

**AKTIVITAS ANTIJAMUR BERBAGAI FRAKSI EKSTRAK
METANOL BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia L.*)
TERHADAP JAMUR *Candida krusei***

SKRIPSI

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



**DYAH AYU FATWANDARI
08031281621039**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

AKTIVITAS ANTIJAMUR BERBAGAI FRAKSI EKSTRAK METANOL BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia L.*) TERHADAP JAMUR *Candida krusei*

SKRIPSI

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

Oleh :

DYAH AYU FATWANDARI
08031281621039

Indralaya, 28 Oktober 2021

Pembimbing I

Herman syah, Ph.D.
NIP. 197111191997021001

Pembimbing II

Widia Purwaningrum, M. Si.
NIP. 197304031999032001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Herman syah, Ph.D.
NIP. 197111191997021001

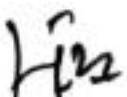
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "Aktivitas Antijamur Berbagai Fraksi Ekstrak Metanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap Jamur *Candida krusei*" telah dipertahankan dihadapan Tim Pengaji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Oktober 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 28 Oktober 2021

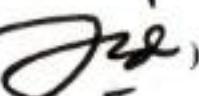
Ketua :

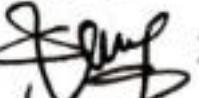
1. Hermansyah, Ph.D.
NIP. 197111191997021001

()

Anggota :

2. Widia Purwaningrum, M.Si.
NIP. 197304031999032001
3. Dra. Julinar, M.Si.
NIP. 196507251993032002
4. Prof. Dr. Elfitra, M.Si.
NIP. 196903261994122001
5. Nova Yullasari, M.Si.
NIP. 197307261999032001

()

()

()

()



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dyah Ayu Fatwandari

NIM : 08031281621039

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, 18 November 2021

Penulis,



Dyah Ayu Fatwandari

08031281621039

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dyah Ayu Fatwandari
NIM : 08031281621039
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-eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul “Aktivitas Antijamur Berbagai Fraksi Ekstrak Metanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap Jamur *Candida krusei*”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif 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, 18 November 2021

Penulis,



Dyah Ayu Fatwandari
08031281621039

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Apabila apa yang ada di depan membuatmu takut, dan apa yang ada di belakang membuatmu luka, lihatlah ke atas. Allah tidak pernah gagal menolongmu”

-anonim-

“Menyesali kesalahan masa lalu itu adalah hidayah dari Allah yang patut disyukuri, sedangkan kekhawatiran akan masa depan itu adalah kesalahan karena secara tidak langsung kita tidak percaya dengan rencana Allah”

-Umiku-

“Hidup itu sebagian perlu *diperjuangkan* sebagian lagi perlu *direlakan*. Berat di yang pertama akan membuatmu *lelah*, berat di yang kedua akan membuatmu mudah *menyerah*”

-Harunsaqif-

“Apa yang kamu tangisi?? Semua mahasiswa pada akhirnya akan SKRIPSI”

-anonim-

Skripsi ini adalah bentuk rasa syukur dan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada Allah SWT karena telah diberikan kesempatan seberharga ini serta kepada Nabi Muhammad SAW, dan skripsi ini ku persembahkan untuk:

- Ibu dan bapak tersayang
- Adik-adikku ter-gemoy
- Uwak dan sepupu terbaik
- Diriku sendiri
- Dosen pembimbing skripsi dan dosen pembimbing akademik
- Semua orang yang terlibat dalam proses penulis
- Almamater Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Aktivitas Antijamur Berbagai Fraksi Ekstrak Metanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap Jamur *Candida krusei*”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana sains di Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari studi literatur, urusan perizinan, pengumpulan data, hingga pengolahan data maupun dalam proses penulisan. Namun, dengan kesabaran, ketekunan dan tanggung jawab, serta bantuan dari berbagai pihak dalam segala proses sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Hermansyah, Ph.D.** dan Ibu **Widia Purwaningrum, M.Si.** yang selalu sabar dalam membimbing, memotivasi, menasehati, memberikan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa selalu memberikan rahmat, karunia, dan nikmat yang begitu besar, serta kemudahan dan kelancaran penulis dalam menyelesaikan kesarjanaan Strata (S1).
2. Ibu dan bapak tersayang, terkasih, tercinta yang selalu mendoakan yang terbaik untuk saya, mendukung dan memotivasi setiap keputusan yang dipilih, menasehati, serta kasih saying yang tiada henti.
3. Adik-adikku ter-gemoy, Arin yang selalu sabar menghadapi dan ikut serta dalam “kekreatifan” dan “kelebihan” mbak, Fais yang selalu “oke” aja dan sabar digangguin, semoga mbak bisa jadi mbak yang terbaik untuk kalian dan berjuang terus untuk apa yang menjadi target impian kalian.
4. Uwak dan sepupu-sepupu terbaik yang mau bersedia direpotkan, memotivasi diri ini, dan mau mendengarkan keluh kesah penulis.
5. Diriku sendiri yang sudah mau terus berjuang, sabar, tersenyum, bertahan, dan bangkit lagi dalam setiap permasalahan yang datang. Terimakasih sudah terus

belajar dalam setiap proses yang ada, masih banyak proses yang harus dilalui untuk terus menjadi yang terbaik dari dirimu yang lalu.

