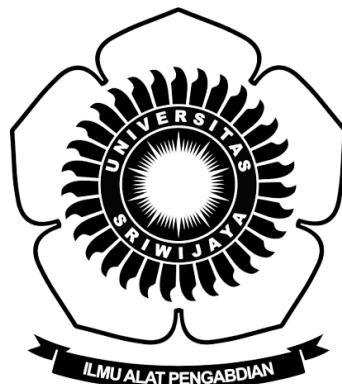


**AKTIVITAS ANTIJAMUR KOMBINASI MINYAK ATSIRI RIMPANG
TEMU KUNCI (*Boesenbergia pandurata*) DAN MINYAK ATSIRI
PEPPERMINT (*Mentha piperita*) PADA *Candida albicans***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



Oleh:

RIZCKA AWLYA SYARI ZAINITA

08061381823059

JURUSAN FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil :Aktivitas Antijamur Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan Minyak Atsiri Peppermint (*Mentha piperita*) Pada *Candida albicans*

Nama Mahasiswa : Rizcka Awlya Syari Zainita

NIM : 08061381823059

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Desember 2022 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Inderalaya, 20 Desember 2022

Ketua :

1. Dr.Miksusanti,M.,Si
NIP. 196807231994032003

(.....)

Anggota :

1. Apt.Adik Ahmadi,S.farm.,M.Si
NIP. 1990032320190310
2. Fitrya,M.Si.,Apt
NIP. 1972101999032001
3. Dr.Salni.,M.Si
NIP. 196608231993031002

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, Unsri



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah Hasil : Aktivitas Antijamur Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan Minyak Atsiri Peppermint (*Mentha piperita*) Pada *Candida albicans*

Nama Mahasiswa : Rizcka Awlya Syari Zainita

NIM : 08061381823059

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 03 Januari serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Inderalaya, 10 Januari 2023

Ketua :

1. Dr.Miksusanti,M.,Si
NIP. 196807231994032003

(.....)

Anggota :

2.Apt.Adik Ahmadi,S.farm.,M.Si
NIP. 1990032320190310

(.....)

3.Fitrya,M.Si.,Apt
NIP. 1972101999032001

(.....)

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

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi



Fakultas MIPA, Unsri

Dra.r.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Rizcka Awlya Syari Zainita
NIM : 08061381823059

Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan 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.

Inderalaya, 10 Januari 2023

Penulis,



Rizcka Awlya Syari Zainita

NIM. 08061381823059

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Rizcka Awlya Syari Zainita

NIM : 08061381823059

Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-freeright*)” atas karya ilmiah saya yang berjudul “Aktivitas Antijamur Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan Minyak Atsiri Peppermint (*Mentha piperita*) Pada Jamur *Candida albicans* ” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/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 surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 10 Januari 2023

Penulis,



Rizcka Awlya Syari Zainita

NIM. 08061381823059

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

**Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW,
Kedua Orang Tua, Keluarga Besar, Dosen, Almamater, Sahabat, serta Para
Pejuang Ilmu Alat Pengabdian.**

**Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya
bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari
sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).**

(QS : Al-Insyirah 6-8)

**Hasbunallah Wanikmal Wakil Nikmal Maula Wanikman Nasir
(Cukuplah bagi kami Allah sebagai pelindung dan Dia sebaik-baik
pelindung)**

Motto :

**“Jangan pernah lelah berdoa untuk takdir terbaik yang kamu harapkan dan
tidak ada doa yang dilangitkan kembali dengan tangan kosong karena Allah
selalu bersama kita”**

