

SKRIPSI

AKTIVITAS SENYAWA ANTIBAKTERI DAUN SENDUDUK (*Melastoma malabathricum* L.) PADA BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



Oleh:

MELY WIDIA SUKMA
08041181621021

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

**AKTIVITAS SENYAWA ANTIBAKTERI DAUN SENDUDUK
(*Melastoma malabathricum* L.) PADA BAKTERI *Escherichia coli*
ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meemperoleh Gelar Sarjana Sains pada
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**MELY WIDIA SUKMA
(08041181621021)**

Indralaya, Juli 2020

Dosen Pembimbing I



**Dr. Salni, M.Si
NIP: 196608231993031002**

Dosen Pembimbing II



**Dr. Elisa Nurnawati, M.Si
NIP: 197504272000122001**



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Aktivitas Antibakteri Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L) pada Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923” telah di pertahankan di depan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Juli 2020.

Indralaya,

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi:

Ketua:

1. Dr. Salni, M.Si
NIP. 196608231993031002

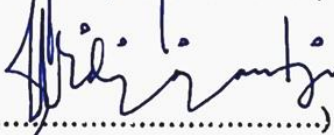

(.....)

Anggota:


2. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si
NIP. 197504272000122001


(.....)

3. Dr. Hary Widisjanti, M.Si
NIP. 196112121987102001


(.....)

4. Dra. Muharni, M.Si
NIP. 196306031992032001


(.....)

5. Dr. Arwingsyah Arka, M.Kes
NIP. 195810101987031004


(.....)

Mengetahui,


Dekan FMIPA

Prof. Dr. Iskhag Iskandar, M. Sc.
NIP. 197210041997021001


Ketua Jurusan Biologi

Dr. Arum Setiawan, M. Si.
NIP. 197211221998031001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mely Widia Sukma

NIM : 080411816211021

Judul :Aktivitas Senyawa Antibakteri Daun Senduduk
(*Melastoma malabathricum*) pada Bakteri *Escherichia coli* ATCC
25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan penjiplakan/ *plagiat*. Apabila ditemukan penjiplakan/ *plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juli 2020

Mely Widia Sukma

NIM. 08041181621021

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mely Widia Sukma

NIM : 08041181621021

Judul :Aktivitas Senyawa Antibakteri Daun Senduduk
(*Melastoma malabathricum*) pada Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922
dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Juli 2020



Mely Widia Sukma

NIM. 08041181621021

RINGKASAN

AKTIVITAS SENYAWA ANTIBAKTERI DAUN SENDUDUK (*Melastoma malabathricum* L) PADA BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Karya ilmiah berupa Skripsi, Juli 2020

Mely Widia Sukma; dibimbing oleh Dr. Salni, M. Si. dan Dr. Elisa Nurnawati, M.Si.

Antibacterial Activity of Senduduk (*Melastoma malabathricum* L) Leaf Compound in Bacteria *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25922

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Sriwijaya

xix + 53 halaman, 8 tabel, 9 gambar, 13 lampiran

RINGKASAN

Penyakit infeksi seperti diare yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menjadi suatu permasalahan karena dalam penggunaan antibiotik yang meluas dan kurang tepat dapat menimbulkan sifat resistensi sehingga perlu dilakukan upaya pencarian senyawa antibakteri yang baru dengan memanfaatkan tumbuhan yang bersifat antibakteri. Salah satunya yaitu tumbuhan senduduk (*Melastoma malabathricum* L). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi n-heksan, etil asetat, dan metanol daun senduduk pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, memperoleh senyawa antibakteri dan golongan senyawa dari fraksi aktif ekstrak daun senduduk, serta menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) senyawa dari fraksi aktif ekstrak daun senduduk pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 sampai bulan Maret 2020. Pengambilan sampel dilakukan di Desa Kenali Asam Bawah, Kota Jambi, Provinsi Jambi. Penapisan aktivitas antibakteri dan isolasi senyawa antibakteri dilakukan di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Inderalaya dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi secara maserasi, fraksinasi secara fraksinasi cair-cair, isolasi senyawa aktif dengan kromatografi cair vakum dan kromatografi kolom serta uji aktivitas antibakteri dan penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM) dengan metode difusi agar. Bakteri uji yang digunakan adalah *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Data yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar berdasarkan nilai rata-rata diameter zona hambat dan standar deviasi.

Hasil penelitian didapatkan fraksi aktif dari ekstrak metanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) yaitu fraksi etil asetat dan fraksi metanol. Golongan senyawa aktif dalam fraksi etil asetat adalah isolat E7.22 merupakan golongan

senyawa flavonoid dengan nilai Rf 0,53 cm dan isolat E11 merupakan golongan senyawa tanin dengan nilai Rf 0,4 cm. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) senyawa aktif fraksi etil asetat daun senduduk isolat E7.22 dan E11 pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 500 µg/ml tergolong memiliki aktivitas senyawa antibakteri yang sedang.

Senyawa antibakteri daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) pada fraksi etil asetat mempunyai golongan senyawa flavonoid dan tanin.

Kata Kunci: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Fraksi Aktif, Senyawa Aktif, KHM.

Kepustakaan: 104 (1971-2020).

SUMMARY

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF SENDUDUK (*Melastoma malabathricum* L) LEAF COMPOUND IN BACTERIA *Escherichia coli* ATCC 25922 AND *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

A scientific paper in the form of essay, July 2020

Mely Widia Sukma; supervised by Dr. Salni, M. Si. dan Dr. Elisa Nurnawati, M.Si.