6. Keluarga besar yang selalu mendoakan dan memotivasi untuk terus melangkah.
7. Bapak Hermansyah, Ph.D. selaku Dekan FMIPA, Universitas Sriwijaya.
8. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Sriwijaya dan bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Sriwijaya.
9. Ibu Nova Yuliasari, M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan saran, motivasi, ilmu, bimbingan terkait masalah yang dihadapi selama perkuliahan.
10. Bapak Hermansyah, Ph.D. dan ibu Widia Purwaningrum, M.Si. selaku pembimbing tugas akhir yang telah sabar dan senantiasa memberikan saran, motivasi, ilmu, serta bimbingan terkait masalah penelitian yang dihadapi.
11. Ibu Dra. Julinar, M.si., ibu Prof. Dr. Elfita, M.Si., dan ibu Nova Yuliasari, M.Si. selaku penguji dari seminar proposal sampai siding sarjana, terimakasih telah meluangkan waktu untuk hadir dan memberikan saran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, serta ilmu baru yang diperoleh selama proses pengujian.
12. Seluruh dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan membimbing selama masa perkuliahan.
13. Mbak Novi dan kak Iin selaku staf administrasi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam proses administrasi perkuliahan hingga seminar sampai kelulusan penulis.
14. Khairani Al-faatihah, terima kasih telah menjadi *partner* permengkuduan dan *Candida* yang baik, yang selalu sabar dengan “kekreatifan” dan “keanehan” penulis, teman PP travel Palembang-Layo dan jakil dari gerbang depan Unsri sampai Lab, terima kasih telah bersedia berjuang bersama-sama bahkan sampai sidang pun dihari yang sama. Semoga tetap terjalin silaturahmi ini walau sudah dengan kesibukan dan permasalahannya sendiri-sendiri nanti.
15. Teruntuk team *daddy* yang selalu memberikan semangat, keceriaan, dan menjadi saksi penulis dalam berproses. Luvita, teman PP Palembang-Layo

pada zamannya yang selalu bertanya “*cak mano e?*” dengan kegupekannya wkwk dan selalu mau direpotkan. Nur, teman yang selalu bersedia kossannya untuk ditinggali, ngelab sampe malam, dan yang mau direpotin untuk hal-hal yang *urgent*. Kak Get, yang selalu membantu saat penulis sedang kebingungan dan mau direpotkan, semangat Kak untuk penelitian-penelitian selanjutnya. Terima kasih telah menjadi team dan teman yang baik, yang selalu memberikan kebahagiaan dengan caranya sendiri.

16. Andrean, Rani Bekasi, dan Sully, teman dengan keunikan tersendiri, teman gila-gilaan, teman curhat tentang keluh kesah kehidupan ini, dan teman yang selalu saja ada cerita untuk per-teh-an di Lab wkwk. Terimakasih telah menjadi teman dan *partner* yang baik selama perkuliahan.
17. Umiku (Esis Maresta), umiku yang cerewet super tetapi juga yang selalu ada saat penulis merasa *down*, selalu menasehati dan memotivasi penulis, menjadi tempat penulis merasa jauh lebih tenang. Terimakasih umi sudah bersedia menjadi teman dan keluarga yang baik, yang sabar, dan cerewet. Terimakasih telah menjadi saksi penulis disetiap proses.
18. Bangsawan Hijrah, teman-teman yang disatukan oleh belajar bersama saat ujian KO dan dipisahkan oleh masing-masing impian dan cita-citanya. Terimakasih sudah menjadi saksi penulis berproses dan teman yang baik. Semoga tetap terjalin silaturahmi kapanpun dan dimanapun berada.
19. Hafiz, orang yang ada disetiap proses pendewasaan diri. Orang yang mau direpotkan dan dengan kegilaannya sendiri. Orang yang menyebalkan tetapi juga baik. Orang yang selalu cerewet dalam segala hal. Terima kasih telah menjadi orang yang sabar dan membantu penulis dalam pendewasaan diri, Terima kasih.
20. Teman-teman Kimia 2016 lainnya, terima kasih dengan warna dan keceriaan tersendiri telah menjadikan masa perkuliahan penuh cerita.
21. Adik-adik tingkat angkatan 2017, 2018, 2019, 2020, dan 2021 semangat untuk proses yang harus dihadapi dan lalui ke depan.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang bersifat

membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua, Aamiin.

Indralaya, 18 November 2021

Penulis,



Dyah Ayu Fatwandari

08031281621039

ABSTRACT

ANTIFUNGAL ACTIVITY FROM VARIOUS FRACTIONS OF A METHANOLIC EXTRACT OF NONI (*Morinda citrifolia L.*) FRUIT AGAINST *Candida krusei*

Dyah Ayu Fatwandari: Supervised by Hermansyah, Ph.D and
Widia Purwaningrum, M. Si

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

xix + 85 pages, 14 pictures, 14 tables, and 11 attachments

The antifungal activity of noni (*Morinda citrifolia L.*) fruit extract against *Candida krusei* has been carried out. Noni fruit was extracted using methanol by maseration method and the secondary metabolite compounds was assayed from the extract. The extract of yellow noni fruit was extracted by multilevel extraction with chloroform, ethyl acetate, and 2-propanol, then the levels of secondary metabolite compounds were measured. Antifungal activity from each of the fractions tested against *Candida krusei* using paper disc diffusion method. Fraction with the best antifungal activity determined by minimum inhibitory concentration (MIC) using serial dilution method. The results showed the methanolic extract of yellow noni fruit has high level of alkaloid (54.2051 mg quinnin/g extract), flavonoid (164.7657 mg quercetin/g extract), and saponin (0.034619 mg aescin/g extract). Ethyl acetate fraction has high level of alkaloid (20.92153 mg quinine/g extract) and flavonoid (795.0497 mg quercetin/g extract). Antifungal activity assay showed the ethyl acetate fraction has weak antifungal activity against *Candida krusei* at concentration 1000 µg/mL with diameter of inhibition zone was 7.5 mm. While chloroform and 2-propanol fractions did not show any antifungal activity. MIC value of ethyl acetate fraction was 500 µg/mL. This result suggested that noni extract from ethyl acetate fraction has potential to be an antifungal.

