

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia L.*) DAN FRAKSINYA
TERHADAP BAKTERI *Streptococcus pneumoniae* DAN
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Bidang Studi Kimia**



Oleh:

LILY SANTIKA

08031381722099

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia L.*) DAN FRAKSINYA TERHADAP BAKTERI *Streptococcus pneumoniae* DAN *Staphylococcus aureus*

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh:

LILY SANTIKA
08031381722099

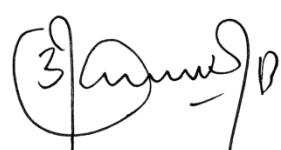
Indralaya, 23 Mei 2022

Pembimbing I



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197111191997021001

Pembimbing II



Dr. Eliza, M.Si
NIP. 196407291991022001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan Fraksinya Terhadap Bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*” telah dipertahankan di hadapan Tim Pengaji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Mei 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Inderalaya, 23 Mei 2022

Ketua:

1. Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197111191997021001

Anggota:

1. Dr. Eliza, M.Si
NIP. 196407291991022001

2. Drs. Dasril Basir, M.Si
NIP. 195810091986031005

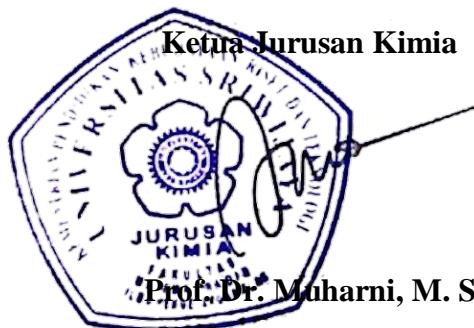
3. Dra. Fatma, M.Si
NIP. 196207131991022001

Mengetahui,



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D

NIP. 197111191997021001



Prof. Dr. Muharni, M. Si

NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Lily Santika
NIM : 08031381722099

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasi atau tidak telah diberikan penghargaan dengan cara mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 23 Mei 2022

Penulis,



Lily Santika

08031381722099

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Lily Santika
NIM : 0803138172209
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan Fraksinya Terhadap Bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*”. Dengan hak bebas royalty non-ekslusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 23 Mei 2022

Penulis,



Lily Santika

08031381722099

SUMMARY

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF NONI FRUIT (*Morinda citrifolia L.*) ETHANOL EXTRACT AND ITS FRACTIONS AGAINST *Streptococcus pneumoniae* AND *Staphylococcus aureus* BACTERIA

Lily Santika: supervised by Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D and Dr. Eliza, M.Si

Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University
xviii + 61, 22 pictures, 6 tables, 10 appendices

Pneumonia can be caused by a variety of bacteria, such as *Streptococcus pneumoniae* and *Staphylococcus aureus*. Infectious diseases to be caused by bacteria can be treated with antibiotics, but inappropriate use of antibiotics can lead to resistance. Another alternative that can be done to overcome infectious diseases is by utilizing natural ingredients, such as noni fruit (*M. citrifolia L.*). This plant has been reported to have antibacterial, antioxidant, anticancer, and anti-inflammatory activity, but reports on the antibacterial activity of the fractions resulting from vacuum liquid chromatography of this plant against bacteria that cause pneumonia are still very limited. Therefore, this research was conducted to determine the antibacterial activity of the ethanol extract of noni fruit and its fraction against *Streptococcus pneumoniae* and *Staphylococcus aureus*, then the most active fractions against the two bacteria were identified for their compounds using GC-MS.

The noni fruit extraction process was carried out by maceration using ethanol as a solvent, then continued with the fractionation process using the vacuum liquid chromatography (VLC) method. The concentrated extracts and fractions obtained were then tested for their antibacterial activity against *S. pneumoniae* and *S. aureus* using the disc diffusion method to determine the zone of inhibition of these bacteria. Based on the results of the antibacterial activity test, the fraction that had the highest activity was then determined the value of the minimum inhibitory concentration (MIC) which was tested using the microdilution method and identified its compound content using GCMS.

Based on the results of antibacterial activity testing, the ethanolic extract of noni fruit did not show any inhibition zones when tested with *S. pneumoniae* and *S. aureus*, but after being separated by KCV it turned out that several fractions showed inhibition against these two bacteria, the fraction that had the highest inhibition was the fraction A with inhibition zone values at a concentration of 50,000 ppm of 13.00 and 13.50 respectively and MIC values formed at concentrations of 12,500 and 1,562,5 ppm, respectively. Based on the analysis of GC-MS data from fraction A, there were 2 compounds that were identified, namely 1-octadecene and bis(2-ethylhexyl) phthalate which were the major components.

Keywords : Pneumonia, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, Noni, GC-MS

RINGKASAN

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia L.*) DAN FRAKSINYA TERHADAP BAKTERI *Streptococcus pneumoniae* DAN *Staphylococcus aureus*

Lily Santika: dibimbing oleh Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D dan Dr. Eliza, M.Si

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
xviii + 61, 22 gambar, 6 tabel, 10 lampiran

Penyakit pneumonia dapat disebabkan oleh berbagai macam bakteri, misalnya bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*. Penyakit infeksi yang disebabkan karena adanya bakteri dapat diatasi dengan menggunakan antibiotik, akan tetapi penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menimbulkan resistensi. Alternatif lain yang dapat dilakukan untuk mengatasi penyakit infeksi yaitu dengan cara memanfaatkan bahan alami, misalnya buah mengkudu (*M. citrifolia L.*). Tumbuhan ini telah dilaporkan mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, antioksidan, antikanker, dan anti-inflamasi, akan tetapi laporan mengenai aktivitas antibakteri dari fraksi-fraksi hasil kromatografi cair vakum dari tumbuhan ini terhadap bakteri penyebab penyakit pneumonia masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu dan fraksinya terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*, kemudian fraksi yang paling aktif terhadap kedua bakteri tersebut diidentifikasi kandungan senyawanya dengan menggunakan GC-MS.