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warohmatullahi wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Aktivitas Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia Pandurata*) dan Minyak Atsiri Peppermint (*Mentha Piperita*) pada *Candida albicans*”. Shalawat teriring salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S. Farm.) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT., berkat kehendak dan izin-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bunda, Bapak terimakasih atas seluruh cinta, kasih sayang, doa, semangat, dukungan, serta nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan masa perkuliahan dan penyusunan skripsi. Ku persembahkan karya kecil ini karena telah memberikan kasih sayang, dukungan, cinta kasih yang tiada terhingga dan tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat kalian semua bahagia karena ku sadar selama ini belum bisa berbuat lebih banyak.
3. Keluarga Besar H.Saleh Agus dan Hj. Siti Fatimah terimakasih atas seluruh cinta dan kasih dan sayangnya, terimakasih atas *support* moril, dan *support* materiil dengan segala bantuan, dan telah menjadi penyemangat kuliah.
4. Ibu Dr. Miksusanti, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak apt. Adik Ahmadi,S,Farm.,M.Si selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, motivasi, kepercayaan, saran, nasihat, serta karakter yang sangat membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.

5. Ibu Fitrya,M.Si.,Apt. dan Bapak Dr.Salni,M.,Si selaku dosen pembahas yang telah bersedia meluangkan waktu, memberi masukan, saran dan ilmu kepada penulis agar tercapainya hasil yang maksimal selama penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku kepala Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana, serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan lancar.
7. Seluruh dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, atas ilmu, saran, nasihat dan karakter yang telah diberikan kepada penulis sejak awal perkuliahan dan selama penyusunan skripsi.
8. Seluruh staf (Kak Ria dan Kak Erwin) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Isti, Kak Fitri dan Kak Fitri gadis) Jurusan Farmasi FMIPA yang telah memberikan banyak bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan lancar.
9. Keluarga Nagoya (dona,alep,niken,selai,yak,olip,arum,acak dan uwek) yang selalu memberikan semangat dan warna-warni selama di masa perkuliahan. Terimakasih banyak sudah menjadi alasan untuk bertahan dan menciptakan memori indah yang tak terlupakan di Farmasi. Sampai bertemu di Chapter kehidupan berikutnya sebagai orang yang bahagia dan sukses.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa dukungan, semangat, doa baik secara langsung maupun tidak langsung yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu hingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan penulisan skripsi ini dengan baik.
11. Sahabatku (Lala bege,Cek ayu,pipin bege,Riana ulik,Icin aboy) Terimakasih telah menemami kehidupan aku selama ini, terimakasih canda tawa dan bantuannya selama ini
12. Terakhir terimakasih kepada diriku sendiri yang telah mampu berjuang walau hujan badai air mata yang mengalir untuk berjuang menyelesaikan perjuangan S1 farmasi, ayo kita berjuang sedikit lagi, aku yakin kita bisa.

Semoga Allah SWT. memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah SWT. penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Wassalamualaikum warohmatullahi wabarakatuh.

Inderalaya, 20 Desember 2022

Penulis,



Rizcka Awlya Syari Zainita

NIM 08061381823059

Antifungal Activity Test of Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) and Peppermint (*Mentha piperita*) Essential Oil on *Candida albicans*

Rizcka Awlya Syari Zainita

08061381823059

ABSTRACT

The rhizome essential oil has good antimicrobial properties, but has a very pungent aroma. Peppermint essential oil has a softer scent, but has antimicrobial properties that are different from the temu Kunci essential oil. The aim of this study was to determine the antifungal potential of the combination of temu Kunci and peppermint essential oils for the single use of each essential oil. The volatile oil components were analyzed using GC-MS. The activity test was carried out by determining the MIC test using the liquid dilution method, the value of the inhibition zone from the MIC test results for the essential oils of curcuma and peppermint essential oil alone or in combination, and the FIC value and data analysis was carried out. The characteristic results of the Temu Kunci rhizome essential oil have a clear yellowish color, while the peppermint essential oil has a clear color, the odor in each sample has a distinctive odor according to the plant and both have a liquid form. The results of the specific gravity of the rhizome of Intersection lock 0,906 g/mL, while peppermint 0,910 g/mL. The results of the refractive index of the rhizome Intersection lock 1.4875 and 1.4520 peppermint. The results of the GC-MS analysis showed that the highest concentration of Intersection Keys was Camphor (26.46%) and Peppermint was Neomenthol (37.41%). The results of the MIC test of single key rhizome essential oil 0.15% with an inhibition zone of 15 ± 0.84 mm, and MIC of single peppermint essential oil 1% 16 ± 0.81 mm, and combination MIC at concentrations of 0.85% and 0.5% with an inhibition zone of 17 ± 0.40 mm. The FIC value of the combination of essential oils against *Candida albicans* is 6.16 and shows an antagonistic effect. Based on the statistical results, it was concluded that the use of a combination of essential oils was not significantly different from the single use of the two.