Keywords : Antifungal Activity, *Morinda citrifolia*, *Candida krusei*

Citation : 68 (1984-2020)

ABSTRAK

AKTIVITAS ANTIJAMUR BERBAGAI FRAKSI EKSTRAK METANOL BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia L.*) TERHADAP JAMUR *Candida krusei*

Dyah Ayu Fatwandari: dibimbing oleh Hermansyah, Ph.D. dan
Widia Purwaningrum, M.Si.

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
xix + 85 halaman, 14 gambar, 14 tabel, 11 lampiran

Telah dilakukan penelitian penentuan aktivitas antijamur ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap *Candida krusei*. Buah mengkudu diekstraksi menggunakan metanol dengan metode maserasi dan diuji kadar senyawa metabolit sekunder pada ekstrak. Ekstrak buah mengkudu kuning diekstraksi bertingkat dengan kloroform, etil asetat, dan 2-propanol, serta diukur kadar senyawa metabolit sekunder di dalamnya. Pengujian aktivitas antijamur terhadap *Candida krusei* setiap fraksi menggunakan metode difusi cakram kertas. Fraksi dengan aktivitas antijamur terbaik ditentukan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dengan metode dilusi serial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol buah mengkudu kuning memiliki kadar alkaloid (54,2051 mg kuinin/g ekstrak), flavonoid (164,7657 mg kuersetin/g ekstrak), dan saponin (0,034619 mg aescin/g ekstrak) terbanyak. Fraksi etil asetat dengan kadar senyawa alkaloid (20,92153 mg kuinin/g ekstrak) dan flavonoid (795,0497 mg kuersetin/g ekstrak) terbanyak. Uji aktivitas antijamur menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas antijamur yang lemah terhadap *Candida krusei* pada konsentrasi 1000 µg/mL dengan diameter zona hambat sebesar 7,5 mm. Sementara fraksi kloroform dan 2-propanol tidak menunjukkan aktivitas antijamur. Nilai KHM fraksi etil asetat sebesar 500 µg/mL. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa ekstrak buah mengkudu dari fraksi etil asetat memiliki potensi sebagai antijamur.

Kata kunci : Aktivitas Antijamur, *Morinda citrifolia*, *Candida krusei*

Kepustakaan : 68 (1984-2020)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	xii
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Tanaman Mengkudu	5
2.2 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Mengkudu	6
2.3 Kandungan Senyawa Kimia Buah Mengkudu	7
2.4 Jamur.....	8
2.4.1 <i>Candida</i>	8
2.4.2 <i>Candida krusei</i>	10
2.5 Kandidiasis Vulvovaginal.....	11
2.6 Antijamur	11
2.6.1 Obat Antijamur.....	12
2.6.1.1 Antijamur Golongan Poliena.....	12
2.6.1.2 Antijamur Golongan Azol	13
2.6.1.3 Antijamur Golongan Alilamin	14
2.6.1.4 Antijamur Flusitosin (5-fluorositosin)	14
2.6.1.5 Antijamur <i>Echinocandins</i>	14
2.6.2 Senyawa Aktif Antijamur	15
2.7 Metode Uji Aktivitas Antijamur	16
2.7.1 Metode Dilusi.....	16
2.7.2 Metode Difusi.....	17
2.8 Spektrofotometri UV-Vis	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat.....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.2.1 Alat.....	21
3.2.2 Bahan.....	21
3.3 Desain Penelitian	22
3.4 Prosedur Penelitian	22
3.4.1 Preparasi Buah Mengkudu	22
3.4.2 Ekstraksi Buah Mengkudu	22
3.4.3 Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Buah Mengkudu	23
3.4.3.1 Alkaloid Total	23
3.4.3.1.1 Pembuatan Larutan Standar Kuinin	23
3.4.3.1.2 Penentuan Panjang Gelombang	24
Maksimum Standar Kuinin	
3.4.3.1.3 Pembuatan Kurva Standar Kuinin.....	24
3.4.3.1.4 Penentuan Kadar Alkaloid Total dalam.....	24
Ekstrak Metanol Buah Mengkudu	
3.4.3.2 Flavonoid Total	25
3.4.3.2.1 Pembuatan Larutan Standar Kuersetin.....	25
3.4.3.2.2 Penentuan Panjang Gelombang	25
Maksimum Standar Kuersetin	
3.4.3.2.3 Pembuatan Kurva Standar Kuersetin	26
3.4.3.2.4 Penentuan Kadar Flavonoid Total dalam...	26
Ekstrak Metanol Buah Mengkudu	
3.4.3.3 Saponin Total	26
3.4.3.3.1 Pembuatan Larutan Standar Aescin	26
3.4.3.3.2 Penentuan Panjang Gelombang	26
Maksimum Standar Aescin	
3.4.3.3.3 Pembuatan Kurva Standar Aescin.....	27
3.4.3.3.4 Penentuan Kadar Sapoin Total dalam.....	27
Ekstrak Metanol Buah Mengkudu	
3.4.3.4 Steroid Total.....	27
3.4.3.4.1 Pembuatan Larutan Standar Prednison	27
3.4.3.4.2 Penentuan Panjang Gelombang	28
Maksimum Standar Prednison	
3.4.3.4.3 Pembuatan Kurva Standar Prednison.....	28
3.4.3.4.4 Penentuan Kadar Steroid Total dalam.....	29
Ekstrak Metanol Buah Mengkudu	
3.4.4 Uji Fitokimia secara Kuantitatif pada Fraksi Kloroform,.....	29
Etil Asetat, dan 2-propanol	
3.4.5 Uji Aktivitas Antijamur <i>Candida krusei</i>	29
3.4.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan	29