Proses ekstraksi buah mengkudu dilakukan dengan cara maserasi, kemudian dilanjutkan proses fraksinasi dengan metode kromatografi cair vakum (KCV). Ekstrak pekat dan fraksi yang diperoleh kemudian dilanjutkan pengujian aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *S. pneumoniae* dan *S. aureus* dengan menggunakan metode difusi cakram untuk menentukan kategori zona hambat bakteri tersebut. Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri tersebut, fraksi yang memiliki aktivitas tertinggi kemudian ditentukan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) yang diuji menggunakan metode mikrodilusi serta diidentifikasi kandungan senyawanya dengan menggunakan GCMS.

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri, ekstrak etanol buah mengkudu tidak memperlihatkan adanya zona hambat ketika diuji dengan bakteri *S. pneumoniae* maupun *S. aureus*, namun setelah dipisahkan dengan KCV ternyata beberapa fraksi memperlihatkan adanya hambatan terhadap kedua bakteri tersebut, fraksi yang memiliki hambatan tertinggi adalah fraksi A dengan nilai zona hambat pada konsentrasi 50.000 ppm masing-masing sebesar 13,00 dan 13,50 dan nilai KHM masing-masing terbentuk pada konsentrasi 12.500 dan 1.562,5 ppm. Berdasarkan analisa data GC-MS dari fraksi A, terdapat 2 senyawa yang berhasil teridentifikasi yaitu 1-octadecene dan bis(2-etilheksil) ftalat yang merupakan komponen mayor (utama).

Kata kunci : Pneumonia, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, Mengkudu, GC-MS

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Allah maha mengetahui sedang kamu tidak mengetahui”

(Q.S Al-Baqarah: 216)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”

(Q.S Ar-Ra'd: 11)

Skripsi ini sebagai bentuk rasa syukur kepada:

- ❖ Allah SWT
- ❖ Nabi Muhammad SAW

Dan skripsi ini saya persembahkan untuk:

- ❖ Bapakku dan ibuku tercinta, yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti.
- ❖ Seluruh saudara dan iparku
- ❖ Keponakan-keponakanku tersayang
- ❖ Dosen pembimbing tugas akhir dan dosen pembimbing akademik
- ❖ Semua orang yang terlibat dalam proses penulis
- ❖ Almamaterku (Universitas Sriwijaya)

Dan yang paling utama, skripsi ini kupersembahkan untuk diriku sendiri yang tiada henti berjuang hingga sampai ke titik ini. Terima kasih sudah bertahan dan selalu belajar dalam setiap proses yang telah terlewati.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, dzat yang hanya kepada-Nya meminta dan memohon pertolongan. Alhamdulillah, atas segala pertolongan, rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan Fraksinya Terhadap Bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana sains di Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si., M. Si., Ph.D.** dan Ibu **Dr. Eliza, M.Si.** yang telah sabar membimbing, memotivasi, mengarahkan, menasehati, memberikan saran serta masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai macam kendala. Namun, berkat kesabaran dan ketekunan serta bantuan, bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT, sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi dengan baik. Oleh karena itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat, serta kemudahan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Kedua orang tuaku, bapakku Zakaria Alm. dan ibuku Hayati. Terima kasih telah menjadi orang tua terhebat sejagad raya, yang selalu memberikan dukungan, motivasi, nasehat, perhatian, cinta dan kasih sayang serta doa yang tiada hentinya. Teruntuk ibuku, satu-satunya alasan aku bisa sekuat ini. Terima kasih sudah menjadi ibu yang tangguh, ibu yang selalu sabar menghadapi dan memahami sifatku. Aku tau betul, jadi orang tua tunggal itu tidaklah mudah, maka dari itu terima kasih telah menjadi orang tua terhebat dan terbaik, terima kasih untuk perjuangan ibu agar aku bisa menjadi seorang sarjana, terima kasih telah menjadi sayap pelindungku, terima kasih karena telah menjadi penguatku di kala rapuh. Dan terkhusus untuk almarhum bapakku, yang meninggal 2 hari sebelum aku

melaksanakan ujian sekolah semasa MTs. Pak, rasanya duniaku runtuh, hidupku begitu rumit setelah kepergianmu dan begitu banyak hal yang tidak bisa ku lakukan tanpa dirimu. Pak, semoga di Surga sana bapak bisa sedikit bangga melihat anak bungsu bapak telah mendapatkan gelar sarjana.