Keywords : Essential oil, *Candida albicans*, antifungal, Fractional Inhibitory Concentration

Uji Aktivitas Antijamur Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan Minyak Atsiri Peppermint (*Mentha piperita*) Pada Jamur

Candida albicans

Rizcka Awlya Syari Zainita

08061381823059

ABSTRAK

Minyak Atsiri rimpang temu kunci mempunyai sifat antimikroba yang baik,tetapi mempunyai aroma sangat menyengat.Minyak Atsiri peppermint mempunyai aroma yang lebih lembut,tetapi mempunyai sifat antimikroba yang berbeda dengan minyak atsiri temu kunci. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi antijamur dari kombinasi minyak atsiri rimpang temu kunci dan peppermint terhadap penggunaan tunggal masing-masing minyak atsiri.Pengujian dilakukan uji karakteristik sifat fisik kimia. Komponen minyak atsiri di analisis menggunakan GC-MS. Uji aktivitas dilakukan dengan menentukan uji KHM dengan metode dilusi cair, nilai zona hambat dari hasil uji KHM minyak atsiri rimpang temu kunci dan peppermint tunggal maupun kombinasi, dan nilai FIC di hitung dari data tersebut. Hasil karakteristik minyak atsiri rimpang temu kunci memiliki warna jernih kekuningan, sedangkan minyak atsiri peppermint memiliki warna jernih pada masing-masing sampel memiliki bau yang khas. Sesuai tanaman dan keduanya memiliki bentuk cairan. Hasil bobot jenis pada rimpang temu kunci 0,906 g/mL,sedangkan peppermint 0,910 g/mL.Hasil Indeks bias rimpang temu kunci 1,4875 dan peppermint 1,4520. Hasil analisis GC-MS menunjukkan senyawa konsentrasi tertinggi temu kunci yaitu Camphor (26,46%) dan peppermint yaitu Neomenthol (37,41%). Hasil uji KHM minyak atsiri rimpang temu kunci tunggal 0.15% dengan zona hambat $15\pm0,84$ mm, dan KHM minyak atsiri peppermint tunggal 1% $16\pm0,81$ mm, dan KHM kombinasi pada konsentrasi 0,85% dan 0,5% dengan zona hambat $17\pm0,40$ mm. Nilai FIC kombinasi minyak atsiri terhadap *Candida albicans* sebesar 6,16 dan menunjukkan efek antagonis. Berdasarkan hasil statstik maka disimpulkan bahwa penggunaan kombinasi minyak atsiri tidak berbeda nyata dengan penggunaan tunggal keduannya.

Kata kunci : Minyak atsiri, *Candida albicans*, Antijamur, Fractional Inhibitory Concentration

DAFTAR ISI

	Halaman
AKTIVITAS ANTIJAMUR KOMBINASI MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMU KUNCI (<i>Boesenbergia pandurata</i>) DAN MINYAK ATSIRI PEPPERMINT (<i>Mentha piperita</i>) PADA <i>Candida albicans</i>	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
Antifungal Activity Test of Temu Kunci (<i>Boesenbergia pandurata</i>) and Peppermint (<i>Mentha piperita</i>) Essential Oil on <i>Candida albicans</i>	x
Uji Aktivitas Antijamur Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci (<i>Boesenbergia pandurata</i>) dan Minyak Atsiri Peppermint (<i>Mentha piperita</i>) Pada Jamur <i>Candida albicans</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
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	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Temu Kunci (<i>Boesenbergia Pandurata</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi Tanaman	5
2.1.2 Morfologi Tanaman Temu Kunci	5
2.1.3 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Temu Kunci.....	6
2.1.4 Aktivitas Minyak Atsiri Tanaman Temu Kunci	6
2.2 Tanaman Peppermint	7
2.2.1 Klasifikasi Tanaman Peppermint.....	7
2.2.2 Morfologi Tanaman Peppermint.....	8
2.2.3 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Peppermint	8