5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.	Pohon mengkudu, buah mengkudu mentah, dan buah mengkudu ..
Gambar 2.	Morfologi Jamur <i>Candida</i> 9
Gambar 3.	<i>Scanning Mikrograf Elektron</i> dari <i>Candida krusei</i> 10 (a1) Blastoconidia (a2) Pseudohifa
Gambar 4.	(a) Zona Hambat di sekitar kertas cakram, 18 (b) Pengukuran diameter zona hambat
Gambar 5.	Skema tata letak kertas cakram pada cawam petri uji 32
Gambar 6.	Struktur senyawa kuinin 38
Gambar 7.	Kurva standar kuinin 39
Gambar 8.	Struktur senyawa kuersetin 40
Gambar 9.	Kurva standar kuersetin 40
Gambar 10.	Struktur senyawa aescin 42
Gambar 11.	Kurva standar aescin 42
Gambar 12.	Struktur senyawa prednison 43
Gambar 13.	Kurva standar prednison 44
Gambar 14.	(a) Makroskopis <i>Candida krusei</i> pada media SDA, 50 (b) Mikroskopis <i>Candida kursei</i> dengan perbesaran 1000X

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan senyawa fitokimia buah mengkudu <i>(Morinda citrifolia L.)</i>	7
Tabel 2. Kategori aktivitas antijamur menurut Mohd Nazri <i>et al</i> (2011)	19
Tabel 3. Nilai rendemen dan karakteristik ekstrak metanol buah mengkudu hijau, kuning, dan putih	35
Tabel 4. Nilai rendemen setiap fraksi dari ekstrak metanol buah mengkudu kuning	36
Tabel 5. Kadar alkaloid total ekstrak metanol buah mengkudu hijau, kuning, dan putih	39
Tabel 6. Kadar flavonoid total ekstrak metanol buah mengkudu hijau, kuning, dan putih	40
Tabel 7. Kadar saponin total esktrak metanol buah mengkudu hijau, kuning, dan putih	42
Tabel 8. Kadar steroid total ekstrak metanol buah mengkudu hijau, kuning, dan putih	44
Tabel 9. Kadar alkaloid total fraksi kloroform, etil asetat, dan 2-propanol dari ekstrak metanol buah mengkudu kuning	45
Tabel 10. Kadar flavonoid total fraksi kloroform, etil asetat, dan 2-propanol dari ekstrak metanol buah mengkudu kuning	46
Tabel 11. Kadar saponin total fraksi kloroform, etil asetat, dan 2-propanol dari ekstrak metanol buah mengkudu kuning	47
Tabel 12. Kadar steroid total fraksi kloroform, etil asetat, 2-propanol dari ekstrak metanol buah mengkudu kuning	48
Tabel 13. Nilai diameter zona hambat setiap fraksi dari ekstrak metanol buah mengkudu kuning, ketokonazol (kontrol +), dan DMSO (kontrol -) terhadap <i>Candida krusei</i>	51
Tabel 14. Nilai <i>Optical Density</i> (OD) fraksi etil asetat dari ekstrak metanol buah mengkudu kuning terhadap jamur <i>Candida krusei</i>	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian	63
Lampiran 2. Perhitungan Nilai Persentase Berat Kering, Rendemen Ekstrak ..	64
dan Fraksi Buah Mengkudu	
Lampiran 3. Pembuatan Larutan Standar Skrining Fitokimia	66
secara Kuantitatif	
Lampiran 4. Pembuatan Reagen Skrining Fitokimia Secara Kuantitatif	70
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Senyawa Metabolit Sekunder Total	71
Ekstrak Metanol Buah Mengkudu	
Lampiran 6. Perhitungan Kadar Senyawa Metabolit Sekunder Total	76
Setiap Fraksi	
Lampiran 7. Pembuatan Larutan Uji (1000, 750, 500, dan 250 µg/mL)	80
Lampiran 8. Perhitungan Nilai Diameter Zona Hambat Setiap Fraksi	80
Lampiran 9. Nilai <i>Optical Density</i> (OD) Fraksi Etil Asetat dari	82
Ekstrak Metanol Buah Mengkudu Kuning	
Lampiran 10. Foto Buah Segar, Buah Kering, Serbuk dan Ekstrak Metanol	83
Buah Mengkudu Warna Hijau, Kuning, dan Putih	
Lampiran 11. Foto Hasil Uji Aktivitas Antijamur Berbagai Fraksi dari	85
Ekstrak Metanol Buah Mengkudu Warna Kuning dan	
Penentuan Nilai KHM Fraksi Etil Asetat dari Ekstrak Metanol	
Buah Mengkudu Warna Kuning	

5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN.....	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelembaban tinggi yang dimiliki negara tropis seperti Indonesia merupakan salah satu faktor pendukung pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur. Jamur dapat hidup sebagai saprofit ataupun parasit, contohnya adalah jamur dari genus *Candida*. *Candida* merupakan flora normal yang terdapat di dalam tubuh manusia. Kondisi tertentu seperti gangguan endokrin, imunitas yang menurun, konsumsi antibiotik dalam jangka waktu tertentu, perokok, dan kemoterapi dapat menyebabkan *Candida* menjadi bersifat patogen (Komariah, 2012) sehingga menyebabkan infeksi yang dikenal dengan kandidiasis. Kandidiasis yang menginfeksi dinding vagina dikenal dengan kandidiasis vagina, jika disertai infeksi pada vulva disebut kandidiasis vulvovaginal (Amelia, 2009). *Candida* yang sering ditemukan pada kandidiasis adalah *Candida albicans*, tetapi *Candida* spesies lain, seperti *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis*, *Candida glabrata*, *Candida krusei* juga dapat menyebabkan kandidiasis (Guzel *et al.*, 2011).