3. Saudara dan saudari serta ipar-iparku tercinta, yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi. Terkhusus untuk ayukku Rohani dan kakak iparku kak Usman, yang sudah memberi tumpangan selama lebih kurang 3 tahun ini, yang menjagaku seperti anak mereka sendiri, yang tidak pernah membiarkanku kekurangan dalam hal apapun terutama uang, yang slalu memberikan semangat, nasehat dan slalu menemukan jalan keluar di setiap permasalahanku.
4. Keponakan-keponakanku tersayang, yang jadi penghibur di kala pusing penelitian dan skripsi.
5. Mamang dan Bibiku, terutama adik-adik dari almarhum bapak yang tidak bisa ku sebutkan satu persatu, yang telah memberikan semangat, bantuan dan dukungan moril maupun materi.
6. Keluarga besarku yang slalu mendoakan dan senantiasa memberikan dukungan dan motivasi.
7. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan FMIPA, Universitas Sriwijaya.
8. Ibu Prof. Dr. Muhamni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Sriwijaya dan Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Sekertaris Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Sriwijaya.
9. Bapak Dr. Ady Mara, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan saran, ilmu, dan bimbingan terkait masalah yang dihadapi selama perkuliahan.
10. Bapak Drs. Dasril Basir, M.Si., Ibu Dra. Fatma, M.Si. dan Ibu Dr. Heni Yohandini Kusumawati, M.Si. selaku penguji dari seminar proposal hingga sidang sarjana, terima kasih telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan masukan yang sangat membantu dalam menyempurnakan skripsi ini.

11. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan membimbing selama masa perkuliahan.
12. Mba Novi dan Kak Iin selaku admin Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu administrasi perkuliahan hingga kelancaran proses seminar hingga sidang tugas akhir.
13. Analis Laboratorium Kimia FMIPA (Yuk Nur, Yuk Niar dan Yuk Yanti) yang telah membantu keperluan penelitian dalam menyelesaikan tugas akhirku.
14. Yuk Rika, yang sudah seperti saudaraku sendiri. Terima kasih sudah menjadi penolongku selama aku tinggal di Gelumbang, yang selalu siap direpotkan, yang selalu siap membantu dalam hal apapun, yang selalu siap mendengarkan keluh kesahku, yang selalu siap diajak kemanapun di kala aku pusing penelitian. Terima kasih Yuk, semoga dirimu selalu berada dalam lindungan Allah.
15. Teman-temanku yang bahkan sudah ku anggap seperti keluargaku sendiri. Teruntuk Rizki Dwifahmi, terima kasih banyak ki sudah banyak membantuku dalam menyelesaikan skripsiku, terima kasih sudah menjadi sobat overthinkingku, yang selalu menjadi pendengar setiaku, terima kasih juga untuk semangat, dukungan, motivasi dan nasehatnya ki. Untuk ayukku Defi Yulianti Sari, terima kasih banyak atas bantuannya semasa kuliah yuk, terima kasih sudah jadi tempat curhatku tapi bukan masalah kuliah wkwk, yang selalu memberi energi positif dan selalu meyakinkan bahwa semuanya akan berjalan sesuai keinginan. Untuk Renny Mutiara Damayanti, terima kasih banyak ren untuk semangat, dukungan dan nasehat-nasehat yang diberikan, yang selalu ku repotkan dengan pertanyaan-pertanyaan menyangkut kimia organik. Terima kasih sudah menjadi orang baik, semoga Allah membalas kebaikan kalian dan semoga kita bisa bertemu di lain waktu.
16. Mellania Kitri, sobat se-permengkuduanku. Terima kasih banyak atas kerjasamanya mel, terima kasih sudah sabar mengadapi sifatku, terima kasih juga untuk segala bentuk bantuanmu selama tugas akhir ini. Maafkan apabila ada kekhilafan, kesalahan sikap dan perbuatanku yang kurang

berkenan selama menjadi partner penelitian. Dan Sheli Fitrianti, sobat se-perbakterian. Terima kasih banyak shel atas segala bentuk bantuannya, terima kasih sudah mau direpotkan terus-menerus. Intinya terima kasih banyak untuk kalian berdua (sobat retceh), yang setiap harinya selalu nge-jokes, berkat kalian masa penelitianku jadi tidak begitu suram wkwk.

17. Teman-teman dan kakak-kakak 1 bimbingan (Apresi, Sisi, Rise, kak Get, kak Dyah, kak Rani, kak Luvita, kak Nur dan yuk Dwita), yang selalu memberikan arahan, bantuan, dukungan, motivasi, semangat, saran dan masukan selama penulis mengerjakan penelitian dan skripsi ini.
18. Teman-teman dan kakak-kakak konsentrasi Kimia Organik dan Biokimia (Cibe, Bang Jef, Nabilah, Sarah, Andi, kak Nurul Khairani, dan kak Andrean), yang sudah banyak membantu selama penelitian, yang selalu saya repotkan perihal pertanyaan-pertanyaan tentang Organik dan Biokimia.
19. Teman-teman Kimia Angkatan 2017, yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih banyak atas segala bentuk bantuan dan motivasinya selama ini.
20. Semua orang yang membantu dan terlibat secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini dengan baik.

Semoga Allah SWT membalas kabaikan kalian serta melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mohon maaf dan menerima saran dan kritik dari pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 23 Mei 2022

Penulis



Lily Santika

08031381722099

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
SUMMARY	vi
RINGKASAN	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tumbuhan Mengkudu (<i>Morinda citrifolia L.</i>)	4
2.1.1 Khasiat dan Kegunaan Tanaman Mengkudu (<i>Morinda citrifolia L.</i>).....	5
2.1.2 Kandungan Kimia Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia L.</i>).....	5
2.2 Ekstraksi	10
2.3 Fraksinasi.....	12
2.4 Kromatografi Lapis Tipis	12
2.5 Bakteri Uji	13
2.5.1 Bakteri <i>Streptococcus pneumoniae</i>	13
2.5.1.1 Morfologi Bakteri <i>Streptococcus pneumoniae</i>	14
2.5.1.2 Biakan Bakteri <i>Streptococcus pneumoniae</i>	14