2.2.4 Aktivitas Minyak Atsiri Peppermint.....	9
2.3 Minyak Atsiri.....	9
2.3.1 Komponen Minyak Atsiri	9
2.3.2 Pemanfaatan Minyak Atsiri	10
2.4 Isolasi Minyak Atsiri dengan Destilasi.....	10
2.4.1 Penyulingan Air	11
2.4.2 Penyulingan dengan air dan uap	11
2.4.3 Penyulingan Uap.....	11
2.5 Sifat Fisik Minyak Atsiri	12
2.5.1 Berat Jenis.....	12
2.5.2 Indeks Bias.....	12
2.5.3 Organoleptik	13
2.6 Gas Chromathography-Mass Spektrometer (GC-MS)	13
2.6.1 Senyawa Aktif Pada Minyak Atsiri Temu Kunci	15
2.6.2 Senyawa Aktif Pada Minyak Atsiri Peppermint.....	15
2.7 Jamur Uji <i>Candida albicans</i>	16
2.8 Antijamur	17
2.8.1 Mekanisme Kerja Antijamur	17
2.8.2 Uji Aktvititas Antijamur	19
2.9 Flukonazol.....	20
2.10 Uji Konsentrasi Hambat Minimum.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.2.1 Alat.....	23
3.2.2 Bahan	23
3.3 Prosedur Penelitian	24
3.3.1 Preparasi Sampel.....	24
3.3.2 Pemeriksaan Sifat Fisik	24
3.4 Analisa Komponen Minyak Atsiri dengan Kromatografi Gas Spektrometri Massa (GC-MS)	25
3.5 Uji Aktivitas Antijamur.....	26
3.5.1 Sterilisasi Alat dan Bahan.....	26
3.5.2 Pembuatan Media Saburoud Dextrose Agar (SDA)	26
3.5.3 Peremajaan Jamur	27
3.5.4 Pembuatan Suspensi Uji Jamur.....	27
3.5.5 Penentuan HLB butuh Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint	27
3.5.6 Minyak Atsiri rimpang Temu Kunci	28
3.5.7 Minyak Atsiri Peppermint	29

3.5.8 Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint.....	29
3.5.9 Pengujian Aktivitas Antijamur	30
3.5.10 Penentuan KHM	31
3.6 Analisis Data.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Pemeriksaan Sifat Fisik dan Kimia Minyak Atsiri.....	33
4.1.1 Uji Organoleptis.....	33
4.1.2 Uji Bobot Jenis Minyak Atsiri	33
4.1.3 Indeks Bias.....	34
4.2 Analisis Komponen Kimia (GC-MS).....	35
4.2.1 Analisa Komponen Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci	36
4.2.2 Analisa Komponen Minyak Atsiri Peppermint	38
4.2.3 Analisa Komponen Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Peppermint	39
4.3 Penentuan HLB Butuh Minyak Atsiri	40
4.4 Aktivitas Antifungi Metode Difusi Cakram Terhadap <i>Candida albicans</i>	41
4.5 Penentuan Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	44
4.5.1 Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci	44
4.5.2 Minyak Atsiri Peppermint	47
4.5.3 Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Peppermint	48
4.6 Penentuan FIC.....	51
4.7 Analisis Data.....	53
4.7.1 Analisis Data Aktivitas Antijamur.....	53
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	67
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	67
Lampiran 2. Karakteristik Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint dan Uji Aktivitas Antijamur	68
Lampiran 3. Uji Aktivitas Antijamur Kombinasi.....	69
Lampiran 4. Perhitungan Pembuatan Larutan Uji	70
Lampiran 5. Hasil Pemeriksaan Fisik Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint	73
Lampiran 6. Perhitungan Bobot Jenis Minyak Atsiri	74
Lampiran 7. Hasil analisis kandungan minyak atsiri dengan kromatografi gas (GC)	75