Aktivitas Senyawa Antibakteri Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L) Pada Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

xix + 53 pages, 8 table, 9 images, 13 attachments

SUMMARY

Infectious diseases such as diarrhea caused by *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria become a problem because the handlers often use antibiotics that cause resistance properties, so it is necessary to search for new antibacterial compounds by utilizing plants that are antibacterial. One of them is Senduduk (*Melastoma malabathricum* L) plants. This study aims to determine the antibacterial activity of n-heksan, ethyl acetate, and methanol leaves of resident leaves in *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria, obtain antibacterial compounds and compounds groups from the active fraction of senduduk leaves extract, and determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of compounds from the active fraction of senduduk leaf extract in bacteria *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.

This research was conducted in October 2019 until March 2020. Sampling was carried out in the Village of Kenali Asam Bawah, Jambi City, Jambi Province. Screening for antibacterial activity and isolation of antibacterial compounds was carried out at the Genetic and Biotechnology Laboratory, Department of Biology, FMIPA, Sriwijaya University, Inderalaya with the methods used in this research is maceration extraction, fractionation by liquid-liquid fractionation, isolation of active compounds using column chromatography methods vacuum liquid chromatography, antibacterial activity test and determination of minimum inhibitory concentration (MIC) by agar diffusion method. The test bacteria used were *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The data presented in table and picture form is based on the average value of the inhibition zone diameter and standard deviation.

The results showed that the active fraction of the Senduduk (*Melastoma malabathricum*) leaves methanol extract was the ethyl acetate fraction and the methanol fraction. The active compound group which has antibacterial

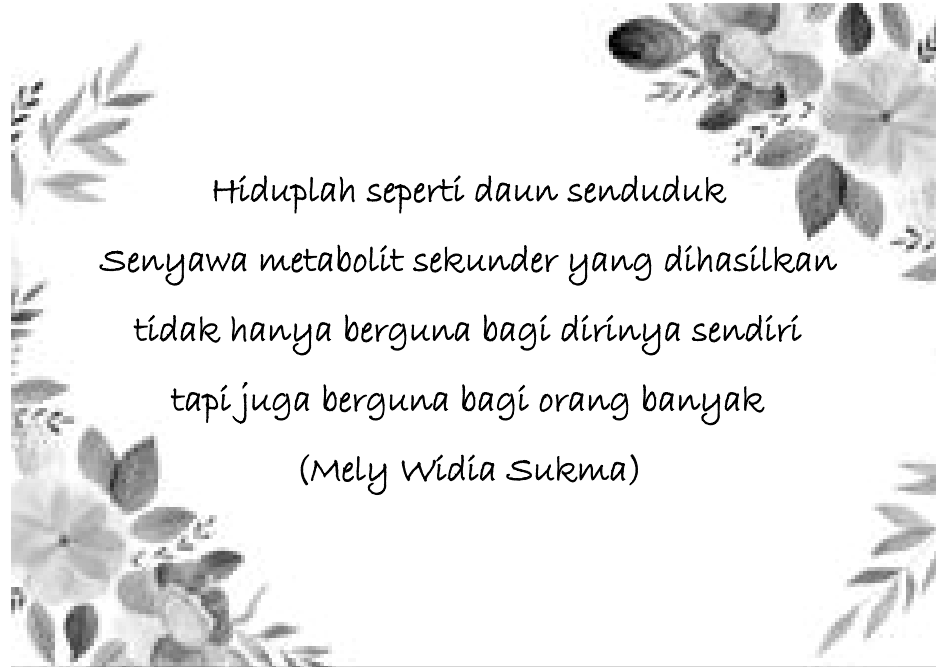
activity in the ethyl acetate fraction isolate E7.22 is the flavonoid compound with an Rf value of 0.53 cm and isolate E11 is tannin compound with an Rf value of 0.4 cm. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of active compound of ethyl acetate fraction of senduduk leaves isolate E7.22 and E11 in *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* at a concentration of 500 µg / ml classified as having moderate antibacterial compounds.

The antibacterial compound of the Senduduk (*Melastoma malabathricum*) leaves in the ethyl acetate fraction is flavonoid and tannin compounds.

Keyword: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Active Fraction, Active Compounds, MIC.

Literature: 104 (1971-2020).

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- Allah SWT
- Kedua orang tuaku, Ayah (Warliadi) dan Ibu (Robiyah)
- Keluarga besarku tercinta
- Orang yang aku sayangi, sahabat, serta teman seperjuanganku
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat-Nya serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ” Aktivitas Senyawa Antibakteri Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) pada Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923” sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya .

Hasil tugas akhir ini diharapkan menjadi sumber informasi mengenai senyawa antibakteri dari bahan alami daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai upaya penanggulangan resistensi mikroba patogen. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam pelaksanaan hingga penulisan tugas akhir ini, antara lain kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ishak Iskandar, M.Sc selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Arum Setiawan, M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
5. Singgih Tri Wardana, S.Si., M,Si selaku Dosen Pembimbing Akademik
6. Dr. Salni, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Dr. Elisa Nurnawati, M.Si selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian tugas akhir saya.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen serta Karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
8. Dra. Muharni, M.Si. dan Dr. Hary Widjajanti, M.Si serta Dr. Arwinskyah Arka, M.Kes selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran dalam penyelesaian tugas akhir saya.

9. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang terlibat dalam penyelesaian tugas akhir.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan karunia serta membalas amal dan kebaikan pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir. Penulis berharap penelitian ini dapat berguna baik bagi penulis sendiri khususnya dan pembaca pada umumnya.