2.5.1.3 Patogenesis <i>Streptococcus pneumoniae</i>	15
2.5.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.5.2.1 Morfologi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.5.2.2 Patogenesis <i>Staphylococcus aureus</i>	17
2.6 Penyakit yang disebabkan oleh Bakteri <i>Streptococcus pneumoniae</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	18
2.7 Antibakteri.....	18
2.8 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	19
2.9 Identifikasi Senyawa dengan Menggunakan GC-MS (<i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i>).....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.2.1 Alat.....	22
3.2.2 Bahan.....	22
3.3 Prosedur Kerja	23
3.3.1 Preparasi Sampel.....	23
3.3.2 Ekstraksi Buah Mengkudu (<i>Morinda Citrifolia L.</i>)	23
3.3.3 Fraksinasi Ekstrak Etanol dengan Kromatografi Cair Vakum (KCV)	23
3.3.4 Pembuatan Reagen dan Larutan McFarland 0,5	24
3.3.4.1 Pembuatan Larutan BaCl ₂ 1%	24
3.3.4.2 Pembuatan Larutan H ₂ SO ₄ 1%	24
3.3.4.3 Pembuatan Larutan McFarland 0,5	25
3.3.5 Uji Aktivitas Antibakteri.....	25
3.3.5.1 Sterilisasi Alat	25
3.3.5.2 Pembuatan Media Agar Darah	25
3.3.5.3 Pembuatan Media Nutrient Agar (NA).....	25
3.3.5.4 Pembuatan Media Nutrient Broth (NB).....	25
3.3.5.5 Peremajaan Bakteri.....	26
3.3.5.6 Pembuatan Suspensi Bakteri.....	26
3.3.5.7 Uji Aktivitas Antibakteri	26

3.3.6 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	26
3.3.7 Identifikasi Senyawa menggunakan GC-MS	27
BAB IV PEMBAHASAN.....	28
4.1 Ekstraksi Buah Mengkudu Menggunakan Metode Maserasi ...	28
4.2 Fraksinasi Ekstrak Etanol Buah Mengkudu dengan Kromatografi Cair Vakum (KCV)	28
4.3 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia L.</i>) dan Fraksi-Fraksi Hasil KCV	30
4.4 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Fraksi A dari Ekstrak Etanol Buah Mengkudu	32
4.5 Identifikasi Kandungan Senyawa dari Fraksi A dengan menggunakan GC-MS	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tumbuhan Mengkudu (<i>M. citrifolia L.</i>)	4
Gambar 2. Struktur senyawa xeronine.....	6
Gambar 3. Struktur umum dari flavonoid.....	6
Gambar 4. Struktur senyawa golongan flavonoid	7
Gambar 5. Struktur dasar steroid.....	7
Gambar 6. Struktur senyawa β -sitosterol.....	8
Gambar 7. Struktur senyawa golongan terpenoid	8
Gambar 8. Struktur senyawa golongan iridoid	9
Gambar 9. Kerangka dasar fenilpropanoid	9
Gambar 10. Struktur senyawa skopoletin	9
Gambar 11. Kerangka dasar antrakuinon	10
Gambar 12. Struktur senyawa golongan antrakuinon	10
Gambar 13. Bakteri <i>S. pneumonia</i>	14
Gambar 14. Bakteri <i>S. aureus</i>	16
Gambar 15. Skema alat GC-MS.....	21
Gambar 16. Kromatogram KLT ekstrak etanol buah mengkudu.....	28
Gambar 17. Kromatogram KLT hasil KCV ekstrak etanol buah mengkudu.....	29
Gambar 18. Kromatogram GC-MS fraksi A.....	34
Gambar 19. Spektrum massa senyawa (1-octadecene)	35
Gambar 20. Pola fragmentasi senyawa 1-octadecene	36
Gambar 21. Spektrum massa senyawa (bis(2-etilheksil) ftalat).....	37
Gambar 22. Pola fragmentasi senyawa bis(2-etilheksil) ftalat	38

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.	Fraksinasi ekstrak etanol buah mengkudu dengan kromatografi cair vakum (KCV)	24
Tabel 2.	Penggabungan eluat hasil fraksinasi ekstrak etanol buah mengkudu (<i>M. citrifolia L.</i>) menggunakan KCV	29
Tabel 3.	Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol buah mengkudu dan fraksi-fraksinya terhadap bakteri <i>S. pneumoniae</i> dan <i>S. aureus</i>	30
Tabel 4.	Hasil uji konsentrasi hambat minimum (KHM) fraksi A terhadap bakteri <i>S. pneumoniae</i>	33
Tabel 5.	Hasil uji konsentrasi hambat minimum (KHM) fraksi A terhadap bakteri <i>S. aureus</i>	34
Tabel 6.	Komposisi senyawa dari fraksi A ekstrak etanol buah mengkudu menggunakan GC-MS	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema kerja ekstraksi menggunakan metode maserasi.....	49
Lampiran 2. Skema kerja fraksinasi ekstrak etanol dengan kromatografi cair vakum (KCV).....	50
Lampiran 3. Skema kerja uji aktivitas antibakteri	51
Lampiran 4. Skema kerja penentuan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	52
Lampiran 5. Perhitungan persen rendemen ekstrak etanol buah mengkudu (<i>M. citrifolia L.</i>)	53
Lampiran 6. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak buah mengkudu dan fraksi-fraksinya terhadap bakteri <i>S. pneumoniae</i>	54
Lampiran 7. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak buah mengkudu dan fraksi-fraksinya terhadap bakteri <i>S. aureus</i>	55
Lampiran 8. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>S. pneumoniae</i> ATCC 49619.....	56
Lampiran 9. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>S. aureus</i> ATCC 25923.....	58
Lampiran 10. Hasil penentuan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM)...	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi ialah penyakit yang disebabkan karena adanya mikroba yang bersifat patogen seperti bakteri (Utomo *et al*, 2018). Salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri adalah pneumonia (Jawetz *et al*, 2015). Pneumonia adalah infeksi yang menimbulkan peradangan pada parenkim paru yang ditandai dengan asinus yang terisi cairan radang. Proses infeksi yang terjadi pada penyakit ini yaitu infeksi akut yang akan menyerang jaringan paru-paru (Joel dkk, 2016). Penyakit pneumonia ini dapat disebabkan oleh berbagai macam bakteri, misalnya bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus* (Seyawati dan Marwati, 2018).

