of Agriculture. 22 Desember 2023. <https://plants.usda.gov/home/plantProfile?symbol=PLOB2>
- Pratiwi, ST. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga. Hlm. 150-165.
- Prihardini, Kristianingsih, I. (2016). Uji Aktivitasi Antibakteri Minyak Atsiri dan Ekstrak Etanol Bunga Kamboja Putih (*Plumeria acuminata* L.) Terhadap *Escherichia coli*. Dalam: *Seminar Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. Vol. 3. Hlm. 215-223.
- Purwaningsih, D, & Wulandari, D. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia Pellucida* L. Kunth) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Atcc 27853. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 5(1), Hlm. 1-7.
- Purwati, S, Lumora, SVT, dan Samsurianto. (2017). Skrining Fitokimia Daun Saliara (*Lantana camara* L) Sebagai Pestisida Nabati Penekan Hama dan Insidensi Penyakit Pada Tanaman Holtikultura di Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Hlm. 153– 158.
- Pudiarifanti N, Farizal J. (2022) Analisis Kesehatan J, Kemenkes Bengkulu P. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih Tunggal terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Higea*. Vol. 14(1):66–71.
- Putri, MT. (2018). Identifikasi kandungan senyawa dan aktivitas antibakteri minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah. Hlm. 40-44.
- Putri, NN, Chiuman, L, Ginting, CN. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Biolink*. Vol. 7 (2) Hlm. 1-7.
- Putri, UM, Fransiska AR. (2021). Inovasi Pembuatan Bandrek Instan dengan Memanfaatkan Potensi Tanaman Herbal Di Desa Dalu Sepuluh A Kecamatan Tanjung Morawa. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*. Vol. 9(2). Hal.1-7.
- Rahayu, S, Kurniasih, N, Amalia, V. (2015). Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Limbah Kulit Bawang Merah sebagai Antioksidan Alami.

Jurnal al Kimiya. Vol. 2(1). Hlm. 2-5.

- Revathi, P, Jeyaseelansenthinath, T, Thirumalaikolundhusubramaian, P. 2014. Preliminary Phytochemical Screening and GC-MS analysis of Ethanolic Extract of Mangrove Plant *Brugueira cylindria* (Rhizo) L. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6 (4): 729-740.
- Safitri, R, Novel, SS. (2021). *Medium Analisis Mikroorganisme (Isolasi dan Kultur)*. Jakarta: CV. Trans Info Media. Hlm. 2-6.
- Setyantoro, ME, Haslina, H, & Wahjuningsih, SB. (2019). Pengaruh Waktu Ekstraksi Dengan Metode Ultrasonik Terhadap Kandungan Vitamin C, Protein, dan Fitokimia Ekstrak Rambut Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. Vol. 14(2), 53-67.
- Santos FA, Frota JT, Arruda BR, Melo TS, Silva AACA, Brito GA, Chaves MH, Rao VS. 2012. Antihyperglycemic and hypolipidemic effects of ②, ③ amyrin, a triterpenoid mixture from *Protium heptaphyllum* in mice. *Lipids in Health and Diseases*. 11(98): 1-8.
- Shinde, PR, Patil, PS, & Bairagi, VA (2014). Phytopharmacological Review of *Plumeria species*. *Scholars Academic Journal of Pharmacy*. Vol 3 (2). Hlm. 217-227.
- Sholihah, MA, Ahmad, U, & Budiastra, IW (2017). Aplikasi gelombang ultrasonik untuk meningkatkan rendemen ekstraksi dan efektivitas antioksidan dan kulit manggis. *Jurnal keteknikan pertanian*. Vol. 5 (2). Hlm. 161-168.
- Solo, DM, Bafadal, M & Sida, NA. (2020). *Buku penuntun praktikum farmakognosi*. Sulawesi: Universitas Halu Oleo. Hal.13-14.
- Sulistiyarsi, A, Cahyani, FM. (2018). Uji Komparatif Ekstrak Daun Kamboja Putih (*Plumeria acuminata*). *Jurnal Kesehatan*. Vol. 3 (1). Hlm 1-8.
- Sumarsih S. (2003). *Diktat Kuliah Mikrobiologi Dasar*. Yogyakarta: Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta. Hlm. 53-60.
- Sulistyarini, I, Sari, DA, & Wicaksono, TA. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*. Vol. 5 (1). Hlm. 56–62.
- Suyono, Y, & Salahudin, F. (2011). Identifikasi dan karakterisasi bakteri *Pseudomonas* pada tanah yang terindikasi terkontaminasi logam. *Jurnal Biopropal Industri*. Vol. 2(1). Hlm. 8-13.
- Syafitri, M. (2020). Identifikasi Bakteri Pada Jerawat (Acne) Pada Wajah. *Karya Tulis Ilmiah*. Padang: Universitas Perintis Padang. Hlm. 20-23

- Tania, AD, Suoth, EJ, Fatimawali, F, & Tallei, TE. (2021). Identifikasi Komponen Senyawa Dalam Ekstrak N-heksanaa Umbi Rumput TekiI (*Cyperus rotundus* L.) Dengan Analisis GC-MS. *Jurnal PHARMACON*. Vol. 10(3). Hlm. 975-984.
- Tohar, N, Awang, K, Mohd, MA, & Jantan, I. (2006). Komposisi kimia minyak atsiri dari empat spesies *Plumeria* yang ditanam di Semenanjung Malaysia. *Jurnal Penelitian Minyak Atsiri*. Vol.18 (6). Hlm. 613- 617.
- Triwati. (2014). Karakteristik Simplisia dan Skrining Fitokimia Serta Uji aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* L.) Skells. *Skrripsi*. Universitas Sumatera Utara Medan. Hlm. 10-15.
- Trimulyani, YW, Akhmad R. dan Melinda S. 2019. Fraksi Etanol, Kloroform, dan N-Heksan Bunga Kamboja Putih (*Plumeria acuminata* L.) Sebagai Antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan bioautografi. *Jurnal Farmasi Lampung*. vol.8 no. 2. Hlm. 111-120.
- Verdiana, M, Widarta, IWR, & Permana, IDGM. (2018). Pengaruh jenis pelarut pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. Vol. 7(4). Hlm. 213-222.
- Wulaisfan, R, Hasnawati. (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Warta Farmasi*. Vol. 6(2). Hlm. 90-99.
- Wulandari, N, Irfan, M, & Saragih, R. (2019). Isolasi dan Karakterisasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria Dari Rizosfer Kebun Karet Rakyat. *Jurnal Dinamika Pertanian*. Edisi Khusus(3). Hlm. 57-64.
- Wu, S, Lv, G, & Lou, R. (2012). *Applications of Chromatography Hyphenated Techniques in the Field of Lignin Pyrolysis*. In R. Davarnejad (Ed.), *Applications of Gas Chromatography*. China: InTech. Hlm. 41-62
- Yuniarty, T, & Misbach, SR. (2016). Pewarnaan Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* Poir.) Sebagai Zat Pewarna Pada Pewarnaan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(2). Hlm. 59-63.