Indralaya, Juli 2020

Penulis

HALAMAN DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
RINGKASAN.....	vi
SUMMARY	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
HALAMAN DAFTAR ISI	xiii
HALAMAN DAFTAR TABEL.....	xv
HALAMAN DAFTAR GAMBAR	xvi
HALAMAN DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
HALAMAN DAFTAR ISTILAH.....	xviii
HALAMAN DAFTAR SINGKATAN.....	xix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penyakit Infeksi	5
2.2 Tumbuhan obat.....	5
2.3 Senduduk (<i>Melastoma malabathricum</i>)	6
2.4 Kandungan Kimia dan Manfaat Senduduk.....	7
2.5 Antibakteri	9
2.6 Bakteri Uji.....	10
2.7 Metabolit Sekunder	11
2.8 Ekstraksi.....	14

2.9 Fraksinasi	16
2.10 Isolasi Senyawa	16
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Cara Kerja	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Ekstraksi Daun Senduduk.....	23
4.2. Fraksinasi Ekstrak Daun Senduduk dan Uji Antibakteri Fraksi	24
4.3. Isolasi Senyawa Antibakteri Fraksi Etil Asetat	27
4.3.1.Kromatografi Cair Vakum Fraksi Aktif Etil Asetat Daun Senduduk Uji Antibakteri Fraksi.....	27
4.3.2. Kromatografi Kolom Sub Fraksi Etil Asetat Daun Senduduk	29
4. 4. Uji Bioautografi dan Penentuan Golongan Senyawa	30
4.5. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum.....	33
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	46
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	53

HALAMAN DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil Ekstraksi Daun Senduduk	23
Tabel 4.2. Hasil Fraksinasi Cair-Cair Ekstrak Daun Senduduk	24
Tabel 4.3. Hasil Uji Antibakteri Fraksinasi Cair-Cair	25
Tabel 4.4. Hasil Uji Antibakteri Kromatografi Cair Vakum Sub Fraksi Aktif Etil Asetat Daun Senduduk	27
Tabel 4.5. Hasil Uji Bioautografi Isolat E7.22 dan Penentuan Golongan Senyawa Aktif.....	30
Tabel 4.6. Hasil Uji Bioautografi Isolat E11 dan Penentuan Golongan Senyawa Aktif.....	32
Tabel 4.7 Hasil Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum Senyawa Aktif E7.22 terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	33
Tabel 4.8 Hasil Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum Senyawa Aktif E11 terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	35

HALAMAN DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tumbuhan <i>Melastoma malabathricum</i> L.....	7
Gambar 2.2. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	10
Gambar 2.3. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	11
Gambar4.1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	25
Gambar 4.2 Aktivitas Antibakteri KCV Fraksi Eil Asetat terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	28
Gambar 4.3. Hasil Uji Bioautografi Isolat E7.22	31
Gambar 4.4. Hasil Uji Bioautografi Isolat E11	32
Gambar 4. 5. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Senyawa Aktif E7.22 terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	33
Gambar 4.6. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Senyawa Aktif E11 terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	35

HALAMAN DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Ekstraksi Daun Senduduk	46
Lampiran 2. Skema Fraksinasi Cair-Cair Ekstrak Metanol Daun Senduduk....	46
Lampiran3. Kromatografi Cair Vakum Fraksi Aktif Etil Asetat Daun Senduduk Uji Antibakteri Fraksi.....	47
Lampiran 4. Pemurnian Senyawa Antibakteri dan Uji Aktivitas Antibakteri...	47
Lampiran 5. Ekstraksi Daun Senduduk.....	48
Lampiran 6. Fraksinasi Cair-Cair Ekstrak Daun Senduduk	48
Lampiran 7. Kromatografi Cair Vakum Fraksi Etil Asetat Daun Senduduk	49
Lampiran 8. Pola Kromatogram dan Bioautografi Hasil Fraksinasi KCV	49
Lampiran 9. Pemurnian Sub Fraksi Etil Asetat dengan Kromatografi Kolom	50
Lampiran 10. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Pemurnian Fraksi E7.....	50
Lampiran 11. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi E11	51
Lampiran 12. Tabel Hasil Fraksinasi Cair Vakum Fraksi Etil Asetat Daun Senduduk.....	51
Lampiran 13. Komposisi Medium Nutrient Agar dan Nutrient Broth	52

HALAMAN DAFTAR ISTILAH

Antibakteri	: zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.
Antibiotik	: obat yang digunakan untuk mengobati penyakit infeksi bakteri.
Bioautografi	: metode yang digunakan untuk melihat keberadaan senyawa antibakteri dengan kromatogram lapis tipis.
Eluat	: senyawa hasil isolasi.
Eluen	: pelarut sebagai pembawa fase gerak senyawa.
Etil asetat	: jenis pelarut dengan kepolaran semi polar.
Fraksinasi	: proses pemisahan senyawa berdasarkan kepolarannya.
Fraksi	: hasil yang didapat dari proses fraksinasi.
Fitokimia	: senyawa kimia yang terdapat pada tumbuhan yang merupakan hasil metabolit sekunder.
Infeksi	: penyakit yang disebabkan mikroorganisme seperti bakteri, jamur, virus.
Isolat	: senyawa yang sudah dimurnikan atau senyawa tunggal.
KHM	: konsentrasi terkecil senyawa aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri
Metanol	: jenis pelarut dengan kepolaran polar.
N-Heksan	: jenis pelarut dengan kepolaran non polar
Resistensi	: keadaan dimana bakteri tidak dapat dihambat pertumbuhannya.
Simplisia	: bagian tanaman yang sudah kering.