Infeksi bakteri dapat diatasi dengan penggunaan antibiotik, akan tetapi penggunaan antibiotik yang tidak tepat akan menimbulkan resistensi sehingga menyebabkan pengobatan menjadi tidak efektif. Alternatif lain yang bisa dilakukan untuk mengatasi infeksi bakteri yaitu dengan penggunaan bahan-bahan alami, seperti tumbuh-tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif antibiotik adalah buah mengkudu (Sudewi dan Lolo, 2016). Mengkudu umumnya dikenal dengan sebutan noni yang memiliki nama latin *Morinda citrifolia L.* (Ngitung dan Bahri, 2008). Mengkudu (*M. citrifolia L.*) merupakan salah satu tumbuhan yang sudah dikenal luas dan memiliki banyak khasiat sebagai obat-obatan herbal (Djauhariya dkk, 2006).

Sehubungan dengan khasiat tumbuhan mengkudu tersebut, beberapa penelitian tentang bioaktivitas sudah banyak dilakukan, diantaranya bersifat sebagai antibakteri. Jayaraman *et al* (2008), melaporkan bahwa ekstrak metanol buah mengkudu mampu menghambat bakteri Gram positif dan Gram negatif. Bakteri Gram positif yang dihambat yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* dengan hambatan sebesar 11,3 mm, *Streptococcus thermophilus* sebesar 11,3 mm, dan *Lactobacillus lactis* sebesar 10,0 mm, sedangkan bakteri Gram negatif yaitu bakteri *Salmonella paratyphi A* dengan zona hambat sebesar 26,0 mm, *Aeromonas hydrophila* dan *Chromobacterium violaceum* masing-masing sebesar 12,3 mm. Penelitian lain juga melaporkan bahwa ekstrak metanol dari buah mengkudu dapat

menghambat pertumbuhan bakteri, dengan nilai hambatan pada bakteri *Schewanella putrifaciens* sebesar 8,5 mm, *Vibrio alginolyticus* sebesar 9,5 mm, dan *Vibrio harveyi* sebesar 9,5 mm (Lee *et al*, 2008).

Bioaktivitas dari suatu tumbuhan sangat berkaitan dengan adanya kandungan senyawa yang terdapat dalam tumbuhan itu sendiri. Berdasarkan penelitian sebelumnya, ekstrak buah mengkudu telah dilaporkan mengandung beberapa senyawa antibakteri seperti flavonoid, terpenoid, fenilpropanoid dan antrakuinon. Paul *et al* (2015) melaporkan bahwa senyawa golongan flavonoid yang terdapat dalam buah mengkudu adalah kuersetin, kaempferol dan rutin, sedangkan golongan terpenoid yaitu linalool dan limonen (Pino *et al*, 2010). Golongan lainnya adalah iridoid yaitu asperulosida (Potterat and Hamburger, 2007), golongan fenilpropanoid yaitu scopoletin (West *et al*, 2011), sedangkan golongan antrakuinon yaitu alizarin dan morindon (Kartakusumah dkk, 2004).

Berdasarkan uraian tentang bioaktivitas di atas, penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak buah mengkudu sudah banyak dilakukan, akan tetapi uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu (*M. citrifolia L.*) dan fraksi-fraksinya terhadap bakteri penyebab penyakit pneumonia masih sangat terbatas. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan ekstraksi buah mengkudu (*M. citrifolia L.*) dengan pelarut etanol dan dilakukan fraksinasi menggunakan kromatografi cair vakum (KCV), setelah itu diuji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*, sehingga nantinya bisa dikembangkan menjadi obat pneumonia yang berasal dari bahan alam.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan fraksi hasil KCV terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*?
2. Berapakah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) untuk fraksi yang paling aktif terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*?