Candida krusei termasuk spesies *Candida* yang menyebabkan kandidiasis vulvovaginal (Guzel *et al.*, 2013). Berdasarkan penelitian Guzel *et al* (2011), melaporkan bahwa sebanyak 3,8% *Candida krusei* adalah jamur yang ditemukan dalam kasus kandidiasis vulvovaginal. Gejala utama yang ditimbulkan pada umumnya adalah keputihan yang disertai rasa gatal (Harnindya dan Agusni, 2016). Infeksi vagina yang disebabkan oleh *Candida krusei* masih jarang ditemukan. Infeksi ini tergolong sulit diatasi karena keterbatasan penelitian terhadap vaginitis *Candida krusei* dan sifat resistensi *Candida krusei* terhadap obat antijamur seperti flukonazol (Guzel *et al.*, 2013; Pappas *et al.*, 2009). Umumnya, vaginitis *Candida krusei* diatasi dengan pemberian obat antijamur lainnya yang biasa digunakan sebagai terapi terhadap infeksi jamur *Candida*, salah satunya ketokonazol (Hakim dan Ramadhian, 2015).

Disisi lain, efek dari obat-obatan kimiawi dapat menimbulkan kerusakan hati dan disfungsi ginjal, bahkan resistensi jamur terhadap obat serta harganya yang tidak murah. Oleh sebab itu, masyarakat lebih beralih kepada obat-obatan tradisional sebagai alternatif dalam pengobatan karena efek samping dan tingkat toksitas obat tradisional lebih rendah daripada obat-obatan kimiawi. Salah satu alternatif pengobatan kandidiasis yang aman adalah menggunakan buah mengkudu karena mempunyai sifat antijamur.

Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pengobatan tradisional, seperti diabetes, hipertensi, arthritis, infeksi, depresi, gangguan menstruasi, gangguan pencernaan, dan tukak lambung (Samoylenko *et al.*, 2006 *dalam* Khan and Pandy, 2016). Berdasarkan penelitian Simatupang, dkk (2017), mengkudu dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan diameter zona hambat sebesar 16 mm. Barani *et al* (2014) juga melaporkan bahwa ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi 1000 µg/mL dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* sebesar 16,6 mm. Selain itu, menurut Ramschie, dkk (2017), ekstrak mengkudu memiliki nilai KHM terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada konsentrasi 12,5%. Hal ini dikarenakan adanya kandungan senyawa antrakuinon dan zat aktif seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, dan saponin dalam buah mengkudu yang bersifat sebagai antijamur (Kurnianti, 2018). Proses ekstraksi serbuk buah mengkudu dilakukan secara maserasi. Pelarut metanol yang digunakan dalam ekstraksi adalah pelarut universal yang dapat menarik sebagian besar senyawa polar dan non polar dalam buah mengkudu (Sogandi dan Rabima, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, mengingat *C. albicans* merupakan satu genus dengan *C. krusei*, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antijamur berbagai fraksi dari ekstrak metanol buah mengkudu terhadap jamur *Candida krusei*. Ekstraksi buah mengkudu dilakukan secara maserasi menggunakan pelarut metanol kemudian diekstraksi bertingkat menggunakan pelarut kloroform, etil asetat, dan 2-propanol. Setelah diekstraksi, buah mengkudu berwarna hijau, kuning, dan putih dilakukan skrining fitokimia untuk menyeleksi dari ketiga buah mengkudu dengan mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder di dalamnya. Konsentrasi fraksi yang digunakan adalah 250, 500, 750,

dan 1000 µg/mL. Pengujian dilakukan menggunakan metode difusi cakram kertas (*Kirby-Bauer*) terhadap berbagai konsentrasi fraksi dari ekstrak metanol buah mengkudu dengan kontrol positif ketokonazol 2% dan kontrol negatif DMSO 2% pada media *Sabouroud Dextrose Agar*, serta diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan dilanjutkan dengan penentuan nilai konsentrasi hambat minimum pada fraksi yang memiliki aktivitas antijamur terbaik terhadap *Candida krusei*. Uji aktivitas antijamur dilihat dari terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram yang menunjukkan adanya daya hambat fraksi dari ekstrak metanol buah mengkudu terhadap pertumbuhan *Candida krusei* dan konsentrasi terendah (KHM) fraksi dari ekstrak metanol buah mengkudu yang mulai dapat menghambat pertumbuhan *Candida krusei*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebagai berikut:

1. Berapakah kadar kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol buah mengkudu dan masing-masing fraksi?
2. Bagaimana hasil uji aktivitas antijamur ekstrak metanol buah mengkudu dalam fraksi kloroform, etil asetat, dan 2-propanol terhadap *Candida krusei* menggunakan metode difusi cakram kertas (*Kirby-Bauer*)?
3. Bagaimana hasil uji konsentrasi hambat minimum fraksi dari ekstrak metanol buah mengkudu yang mulai dapat menghambat pertumbuhan *Candida krusei*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kadar kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol buah mengkudu dan masing-masing fraksi.
2. Menentukan aktivitas antijamur ekstrak metanol buah mengkudu dalam fraksi kloroform, etil asetat, dan 2-propanol terhadap *Candida krusei* menggunakan metode difusi cakram kertas (*Kirby-Bauer*).
3. Menentukan konsentrasi hambat minimum fraksi dari ekstrak metanol buah mengkudu yang mulai dapat menghambat pertumbuhan *Candida krusei*.