HALAMAN DAFTAR SINGKATAN

ATCC	: <i>American Type Culture Collection</i>
DMSO	: Dimetilsulfoksida
DNA	: Deoxyribo Nucleic Acid
EHEC	: <i>Escherichia coli</i> Enterohemoragik
EIEC	: <i>Escherichia coli</i> Enteroinvasif
EPEC	: <i>Escherichia coli</i> Enteropagenik
ETEC	: <i>Escherichia coli</i> Enteroksigenik
FCC	: Fraksinasi Cair-Cair
KCV	: Kromatografi Cair Vakum
KHM	: Konsentrasi Hambat Minimum
KLT	: Kromatografi Lapis Tipis
MBC	: <i>Minimal Bactericidal Concentration</i>
MIC	: <i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
NA	: <i>Nutrient Agar</i>
NB	: <i>Nutrient Broth</i>
RNA	: Ribose Nucleic Acid
SEM	: <i>Scanning Electron Microscopy</i>
SEs	: Staphylococcal Enterotoxin

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati tumbuhan terbesar kedua di dunia. Keanekaragaman hayati yang besar tersebut, menyimpan potensi tumbuhan yang memiliki manfaat sebagai obat yang belum tergali dengan maksimal. Pemanfaatan tumbuhan obat yang baik menjadikan potensi tumbuhan obat yang besar dapat menjamin kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Eksplorasi tumbuhan obat beserta pemanfaatannya yang berbasis kearifan lokal perlu dilakukan. Riset untuk mendapatkan data-data fitokimia dari tumbuhan obat akan sangat penting dalam membangun pangkalan data yang berguna sebagai informasi tumbuhan obat untuk meningkatkan produktivitas baik kualitas maupun kuantitas (Widayat *et al.*, 2017).

Penyakit infeksi masih menjadi suatu permasalahan kesehatan yang diderita masyarakat Indonesia. Penyakit infeksi terjadi akibat adanya pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Jawang *et al.* (2019), penyakit infeksi merupakan penyakit yang sangat berbahaya terutama pada anak dibawah 5 tahun. Diare menjadi salah satu penyakit infeksi yang banyak dijumpai. Perkiraan data anak yang meninggal dibawah usia 5 tahun lebih dari 10 juta anak setiap tahunnya dan sekitar 20% meninggal karena infeksi diare. Menurut (Margarethy *et al.*, 2020), kasus diare yang terjadi di Sumatera Selatan pada tahun 2015-2017 tertinggi di Kota Palembang sebanyak 41.957 kasus.

Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan masyarakat untuk mengobati penyakit infeksi seperti diare yaitu senduduk (*Melastoma malabathricum*). Menurut Rahmawati dan Sari (2018), secara tradisional, masyarakat bengkalis memanfaatkan daun senduduk yang sudah berbunga dan berbuah untuk obat diare dengan cara merebus daunnya lalu air hasil rebusan diminum. Menurut Hariana (2014), pemanfaatan secara tradisional lainnya daun senduduk untuk diare dengan cara membersihkan 2 lembar daun senduduk muda, lalu dibilas dengan air matang, dikunyah dengan garam secukupnya, lalu menelan airnya.

Mikroorganisme bakteri penyebab penyakit infeksi diare salah satunya *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Menurut Mustopa *et al.* (2018), *Staphylococcus aureus* termasuk dalam bakteri patogen penyebab diare. Pencegahan penyebaran penyakit dan infeksi, dan juga pembasmian bakteri patogen pada inang yang terinfeksi perlu dilakukan. Menurut Liana *et al.* (2015), pertumbuhan bakteri pathogen dapat dihambat dengan bahan kimia seperti antibiotik. Menurut Krisnaningsih *et al.* (2005), beberapa antibiotik resisten terhadap *Escherichia coli* sehingga menjadi masalah yang serius terhadap beberapa penyakit berkaitan dengan pengobatan dan penanggulangan. Menurut Utami (2012), penyebab utama terjadinya resistensi antibiotik adalah penggunaannya secara meluas dan kurang tepat. Menurut Alamsyah *et al.* (2014), munculnya sifat resistensi dan infeksi patogenitas bakteri membuat para ilmuwan berusaha menemukan obat baru

Penelitian terdahulu yang telah dilakukan adalah pengujian mengenai fraksi aktif antibakteri daun senduduk. Belum ada penelitian isolasi senyawa antibakteri daun senduduk sehingga pada penelitian ini dilakukan pengujian hingga diperoleh senyawa aktif antibakteri murni. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu penelitian Liana *et al.* (2015) menyatakan fraksi dari ekstrak metanol daun senduduk memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella. thypimurium*. Aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* pada fraksi 6 dan *S. thypimurium* pada fraksi 5 konsentrasi 300 mg/mL dengan zona penghambatan *S. aureus* sebesar 14,17 mm dan *S. thypimurium* dengan zona penghambatan sebesar 13,07 mm. Penelitian Rahmawati dan Sari (2018) menyatakan hasil uji fitokimia daun senduduk pada fraksi etil asetat memiliki senyawa kimia yaitu flavonoid, fenolik, dan steroid. Fraksi daun senduduk memiliki potensi sebagai antibakteri. Penelitian Choudry *et al.* (2011), menyatakan evaluasi bioaktivitas metanol ekstrak daun *Melastoma malabathricum* L. menunjukkan zona penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 13,06 mm, *Escherichia coli* sebesar 11,14 mm, dan *Streptococcus* sp sebesar 12,33 mm.