3. Senyawa apakah yang terkandung dalam fraksi paling aktif dari ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan menggunakan GC-MS?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan fraksi hasil KCV terhadap bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*.
2. Menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) untuk fraksi yang paling aktif terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*.
3. Mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam fraksi paling aktif dari ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan menggunakan GC-MS.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan tentang khasiat buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) sebagai alternatif antibiotik atau obat tradisional yang aman untuk digunakan sebagai obat pneumonia.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. A., Armelinda, D. and Muttakin. 2018. Electrolyte Performance of Noni Fruit Extracts (*Morinda Citrifolia L.*) for C-Zn Batteries. *Chemical Engineering Research Articles*. 1(2): 74-81.
- Anonim. 2009. *Gas Chromatography-Mass Spectrometry*. Jerman: MiPlaza Materials Analysis.
- Anwar, A. dan Dharmayanti, I. 2014. Pneumonia pada Anak Balita di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8(8): 359-365.
- Arifin, B. dan Ibrahim, S. 2018. Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*. 6(1): 21–29.
- Ariningsih, I., Solichatun dan Anggarwulan, E. 2003. Pertumbuhan Kalus dan Produksi Antrakuinon Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) pada Media Murashige-Skoog (MS) dengan Penambahan Ca^{2+} dan Cu^{2+} . *Biofarmasi*. 1(2): 39-43.
- Ariyani, H., Nazemi, M., Hamidah dan Kurniati, M. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Limau Kuit (*Cytrus hystrix DC*) Terhadap Beberapa Bakteri. *Journal Current Pharmaceutical Sciences*. 2(1): 136-141.
- Atun, S. 2014. Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*. 8(2): 53-61.
- Bele, A. A. and Khale, A. 2011. An Overview on thin Layer Chromatography. *International Journal Pharmaceutical Sciences and Research*. 2(2): 256-26.
- Beevi, A. H., Maruthupandy, M., Priya, R. J. and Anand, M. 2014. Characterization of Metabolites of *Bacillus subtilis* Isolated from Sea Surface Microlayer and its Antibacterial Activity. *International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care*. 4(2): 1-10.
- Bijanti, R. 2008. Potensi Sari Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Terhadap Kualitas Karkas, Kadar Vitamin C dan Kadar Malonedialdehyde (MDA) dalam Darah Ayam Pedaging. *Media Kedokteran Hewan*. 24(1): 43-48.
- Bonang, G. 1992. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan Edisi 16*. Jakarta: Kedokteran EGC.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., Morse, S. A., Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A. 2007. *Medical Microbiology*. Jakarta: Salemba Medika.
- Budihardjo, S. N. dan Suryawan, I. W. B. 2020. Faktor-Faktor Resiko Kejadian Pneumonia pada Pasien Pneumonia Usia 12-59 Bulan di RSUD Wangaya. *Intisari Sains Medis*. 11(1): 398.
- Cahyani, L. D. 2018. Fraksinasi Senyawa Antituberkulosis dari Ekstrak Larut N-heksan Daun Jati Merah (*Tectona grandis* LF). *Skripsi*. Makassar:

- Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M. dan Suhendra, L. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana L.*) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 7(4): 551.
- Darmapatni, K. A. G., Basori, A. dan Suaniti, N. M. 2016. Pengembangan Metode GC-MS. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 18(3): 255–270.
- Davis, W. W. and Stout, T. R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 22(4): 659-665.
- Djauhariya, E., Rahardjo, M. dan Ma'mun, N. 2016. Karakterisasi Morfologi dan Mutu Buah Mengkudu. *Buletin Plasma Nutfah*. 12(1): 1.
- Fauzan. 2016. Isolasi 24-Etil-5-Kolesten-3 β -ol dari Daging Buah Jeruk Kesturi (*Citrus mitis Blanco*). *Jurnal Sains dan Teknologi Laboratorium Medik*. 1(2): 30-40.
- Fikri, K. 2015. Potensi Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) sebagai Anti Radang Pada Luka Gores Mencit Jantan. *Saintifika*. 7: 14–19.
- Ganiswarna, S. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Gillespie, S. H. dan Balakrishnan, I. 2000. Pathogenesis of Pneumococcal Infection. *Journal of Medical Microbiology*. 49(12): 1057–1067.
- Gumelar, R. G. 2019. Sintesis Zeolit-A Berbasis Silika Sekam Padi sebagai katalis untuk Pengolahan Campuran Sekam Padi Bebas Silika dan Minyak Kelapa Sawit Menjadi Bahan Bakar Cair dengan Metode Pirolisis. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Heliawati, L. 2018. *Kimia Organik Bahan Alam*. Bogor: Universitas Pakuan Bogor.
- Husna, C. A. 2018. Peranan Protein Adhesi Matriks Ekstraselular Dalam Patogenitas Bakteri *Staphylococcus aureus*. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*. 4(2): 99.
- Ilmi, T., Yuia, R. dan Herawati, F. 2020. Evaluasi Penggunaan Antibiotik pada Pasien Pneumonia di Rumah Sakit Umum Daerah Tulungagung. *Jurnal Inovasi Farmasi Indonesia*. 1(2):102-112.
- Irwan, A. S. 2017. Uji Aktivitas Antimikroba Hasil Fraksinasi Ekstrak Rimpang Jeringau (*Acorus calamus L.*) Terhadap Bakteri Patogen. *Skripsi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Jack, C. 2001. *Encyclopedia of Chromatography*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Jawetz, E., Melnick, J. L. dan Adelberg, E.A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.