1.4 Manfaat Penelitian

Secara umum, manfaat penelitian ini memberikan informasi jenis pengobatan tradisional dan menambah wawasan tentang manfaat ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Secara khusus, penelitian ini memberi informasi tentang:

1. Kadar kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol buah mengkudu dan masing-masing fraksi sebagai antijamur terhadap *Candida krusei*.
2. Hasil uji aktivitas antijamur ekstrak metanol buah mengkudu menggunakan metode difusi cakram kertas (*Kirby-Bauer*) dalam fraksi kloroform, etil asetat, dan 2-propanol terhadap *Candida krusei*, serta nilai konsentrasi terendah fraksi dari ekstrak metanol buah mengkudu dalam menghambat pertumbuhan *Candida krusei* sehingga dapat menjadi referensi dalam pengobatan dengan bahan alami yang tingkat toksisitasnya rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. R., Sakinah., Wisdawati., and Asrifa, W. O. (2014). Study of Antioxidant Activity and Determination of Phenol and Flavonoid Content of Pepino's Leaf Extract (*Solanum muricatum* Aiton). *International Journal of PharmTech Research*, 6(2), 600–606.
- Al-Aboody, M. S., and Mickymaray, S. (2020). Anti-Fungal Efficacy and Mechanisms of Flavonoids. *Antibiotics*, 9(45), 1–43.
- Alawiyah, T., Khotimah, S. dan Mulyadi, A. (2016). Aktivitas Antijamur Ekstrak Teripang Darah (*Holothuria atra* Jeager.) terhadap Pertumbuhan Jamur *Malassezia furfur* Penyebab Panu. *Jurnal Ilmiah*, 5(1), 59–67.
- Amanlou, M., Khosravian, S., Souri, E., Dadrass, O. G., Dinarvand, R., Alimorad, M. M., and Akbari, H. (2007). Determination of Buprenorphine in Raw Material and Pharmaceutical Products using Ion-Pair Formation. *Bulletin of the Korean Chemical Society*, 28(2), 183–187.
- Ambarwati., Sujono, T. A. dan Sintowati, R. (2015). Uji Penghambatan Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap Isolat Jamur Penyebab Ketombe. *Proceeding Biology Education Conference*, 879–884.
- Amelia, S. P. (2009). *Hubungan Kadar Gula Darah dengan Kandidiasis Vagina pada Akseptor Kontrasepsi Hormonal*. Skripsi Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Apsari, A. S., dan Adiguna, M. S. (2013). Resistensi Antijamur dan Strategi untuk Mengatasi. *Journal of Media Dermato-Venerologica Indonesia*, 40(2), 89–95.
- Arzmi, M. H., Razak, F. A., Musa, M. F., and Harun, W. H. A. W. (2012). Effect of Phenotypic Switching on The Biological Properties and Susceptibility to Chlorhexidine in *Candida krusei* ATCC 14243. *Federation of European Microbiological Societies Yeast Research*, 12(3), 351–358.
- Astari, L. dan Ahmad, Z. (2019). Pola Pergeseran Penyebab Kandidiasis Vulvovaginalis. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*, 31(1), 14–23.
- Barani, K., Manipal, S., Prbau, D., Ahmed, A., Adusumili, P., and Jeevika, C. (2014). Anti-fungal Activity of *Morinda citrifolia* (Noni) Extracts Against *Candida albicans*: An In Vitro Study. *Indian Journal of Dental Research*, 25(2), 188–190.
- Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., and Chern, J. C. (2002). Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colometric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3), 178–182.
- Cheok, C. Y., Salman, H. A. K., and Sulaiman, R. (2014). Extraction and Quantification of Saponins: A Review. *Food Research International*, 59(1), 16–40.

- Christoper, W., Natalia, D., and Rahmayanti, S. (2017). Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. Ex K. Heyne.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* secara *In Vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(3), 685–689.
- Chua, L. S., Lau, C. H., Chew, C. Y., and Dawood, D. A. S. (2019). Solvent Fractionation and Acetone Precipitation for Crude Saponins from *Eurycoma longifolia* Extract. *Molecules*, 24(7), 1–10.
- Dhamgaye, S., Devaux, F., Vandeputte, P., Khandelwal, N. K., Sanglard, D., Mukhopadhyay, G., and Prasad, R. (2014). Molecular Mechanisms of Action of Herbal Antifungal Alkaloid Berberine, in *Candida albicans*. *Public Library of Sciences*, 9(8), 1–9.
- Durai, M. V., Balamuniappan, G., Anandalaksmi, R., Geetha, S., and Senthil, N. (2016). Qualitative and Quantitative Analysis of Phytochemicals in Crude Extract of Big-Leaf Mahogany (*Swietenia macrophylla* King.). *International Journal of Herbal Medicine*, 4(6), 88–91.
- Ekon, J. P. L., Zra, T., Songue, J. L., Ngoko, M. L. W., Ngassoum, M. B., Talla, E., Waffo, A. F. K., Sewald, N., and Wansi, J. D. (2020). New Anthraquinone Derivative from The Stem Barks of *Morinda lucida* Benth. *Phytochemistry Letters*, 39(1), 94–98.
- Fatisa, Y. (2013). Daya Antibakteri Ekstrak Kulit dan Biji Buah Pulasan (*Nephelium mutabile*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *In Vitro*. *Jurnal Peternakan*, 10(1), 31–38.
- Gorog, S. (1995). *Ultraviolet-Visible Spectrophotometry in Pharmaceutical Analysis*, Francis: CRC Press.
- Guzel, A. B., Ilkit, M., Akar, T., Burgut, R., and Demir, S. C. (2011). Evaluation of Risk Factors in Patients with Vulvovaginal Candidiasis and the Value of ChromID *Candida* Agar Versus CHROMagar *Candida* for Recovery and Presumptive Identification of Vaginal Yeast Species. *Medical Mycology*, 49(1), 16–25.
- Guzel, A. B., Aydin, M., Meral, M., Kalkanci, A., and Ilkit, M. (2013). Clinical Characteristics of Turkish Women with *Candida krusei* Vaginitis and Antifungal Susceptibility of the *C. krusei* Isolates. *Research Article*, 2013(7), 1–7.
- Hakim, L., dan Ramadhian, M. R. (2015). Kandidiasis Oral. *Majority*, 4(8), 53–57.
- Harbone, J. B. (1984). *Phytochemical Methods A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis-Second Edition*, London: Champman and Hall.
- Harnindya, D., dan Agusni, I. (2016). Studi Retrospektif: Diagnosis dan Penatalaksanaan Kandidiasis Vulvovaginalis. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*, 28(1), 42–48.