Pelarut yang digunakan pada penelitian dengan tiga jenis pelarut diantaranya pelarut non polar yaitu n-heksan, pelarut semi polar yaitu etil asetat,

dan pelarut polar yaitu metanol. Menurut Huliselan *et al.*, 2015, penggunaan tiga jenis pelarut dengan polaritas yang berbeda bertujuan untuk mengetahui rendemen dan mendapatkan senyawa aktif berdasarkan tingkat kepolarannya

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan konsentrasi terkecil senyawa aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Menurut Harmita (2008), Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) merupakan konsentrasi terendah antibiotik yang masih dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi hambat minimum berfungsi untuk menentukan konsentrasi terendah antibiotik yang masih efektif untuk mencegah pertumbuhan bakteri patogen dan sebagai indikasi dosis antibiotik efektif untuk mengontrol infeksi pada pengguna.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian pemurnian senyawa aktif antibakteri dengan dilakukannya isolasi senyawa antibakteri dari daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L), menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, serta menentukan golongan senyawa dari fraksi aktif ekstrak daun senduduk.

1.2. Rumusan Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan kasus diare sebanyak 756 pada tahun 2018 menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Penggunaan antibiotik secara terus-menerus dapat mengakibatkan resistensi bakteri. Sehingga perlu dilakukannya pencarian senyawa aktif antibakteri yang baru. Tumbuhan senduduk (*Melastoma malabathricum*) sering digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati diare. Diduga tanaman ini mengandung senyawa antibakteri dan dapat berpotensi sebagai senyawa antibakteri baru. Belum banyak penelitian mengenai isolasi senyawa bioaktif antibakteri daun senduduk sehingga perlu dilakukan isolasi senyawa bioktif antibakteri dari daun senduduk pada berbagai macam pelarut terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas antibakteri fraksi n-heksan, etil asetat, dan metanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?
2. Apakah senyawa antibakteri yang diperoleh dan golongan senyawa dari fraksi aktif ekstrak daun senduduk?
3. Berapakah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) senyawa dari fraksi aktif ekstrak daun senduduk terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui aktivitas antibakteri dari fraksi n-heksan, etil asetat, dan metanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
2. Memperoleh senyawa antibakteri dan menentukan golongan senyawa dari fraksi aktif ekstrak daun senduduk
3. Menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) senyawa dari fraksi aktif ekstrak daun senduduk terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya dapat digunakan untuk informasi ilmiah diperoleh senyawa antibakteri dari daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) sehingga dapat dijadikan sebagai referensi sebagai antibakteri yang baru serta diketahui konsentrasi hambat minimum dari daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A. 2004. Sensivitas *Salmonella typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L. *Jurnal Bioscientiae*. 1(1): 31-38.
- Alamsyah, H.K., Widowati I., dan Sabdono A. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumpun Laut *Sargassum cinereum* (J. G. Agardh) dari Perairan Pulau Panjang Jepang Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Marine Research*. 3(2): 69-78.
- Alnajjar, Z. A.A., Abdulla M. A., Ali H.M., Alshawsh M. A., and Hadi A. H. A. 2012. Acute Toxicity Evaluation, Antibacterial, Antioxidant and Immunomodulatory Effects of *Melastoma malabathricum*. *Molecules*. 17(3): 3547-3559.
- Alwash, M. S., Ibrahim N., and Ahmad W.Y. 2013. Identification and Mode of Action of Antibacterial Components from *Melastoma Malabathricum* LINN Leaves. *American Journal of Infection Diseases*. 9(2): 46-58.
- Amin, L. Z. Tatalaksana Diare Akut. *Continuing Medical Education*. 42(7): 504-508.
- Ananthanarayan, R., and Panikers J. 2005. *Textbook of Microbiology Seventh Edition*. Chennai: Orient Longman
- Arvian, D. W. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak, Fraksi n- Heksan, Etil Asetat dan Air Daun Senduduk Bulu (*Clidemia hirta* (L.) D. Don) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Setia Budi.
- Astriyai, W., Surjowardojo P., dan Susilorini T. E. 2017. Daya Hambat Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* L.) Dengan Pelarut Ethanol dan Aquades Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Masitis pada Sapi Perah. *Jurnal Ternak Tropika*. 18(2): 8-13.
- Atun, S. 2014. Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*. 8(2): 53-61.
- Badrunasar, A., dan Santoso H. B. 2016. *Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat*. Bogor: Forda Press.
- Baughman, D. C., dan Hackley J. C. 2000. *Keperawatan Medikal-Bedah: Buku Saku untuk Brunner dan Suddarth*. Jakarta: EGC.
- Bhunia, A, K. 2018. *Staphylococcus aureus* in: Foodborne Microbial Pathogens. *Food Science Text Series*. Springer: New York.
- Brooks, G. F., Butel J.S., dan Stephen A. M. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi Pertama*. Jakarta: Salemba Medika.