- Jayaraman, S. K., Manoharan, M. S. and Illanchezian, S. 2008. Antibacterial, Antifungal and Tumor Cell Suppression Potential of *Morinda Citrifolia* Fruit Extracts. *International Journal of Integrative Biology*. 3(1): 44–49.
- Jin-Jian, L., Jiao-Lin, B., Xiu-Ping, C., Huang, M. and Yi-Tao, W. 2012. Alkaloids Isolated from Natural Herbs as the Anticancer Agents. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. Volume (2012): 1-12.
- Joel, K. R., Fatimawali dan Lolo, W.A. 2016. Identifikasi dan Uji Sensitas Bakteri yang Diisolasi dari Sputum Penderita Pneumoniae di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Terhadap Antibiotik Eritromisin, Seftriakson dan Sefadroksil. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5(4): 259-266.
- Juariah, S. dan Sari, W. P. 2018. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Bacillus sp.* *Jurnal Analis Kesehatan*. 6(1):24-29.
- Kadariya, J., Smith, T. C. and Thapaliya, D. 2014. *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal Food-Borne Disease: An Ongoing Challenge in Public Health. *BioMed Research International*. 2014: 1-10.
- Kartakusumah, P., Sumaryono, W. dan Ramadanty, D. 2004. Pengaruh Suhu dan Lama Pemeraman Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap Produksi Sari Buah. In *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2(2): 59–62.
- Kumar, S., Jyotirmayee, K. dan Sarangi, M. 2013. Thin Layer Chromatography: A Tool of Biotechnology for Isolation of Bioactive Compounds from Medicinal Plants. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 18(1): 126–132.
- Kumar, V., Bhatnagar, K. and Srivastava, J. N. 2011. Antibacterial Activity of Crude Extracts of *Spirulina platensis* and its Structural Elucidation of Bioactive Compound. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5(32): 7043-7048.
- Larasati, F. dan Hargono, A. 2019. Perbedaan Risiko Pneumonia Berdasarkan Pola Asuh dan Paparan Asap Rokok. *Jurnal PROMKES*. 7(2): 163.
- Lee, J., Park, D. H. and Han, I. 2008. The Effect of Negative Online Consumer Reviews on Product Attitude: An Information Processing View. *Electronic Commerce Research and Applications*. 7(3): 341–352.
- Lenny, S. 2006. *Senyawa Terpenoida dan Steroida*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Lesiasel, R. N. 2013. Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal E-Biomedik*. 1(2): 765–770.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Dunlap, P. V. and Clark, D. P. 2008. *Biology of Microorganisms*. San Francisco: Pearson.

- Marjoni, R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Maro, J. P., Alimuddin, H. A. dan Harlia. 2015. Aktivitas Antioksidan Hasil Kromatografi Vakum Cair Fraksi Metanol Kulit Batang Ceria (*Baccaurea hookeri*). *Jurnal Kajian Komunikasi*. 4(4): 35–40.
- Mawan, A.R., Indriwati, S. E. dan Suhadi. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Buah *Syzygium polyanthum* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Bioeksperimen*. 4(1): 64-68.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. 7(2): 361-367.
- Ngitung, R. dan Bahri, A. 2008. Fenologi dan Tingkat Kemasakan Benih Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*). *Jurnal Agroland*. 15(3): 204–209.
- Ningsi, P. S., Muslimin dan Suwastika, I. N. 2016. Organogenesis Dua Tipe Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) pada Berbagai Kombinasi Konsentrasi IAA dan BAP Secara *In Vitro*. *Jurnal of Natural Science*. 5: 183-191.
- Ningsih, I. Y. 2014. *Modul Farmakognosi Fenilpropanoid*. Jember: Universitas Jember.
- Novita, R. I. D. dan Febrianti, I. 2019. Pemanfaatan Penggunaan Darah Donor yang telah Kadaluwarsa untuk Pembuatan Agar Darah pada Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*. 1(2): 2.
- Novitasari, M. R. dkk. 2016. Analisis GC-MS Senyawa Aktif Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Libo (*Ficus variegata Blume*.). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 1(5): 221-225.
- Noviyanti. 2016. Pengaruh Kepolaran Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Brazil Batu (*Psidium guineense L.*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmako Bahari*. 7(1): 1-7.
- Nugroho, A. 2017. *Teknologi Bahan Alam*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Osuntokun, O. T. and Cristina, M. 2019. Bio-guided Isolation, Chemical Purification, Identification, Antimicrobial and Synergistic Efficacy OF Extracted Essential Oils from Stem Bark Extract of *Spondias mombin* (Linn). *International Journal of Molecular Biology*. 4(4): 135-143.
- Paul, P. T., Selvam, T. and Rama, M. G. V. 2015. LC-MS/MS Studies on the Fruit of *Morinda Citrifolia L.* (Noni). *World Journal of Pharmaceutical Research*. 4(9): 2281-2298.
- Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S. 1998. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid II*. Jakarta: UI Press.

- Pino, J. A., Marquez, E., Quijano, C. E. and Castro, D. 2010. Volatile Compounds in Noni (*Morinda citrifolia L.*) at Two Ripening Stages. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*. 30(1): 183–187.
- Potterat, O. and Hamburger, M. 2007. *Morinda citrifolia* (Noni) Fruit-Phytochemistry, Pharmacology, Safety. *Planta Medica*. 73(3): 191–199.
- Prasetyorini, D., Utami, N. F. dan Sukarya, A. S. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah dan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 9(2): 123-130.
- Pratiwi, S. T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Prayudo, A. N., Novian, O., Setyadi, dan Antaresti. 2015. Koefisien Transfer Massa Kurkumin dari Temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*. 14(1): 26–31.
- Purnamasari, E. 2013. Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Lumut Hati *Mastigophora diclados* (Bird. ex Web) Nees Secara *In Vivo*. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Purwanti, N. U. dan Susanti, R. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri dan Antifungal Ekstrak Etanol Rimpang *Acorus sp.* *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*. 2(1): 256–268.
- Putri, M. E. 2013. Identifikasi Senyawa dalam Fraksi IV Ekstrak *n*-heksana Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Rahmi, Y., Darmawi, D., Abrar, M., Jamin, F., Fakhruzzaki, F. dan Fahrimal, Y. 2015. Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Preputium dan Vagina Kuda (*Equus caballus*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(2).
- Rosmania dan Yanti, F. 2020. Perhitungan jumlah bakteri di Laboratorium Mikrobiologi menggunakan pengembangan metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*. 22(2): 76-86.
- Sambodo, D. K. dan Yani, L. E. 2020. Formulasi dan Efektifitas Sampo Ekstrak Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris L.*) sebagai Antiketombe Terhadap *Candida albicans* Formulation and Effectiveness of Pedada (*Sonneratia caseolaris L.*) Extract Shampoo as an Antidandruff Against *Candida albicans*. 2(1): 1–9.
- Sari, C. Y. 2015. Menurunkan Tekanan Darah Tinggi. *J Majority*. 4(3): 34–40.
- Septiani, S., Dewi, E. N. dan Wijayanti, I. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *SAINTEK PERIKANAN : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*.
- Seyawati, A. dan Marwati. 2018. Tata Laksana Kasus Batuk Dan Atau Kesulitan