- Hermansyah., and Susilawati. (2017). Gene Expression Changes and Anti-Proliferative Effect of Noni (*Morinda Citrifolia*) Fruit Extract Analysed by Real Time-PCR. *Molekul*, 12(1), 37–44.
- Illing, I., Safitri, W., dan Erfiana. (2017). Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengen. *Jurnal Dinamika*, 8(1), 66–84.
- Kesonbuua, W., and Chantaranothai, P. (2013). The Genus *Morinda* (Rubiaceae) in Thailand. *ScienceAsia*, 39(4), 331–339.
- Khan, Y., and Pandy, V. (2016). Methanolic Extract of *Morinda citrifolia* L. (Noni) Unripe Fruit Attenuates Ethanol-Induced Conditioned Place Preferences in Mice. *Frontiers in Pharmacology*, 7(352), 1–8.
- Komariah, R. S. (2012). Kolonisasi Candida dalam Rongga Mulut. *Makalah Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia*, 28(1), 39–47.
- Kumalasari, E., dan Sulistyani, N. (2011). Aktivitas Antifungi Batang Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.) terhadap *Candida albicans* serta Skrining Fitokimia. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 1(2), 51–62.
- Kumar, K. T., Panda, D. S., Nanda, U. N., and Khuntia, S. (2010). Evaluation of Antibacterial, Antifungal and Anthelmintic Activity of *Morinda citrifolia* L. (Noni). *international Journal of Pharmacy and Technology Research*, 2(2), 1030–1032.
- Kurnianti, W. T. (2018). *Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L.) dan Daun Mangkokan (Nothopanax scutellarius (Burm. f.) Merr.) terhadap Jamur Pityrosporum ovale ATCC 3179 dengan Metode Difus*. Skripsi Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.
- Kurniawati, A., Mashartini, A., dan Fauzia, I. S. (2016). Perbedaan Khasiat Anti Jamur antara Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Nistatin terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal Persatuan Dokter Gigi Indonesia*, 65(3), 74–77.
- Le, A. V., Parks, S. E., Nguyen, M. H., and Roach, P. D. (2018). Improving the Vanillin-Sulphuric Acid Method for Quantifying Total Saponins. *Technologies*, 6(84), 1–12.
- Le, A. T., Pung, S. Y., Chiam, S. L., Josoh, N. A. H. B. N., Koay, T. Y., Lee, J. S., and Mustar, N. B. (2020). Photocatalytic Performance of TiO₂ Particles in Degradation of Various Organic Dyes Under Visible and UV Light Irradiation. *International Postgraduate Conference on Materials, Minerals, & Polymer (MAMIP)*, 2267(9), 1–8.
- Liu, D., Ahmet, A., Ward, L., Krishnamoorthy, P., Mandelcorn, E. D., Leigh, R., Brown, J. P., Cohen, A., and Kim, H. (2013). A Practical Guide to the Monitoring and Management of the Complications of Systemic Corticosteroid Therapy. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*, 9(30): 1–

25.

- Luhurningtyas, F. P., Vifta, R. L., dan Khotimah, S. K. (2018). Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Biji Bligo (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 1(1), 30–35.
- Lutfiyanti, R., Ma'ruf, W., dan Dewi, E. N. (2012). Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 1(1), 26–33.
- Mahmood, T., Anwar, F., Abbas, M., and Saari, N. (2012). Effect of Maturity on Phenolics (Phenolic Acids and Flavonoids) Profile of Strawberry Cultivars and Mulberry Species from Pakistan. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(2), 4591–4607.
- Manivannan, A., Gangopadhyay, K. K. and Kumar, G. (2013). Determination of Steroidal Saponins and Fixed Oil Content in Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) Genotypes, *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 75(1), 110–113.
- Mohd Nazri, N. A. A., Ahmat, N., Adnan, A., Syed Mohamad, S. A., and Syaripah Ruzaina, S. A. (2011). *In Vitro* Antibacterial and Radical Scavenging Activities of Malaysian Table Salad. *African Journal of Biotechnology*, 10(30), 5728–5735.
- Mutiawati, V. K. (2016). Pemeriksaan Mikrobiologi pada *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 16(1), 53–63.
- Nadziroh, D. U., dan Setiawan, N. C. E. (2018). Aktivitas Antifungi Air Perasan *Syzygium polyanthum* Terhadap *Candida albicans*. *Journal Cis-Trans*, 2(2): 13-19.
- Nagalingam, S., Sasikumar, C. S., and Cherian, K. M. (2012). Extraction and Preliminary Phytochemical Screening of Active Compounds in *Morinda citrifolia* Fruit. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 5(2): 179-181.
- Ncube, B., Ngunge, V. N. P., Finnie, J. F., and Staden, J. V. (2011). A Comparative Study of The Antimicrobial and Phytochemical Properties between Outdoor Grown and Micropropagated *Tulbaghia violacea* Harv. Plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 134(3), 775–780.
- Pappas, P. G., Kauffman, C. A., Andes, D., Jr. Benjamin, D. K., Calandra, T. F., Jr. Edwards, J. E., Filler, S. G., Fisher, J. F., Kulberg, Bart-Jan., Ostrosky-Zeichner, L., Reboli, A. C., Rex, J. H., Walsh, T. J., and Sobel, J. D. (2009). Clinical Practice Guidelines for the Management of Candidiasis: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*, 2009(48), 503-535.
- Paramitha, B. A., Widayantari, S., dan Lestari, P. (2018). Studi Retrospektif:

- Karakteristik Kandidiasis Vulvovaginalis. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*, 30(1), 73–79.
- Pratama, M., Razak, R., dan Rosalina, V. S. (2019). Analisis Kadar Tanin Total Ekstrak Etanol Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 6(2), 368–373.
- Prayoga, E. (2013). *Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Skripsi Pendidikan Dokter, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Qurrohman, M. T., dan Nugroho, R. W. (2015). Pengaruh Frekuensi Menguras terhadap Jumlah *Candida* sp. pada Air Bak Toilet Wanita di SPBU Surakarta. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(1), 23–27.
- Ramesh, S., Radhakrishnan, M., Anburaj, R., Elangomathavan, R., and Patharajan, S. (2012). Physicochemical, Phytochemical, and Antimicrobial Studies on *Morinda citrifolia* L. Fruits at Different Maturity Stages. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(5): 473–476.
- Ramschie, L. M. L., Suling, P. L., dan Siagian, K. V. (2017). Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap *Candida albicans* secara *In Vitro*. *Jurnal e-Gigi*, 5(2), 184–189.
- Salamah, N., and Ningsih, D. S. (2017). Total Alkaloid Content in Various Fractions of *Tabernaemontana sphaerocarpa* Bl. (Jembirit) Leaves. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 259(1), 1–6.
- Simatupang, O. C., Abidjulu, J., dan Siagian, K. V. (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Gigi*, 5(1), 1–6.
- Singh, D. R., Singh, S., and Banu, V. S. (2016). Changes in Antioxidants and Minerals in Noni (*Morinda citrifolia* L.) Fruits during Development Process. *British Journal of Pharmaceutical Research*, 10(5), 1–11.
- 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.
- Souza, R. C., Junqueira, J. C., Rossoni, R. D., Pereira, C. A., Munin, E., and Jorge, A. O. (2010). Comparison of the Photodynamic Fungicidal Efficacy of Methylene Blue, Toluidine Blue, Malachite Green and low-Power Laser Irradiation Alone Against *Candida albicans*. *Lasers in Medical Science*, 25(3), 385–389.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*, Bandar Lampung:

AURA CV. Anugrah Utama Raharja.

- Suryani, N. C., Permana, D. G. M., dan Jambe, A. A. G. N. A. (2016). Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Kandungan Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(1), 1-10.
- Suryaningsih, A., Chumaeroh, S., dan Benyamin, B. (2015). Uji Efektifitas Ekstrak Anggur Merah (*Vitis vinifera*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* secara *In Vitro*. *Medali Jurnal*, 2(1), 5-8.
- Susilo, J., Setiawati, A., Darmansjah, I., Indarti, J., and Kusuma, F. (2011). Low-Dose Ketoconazole-Fluconazole Combination Versus Fluconazole in Single Doses for the Treatment of Vaginal Candidiasis. *Medical Journal of Indonesia*, 20(3), 205–211.
- Teffu, Y. H., Suwandi, R., dan Nurjanah. (2015). Komponen Kimia dan Bioaktif Akar Bahar Gorgonian (Genus *Rumphella* dan *Hicksonella*) dari Pulau Raijua- Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 83–97.
- Thompson, D. S., Carlisle, P. L., and Kadosh, D. (2011). Coevolution of Morphology and Virulence in *Candida* Species. *Eukaryotic Cell*, 10(9), 1173–1182.
- 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*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(4), 65–70.
- Tyagi, S. P., Sinha, D. J. S., Garg, P., Singh, U. P., Mishra, C. C., and Nagpal, R. (2013). Comparison of Antimicrobial Efficacy of Propolis, *Morinda citrifolia*, *Azadirachta indica* (Neem) and 5% Sodium Hypochlorite on *Candida albicans* Biofilm Formed on Tooth Substrate: An In-Vitro Study. *Journal of Conservative Dentistry*, 16(6), 532–535.
- Vandeputte, P., Ferrari, S., and Coste, A. T. (2012). Antifungal Resistance and New Strategies to Control Fungal Infections. *International Journal of Microbiology*, 2012(26), 1–26.
- Warsinah, W., Kusumawati, E., dan Sunarto. (2011). Identifikasi Senyawa Antifungi dari Kulit Batang Kecapi (*Sandoricum koetjape*) dan Aktivitasnya terhadap *Candida albicans*. *Majalah Obat Tradisional (Traditional Medicine Journal)*, 16(3), 170–178.
- Yang, J., Gadi, R. and Thomson, T. (2011). Antioxidant Capacity, Total Phenols, and ascorbic Acid Content of Noni (*Morinda citrifolia*) Fruits and Leaves at Various Stages of Maturity. *Micronesica*, 41(2), 167–176.