- Brooks, G. F., Butel J.S., dan Stephen A. M. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*. Jakarta: EGC..
- Budiarto, E. 2001. *Biostatistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
- Cushnie, T. P. T., and Lamb A. J. 2005. Antimicrobial Activity Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 26: 343-356.
- Choudhury, M. D., Nath D., and Talukdar A. D. 2011. Antimicrobial Activity of *Melastoma malabathricum* L. *Assam University Journal of Science and Technology: Biological and Environmental Sciences*. 7(1): 76-78.
- Dalimartha, S. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Jilid I*. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Dalynn Biological. 2014. Mc Farland Standard. Catalogue No. TM50- TM60. http://www.dalynn.com/dyn/ck_assets/files/tech/TM53.pdf. Diakses pada 20 November 2019.
- Dasopang, E, S. 2017. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sangitan (*Sambucus javanica* Reinw) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella thypi*. *Jurnal Biolink*. 4(1): 54-62.
- Davis, W. W., dan Stout T. R. 1971. Disc Plate Method of Microbiology Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 22: 666-670.
- Dini, I., Danial M., dan Asma S. N. 2017. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kloroform Daun Tembelekan (*L. camara* Linn.) dan Uji Potensi Sebagai Senyawa Antibakteri Alami. *Jurnal Chemica*. 16(2): 92-102.
- Efendi, M. R. 2019. Skrining Aktivitas Antibakteri Fraksi Kelopak Bunga *Mussaenda frondosa* L. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 2(1): 38-44.
- Ferdous, N., Rahman M., and Alamgir A.N.M. 2018. Secondary Metabolites and Bioactivities of (L) Smith: An Anti-Diarrheal Plant of Bangladesh. *To Chemistry Journal*. 1(3): 256-262.
- Firdaus, M., dan Prihanto A. A. 2013. *Tanaman Bakau: Biologi dan Bioaktivitas*. Malang: UB Press.
- Gholib, D. 2009. Uji Daya Hambat Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L) Terhadap *Trichophyton mentagrophytees* dan *Candida albicans*. *Berita Biologi*. 9(5): 523-527.
- Global Biodiversity Information Facility. 2020. Catalogue of Life: Indexing The World's Known Species. <http://www.catalogueoflife.org>. Diakses pada 12 Maret 2020.

- Gloria, Y., Delfina D., dan Bachtiar Y. 2019. Antibakteri Daun Senggani (*Melastoma candidum*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Biosains*. 1(5): 31-37.
- Greenwood, D., and O'grady F. 1972. Scanning Electron Microscopy of *Staphylococcus aureus* Exposed to Some Common Anti-staphylococcal Agents. *Journal of General Microbiology*. 70: 263-270.
- Hamidah., Salni., and Tanzerina N. 2017. Bioactive Compound of *Syzygium zeylanicum* Leaves As the *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Antibacterial. *Biological Research Journal*. 3(1): 26-35.
- Hariana, H. A. 2014. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya 3*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Harmita. 2008. *Buku Ajar Analisis Hayati Edisi 3*. Jakarta: EGC.
- Haryoto., dan Priyatno. 2018. *Potensi Buah Salak sebagai Suplemen Obat dan Pangan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Hayati, E.K., Fasyah A. G., dan Sa'adah L. 2010. Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Kimia*. 4(2): 193-200.
- Huliselan, Y. M., Runtuwene M. R. J., dan Wewengkang D. S. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat, dan n- Heksan Dari Daun Sesewauna (*Clerodendron squamatum* Vahl). *Jurnal Pharmacon*. 4(3): 155-163.
- Holetz, F.B., Pessini G.L., Sanches N. R., Cortez D. A. G., Nakamura C. V., and Filho B. P. D. 2002. Screening of Some Plants Used in the Brazilian Folk Medicine for the Treatment of Infectious Diseases. *Journal International*. 97(7): 1027-1031.
- Illing, I., Safitri W., dan Erfiana. 2017. Uji Fitokimia Buah Degen. *Jurnal Dinamika*. 8(1): 66-84.
- Jalius., dan Muswita. 2013. Eksplorasi Pengetahuan Lokal tentang Tumbuhan Obat di Suku Batin, Jambi. *Jurnal Biospecies*. 6(1): 28-37.
- Jannata, R. H., Gunadi A., dan Ermawati T. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2(1): 23-28.
- Jawang, E. P., Sanubari T. P. E., dan Kinasih A. 2019. "Perspektif Ibu Terhadap Penyakit Infeksi Diare pada Balita" Studi Kualitatif Di Puskesmas Mananga, Kecamatan Mamboro Desa Wendewa Utara Kabupaten Sumba Tengah. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*. 4(1): 94-103.
- Kaawoan, P. T., Abidjulu J., dan Siagian K. V. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Terhadap Bakteri Penyebab