- Bernafas. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2018: 30–52.
- Siregar, D.A. 2020. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Pneumonia pada Balita di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Padang Sidimpuan Tahun 2020. *Jurnal Kimia Kohesi*. 4(2): 9-17.
- Sitepu, R. dan Rollando, R. 2018. Efek Antibakteri dari Kombinasi Minyak Atsiri Masoyi dan Kayu Manis. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 8(1): 26-33.
- Smith, S. M., Brown, H.O., Toman, J. E. P. and Goodman, L. S. 1947. The Lack of Cerebral Effects of d-tubocurarine. *Anesthesiology*. 8: 1-13.
- Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: CV. Sagung Seto.
- Sogandi, S. dan Nilaasari, P. 2019. Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan Potensinya sebagai Inhibitor Karies Gigi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 22(5): 73–81.
- Sogandi dan Rabima. 2019. Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) dan Potensinya sebagai Antioksidan. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 22(5): 206-212.
- Sudewi, S. dan Lolo, W. A. 2016. Kombinasi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) dan Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) dalam Menghambat Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi* 4(2): 36–42.
- Suharjono, Yuniati.T. dan Sumarno, S. S. 2009. Studi Penggunaan Antibiotika Pada Penderita Rawat Inap Pneumonia. *Ilmu Biomedik Farmasi FFUNIAR*. VI(3): 142–155.
- Sulistyo. 1971. *Farmakologi dan Terapi*. Yogyakarta: EKG.
- Suma, P. et al. 2016. A Study Antibiotic Resistancene Patterns of *Staphylococcus aureus* Isolated from Market Milk and Around Tirupati. Andhra Pradesh. *International journal of Recent Scientific Research*. 7(4): 10429-10435.
- Supomo, S., Warnida, H. dan Said, B. M. 2019. Perbandingan Metode Ekstraksi Ekstrak Umbi Bawang Rambut (*Allium chinense G.Don.*) Menggunakan Pelarut Etanol 70% Terhadap Rendemen dan Skrining Fitokimia. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 1(1): 30–40.
- Syahrurahman, A. et al. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Tagousop, C.N., Tamouko, J., Kangne, I.C., Ngnokam, D., and Nazabadioko, L.V. 2018. Antimicrobial Activities of Saponins From *Melanthera elliptical* and Their Synergistic Effect With Antibiotic Against Pathogenic Phenotypes. *Chemistry Central Journal*. 1(1): 12-97.
- Tasmin, N. dan Erwin, I. W. K. 2014. Isolasi, Identifikasi dan Uji Toksisitas

- Senyawa Flavonoid Fraksi Kloroform dari Daun Terap (*Artocarpus odoratissimus blanco*). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 12(1): 45–53.
- Todar, K. 2011. *Streptococcus pyogenes*. Todar's Online Textbook of Bacteriology.
- Ulfah, S., Alimuddin, A. H. dan Wibowo, M. A. 2018. Sintesis Senyawa Turunan Antrakuinon Menggunakan Vanilil Alkohol dan Ftalat Anhidrida. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 7(2): 25-32.
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., and Mulyani, S. 2018. Antibacterial Activity Test of the C-4-methoxyphenylcalix [4] resorcinarene Compound Modified by Hexadecyltrimethylammonium-Bromide against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* Bacteria. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*. 3(3): 201.
- Vasanthakumari, R. 2007. *Textbook of Microbiology*. New Delhi: BI Publications.
- Waha, M. G. 2002. *Sehat dengan Mengkudu*. Jakarta: Mitra Sitta Kaleh.
- Wang, C. et al. 2020. Iridoids: Research Advances in Their Phytochemistry, Biological Activities, and Pharmacokinetics. *Molecules*. 25(287): 2-23.
- West, B. J., Deng, S. and Jensen, C. J. 2011. Nutrient and Phytochemical Analyses of Processed Noni Puree. *Food Research International*. 44(7): 2295-2301.
- Wigundwipayana, K. A., Nyoman, N., Budayanti, S., Dwi, N. N. dan Sanglah, R. 2019. Deteksi Gen PspC pada Isolat Klinis Bakteri *Streptococcus pneumoniae* di Rumah Sakit Umum Pusar Sanglah Denpasar. 8(6): 4–10.
- Yang, J., Gadi, R., Paulino, R. and Thomson, T. 2010. Total Phenolics, Ascorbic Acid, and Antioxidant Capacity of Noni (*Morinda Citrifolia L.*) Juice and Powder as Affected by Illumination During Storage. *Food Chemistry*. 122(2010): 627-632.