- Periodontitis *Porphyromonas gingivalis* Secara In Vitro. *Jurnal E-Gigi*. 2(4): 111-114.
- Khoiriyah, H., dan Ardiningsih P. 2014. Penentuan Waktu Inkubasi Optimum Terhadap Aktivitas Bakteriosin *Lactobacillus* sp. Red₄. *Jurnal JKK*. 3(4): 52-56.
- Krisnaningsih, M. M. F., Asmara, W., dan Wibowo M. H. 2005. Uji Sensitivitas *Escherichia coli* Patogen pada Ayam Terhadap Beberapa Jenis Antibiotik. *Jurnal Sains*. Vol 1: 13-18.
- Kusumawati, E. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecombrang (*Etilingera elatior* (Jack) R.M Smith) Terhadap Bakteri *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli* Menggunakan Metode Difusi Sumur. *Jurnal Polhasains*. 4(1): 26-34.
- Leba, M. A. U. 2017. *Buku Ajar Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Lestari, A. R. A., Syahfitri S.A., Cahyo S. T., Wardaniati I dan., Herli M. A. 2018. Aktivitas Antibakteri Seduhan Biji Pepaya (*Carica papaya* L) Terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella thypi*, dan *Staphylococcus aureus*. *JOPS*. 2(1): 39-45.
- Liana, I., Astirin O. P., dan Nugraheni E. R. 2015. Aktivitas Antibakteri Fraksi dari Ekstrak Metanol Daun Senggani (*Melastoma candidum*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Sa. thypimurium* Serta Profil Kromatografi Lapis Tipis Fraksi Paling aktif. *Biofarmasi*. 13(2): 66-77.
- Marfuah, I., Dewi E. N., dan Rianingsih L. 2018. Potensi Ekstrak Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 7(1): 7-14.
- Margarethy., Suryaningtyas N. H., dan Yahya Y. 2020. Kejadian Diare Ditinjau Dari Aspek Jumlah Penduduk dan Sanitasi Lingkungan (Analisis Kasus Diare di Kota Palembang Tahun 2017). *Jurnal Medica Arteriana*. 2(1):10-16.
- Melliawati, R. 2009. *Escherichia coli* dalam Kehidupan Manusia. *Biotrend*. 1(4): 10-14.
- Muharni., Fitriya., dan Farida S. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 7(2): 127-135.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. 7(2): 361-367.
- Mukhriani., Ismail A., Haeria., Syakri S., dan Fadiyah N. 2018. Identifikasi Golongan Senyawa Antibakteri Fraksi Polar dan Non Polar Kulit Batang

- Kemiri (*Aleurites molucanna* L. Wild) dengan Metode Bioautografi Kontak. *Jurnal FIK UINAM*. 6(1): 46-54.
- Mukhriani, Patursuri A. A., dan Nashir A. 2015. Fraksinasi Senyawa Antimikroba Daun Anak Dara (*Croton oblongus* Burm f). *Jurnal FIK UINAM*. 3(4):193-200.
- Mustopa, A. Z., Hasim., dan Amelia S. 2018. Pengaruh Suhu, pH, Enzim dan Surfaktan Terhadap Plantarisin F Rekombinan Enkapsulasi sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypi*. *Jurnal Biologi Indonesia*. 14(1): 61-71.
- Najib, A. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nasronudin., Hadi U., Vitanata M., Triyono E. A., Bramantono., Suharto., Soewandojo E., Rahayu R. P., dan Tantular I. S. 2011. *Penyakit Infeksi di Indonesia Solusi Kini dan Mendatang Edisi Kedua*. Surabaya: Pusat Penerbitan dan Percetakan Unair.
- Niah, R., dan Febrianti D. R. 2018. Optimasi Ekstrak Daun Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) Dari Berbagai Pelarut Sebagai Antibakteri Tifoid. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 1(2): 191-200.
- Nonci, F. Y., Pine A. T. D., dan Hasnia. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Hasil Fraksinasi Ekstrak Etanol Daun Patikala (*Etlingera elatior*) terhadap Beberapa Mikroba Uji. *Jurnal FIK UINAM*. 4(2): 35-42.
- Nurrani, I. 2013. Pemanfaatan Traadisional Tumbuhan Alam Berkhasiat Obat Oleh Masyarakat Di Sekitar Cagar Alam Tangale. *Jurnal Info BPK Manado*. 3(1): 1-22.
- Nurika, I., dan Suhartini S. 2019. *Bioenergi dan Biorefinery*. Malang: UB Press.
- Oroh, S. B., Kandou F. E. F., Palealu J., dan Pandiangan D. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Sains*. 15(1): 52-58.
- Pawanto, D., dan Wibowo M.A. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksitas Fraksi Daun Kentutan (*Paederia foetida* L). *Jurnal JKK*. 4(1):1-6.
- Pichersky, E., and Raguso R. A. 2016. Why Do Plants Produce So Many Terpenoid Compound. *New Phytologist*. 220(30): 692-702.
- Pratama, A. B., dan Firzatullah D. R. 2013. *Khasiat Tanaman Obat Herbal*. Jawa Barat: Pustaka Media
- Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB dan Gagas Ulung. 2014. *Sehat Alami dengan Herbal 250 Tanaman Berkhasiat Obat*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

- Rahman, D. T., Sutrisna E. M., dan Candrasari A. 2012. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etil Asetat dan Kloroform Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 11229 Secara Invitro. *Jurnal Biomedika*. 4(2): 18-25.
- Rahmawati, N., Sari D. L. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Senduduk (*Melastoma affine* D. Don) Asal Bengkulu Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. 6(2): 66-71.
- Rinidar., Isa., Armansyah., dan Hasan. 2017. *Farmakologi Obat Tradisional Hewan Prospek Wedelia biflora*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Rosidah, I., Zainuddin., Mulidah R., Bahua H., dan Saprudin M. 2017. Optimasi Kondisi Ekstraksi Senyawa Total Fenolik Buah Labu Siam (*Schium edule* (Jacq.) Sw.) Menggunakan *Response Surface Methodology*. *Media Litbangkes*. 27(2): 79-88.
- Rubiyanto, D. 2017. *Metode Kromatografi: Prinsip Dasar, Praktikum dan Pendekatan Pembelajaran Kromatografi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sa'adah, H., dan Nurhasnawati H. 2015. Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2): 149-153.
- Saidi, N., Ginting B., Murniana dan Mustanir. 2018. *Analisis Metabolit Sekunder*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Saifudin, A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder: Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*. Deepublish: Yogyakarta.
- Salni., Marisa H., dan Mukti R. W. 2011. Isolasi Senyawa Antibakteri dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains*. 14(1): 38-41.
- Sani, F.K., Lestari G., dan Aji N. P. 2017. Perbandingan Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun dan Akar *Mirabilis jalapa* L. Terhadap Bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 19(1): 13-16.
- Saputra, K. A., Puspawati N. M., dan Suirta I. W. 2017. Kandungan Minyak Atsiri dari Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Serta Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia*. 11(1): 58-62.
- Saputri, I. H., Ginting E., dan Asmi D. 2018. Pengaruh Suhu pada Ekstrak Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata* Miers) Sebagai Inhibitor Korosi Baja Pegas Daun. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. 6(2): 229-238.

- Sari, Y. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi dan Senyawa Aktif Daun Kardia (*Bellucia pantamera* Naudin) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Sartika, D. Herdiana N., dan Kusuma S. N. 2019. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit dan Jantung Pisang Muli (*Musa acuminata*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Agritech*. 39(4): 355-363.
- Setiawan, N. C. E., dan Febriyanti A. 2017. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanoldan Fraksi-Fraksi Umbi *Eleutherine palmifolia* (L) Merr dengan Metode DPPH. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*. 1(1): 1-5.
- Setyorini, S. D., dan Yusnawan E. 2016. Peningkatan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Aneka Kacang sebagai Respon Cekaman Abiotik. *Iptek Tanaman Pangan*. 11(2): 167-174.
- Sinarsih, N. K., Rita W. S., dan Puspawati N.M. 2018. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Trembesi (*Samanea saman* (jacq) Merr) sebagai Antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Cakra Kimia*. 4(2): 129-136.
- Subowo. 2011. *Biologi Sel*. Jakarta: CV. Agung Seto.
- Sudirman, L. I. 2005. Deteksi Senyawa Antimikroba yang Diisolasi dari Beberapa *Lentinus Tropicus* dengan Metode Bioautografi. *Jurnal Hayati*. 12: 67-72.
- Suleiman, D., Idris A. M., and Ibrahim U. I. 2018. Review of Pharmacognostic Features, Phytochemical Constituents and Pharmacological Action of *Melastoma malabathricum* LINN (Melastomaceae). *Nigerian Journal of Pharmaceutical and Applied Science Research*. 7(2): 7-18.
- Sumolang, P. P. F., Nurjana, M. A., dan Wijaya J. 2019. Analisis Air dan Perilaku Higienis dengan Kejadian Diare pada Lansia di Indonesia. *Media Litbangkes*. 1(29): 99-106.
- Susanti, D., Sirat H. M., Ahmad F., dan Ali R. M. 2008. Bioactive Constituents from The Leaves of *Melastoma malabathricum* L. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5(1): 1-8.
- Tengo, N. A., Bialangi N., dan Suleman N. 2013. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid Dari Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill). *Jurnal Saintek*. 7(1):1-9.
- Tuna, M. R., Kepel B. J., dan Leman M. A. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Pharmacon*. 4(4): 65-70.
- Thomer, L., Schneewind O., and Missiakas D. 2016. Pathogenesis of *Staphylococcus aureus* Bloodstream Infections. *Annual Review of Pathology*. 11: 343-364.
- Tjay, T. H., dan Rahardja K. 2008. *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan, dan Efek-Efek Sampingnya Edisi Keenam*. Jakarta: Gramedia.

- Tuntun, M. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan*. 3(7): 497-502.
- Utami, E. R. 2012. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. *Jurnal Saintis*. 1(1): 124-138.
- Utomo, S. B., Fujiyanti M., Lestari W. P., dan Mulyani S. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa C-4 Metoksifenilkaliks [4] Resorsinarena Termodifikasi Hexadecyl Trimethylammonium-Bromide Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal JKPK*. 3(1): 201-209.
- Widayat, T., Maruzy A., Suebu M., Ayomi I., Octavian A., Mustamu Y. 2017. *Riset Khusus Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia*. Jakarta: Lembaga Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Wijayanti, D., dan Ardigunita F. 2018. Potential of Parijo (*Medinilla speciosa*) Fruits and Leaves in Male Fertility. *Jurnal Animal Production*. 20(2): 1-86.
- Wu, T., He M., Zang X., Zhou Y., Qiu T., Pan S., and Xu X. 2013. A Structure Activity Relationship Study of Flavonoids as Inhibitors of *E. coli* by Membran Interaction. *Elsevier*. 2751-2756.
- Yanuhar, U. 2016. *Mikroalga Laut Nannochloropsis oculata*. Malang: UB Press.
- Yati, K., Elfiyani R., dan Permatasari D. A. 2014. Formulasi Hard Molded Lozenges Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) dengan Penambahan Kombinasi Corn Syrup dan Manitol. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 11(2): 1-16.
- Yemima, Y. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senduduk Bulu [*Clidemia Hirta (L.) D. Don*] Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Yenny., dan Herwana E. 2007. Resistensi dari Bakteri Enterik: Aspek Global Terhadap Antibakteri. *Universa Medicina*. 26(1): 46-56.
- Yulianingtyas, A., dan Kusmartono B. 2016. Optimasi Volume Pelarut dan Waktu Maserasi Pengambilan Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *Jurnal Teknik Kimia*. 10(2): 58-64.
- Ziegler J., and Facchini P. J. 2008. Alkaloid Biosynthesis Metabolism and Trafficking. *Annual Review Plant Biology*. 59: 735-769.