Lampiran 8. Hasil Analisis Kandungan Minyak Atsiri Dengan Spektrometri Massa (MS).....	78
Lampiran 9. Sertifikat Pengujian Kandungan Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Peppermint dan Kombinasi	81
Lampiran 10. Sertifikat Pemeriksaan Uji Indeks Bias.....	82
Lampiran 11. Hasil Pemeriksaan Bobot Jenis	83
Lampiran 12. Sertifikat Media Saboroud Dextrosa Agar (SDA)	84
Lampiran 13. Sertifikat <i>Candida albicans</i>	86
Lampiran 14. Sertifikat DMSO	87
Lampiran 15. Uji KHM Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint	88
Lampiran 16. Certicate of Analysis Peppermint.....	89
Lampiran 17. Spss KHM Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint	91

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. (a) Rimpang Temu Kunci (b) Tanaman Temu Kunci	5
Gambar 2. Tanaman Peppermint.....	8
Gambar 3. Struktur Senyawa Flukonazol	21
Gambar 4. Spektrum Kromatografi Gas (GC) Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci	36
Gambar 5. Spektrum Kromatografi Gas (GC) Minyak Atsiri Peppermint	38
Gambar 6. Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint	40
Gambar 7. Hasil Diameter Zona Hambat Terhadap <i>Candida albicans</i> Dengan Tiga Replikasi	41
Gambar 8. Hasil Uji Aktivitas Antijamur Metode Difusi Cakram Terhadap <i>Candida albicans</i>	42

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.Klasifikasi Kekuatan Zona Hambat	20
Tabel 2.Nilai HLB Tween 80 dan Span 80	28
Tabel 3.Perlakuan Uji Antijamur Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci.....	29
Tabel 4.Perlakuan Uji Antijamur Minyak Atsiri Peppermint	29
Tabel 5.Konsentrasi Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint.....	30
Tabel 6.Penentuan FIC (<i>Fractional Inhibitory Concentration</i>).....	32
Tabel 7.Hasil Uji Organoleptis Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint.....	33
Tabel 8.Hasil Penetapan Bobot Jenis Minyak Atsiri	34
Tabel 9.Indeks Bias Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint.....	34
Tabel 10.Komponen Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci Berdasarkan GC-MS	36
Tabel 11.Komponen Minyak Atsiri Peppermint Berdasarkan GC-MS	38
Tabel 12.Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint.....	40
Tabel 13.Hasil Pengujian Nilai HLB Butuh Minyak Atsiri.....	40
Tabel 14.Hasil Diameter Zona Hambat <i>Candida albicans</i>	42
Tabel 15.Konsentrasi Hambat Minimum Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci..	46
Tabel 16.Konsentrasi Hambat Minimum Minyak Atsiri Peppermint	48
Tabel 17. Konsentrasi Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint	49
Tabel 18. Karakteristik Kombinasi Berdasarkan Nilai FIC	51
Tabel 19.Hasil Penentuan Nilai FIC Kommbinasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint Terhadap <i>Candida albicans</i>	53

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Skema Kerja Umum	67
Lampiran 2. Karakteristik Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint dan Uji Aktvititas Antijamur.....	68
Lampiran 3. Uji Aktvititas Antijamur Kombinasi.....	69
Lampiran 4. Perhitungan Pembuatan Larutan Uji.....	70
Lampiran 5. Hasil Pemeriksaan Fisik Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint	73
Lampiran 6. Perhitungan Bobot Jenis Minyak Atsiri.....	74
Lampiran 7. Hasil analisis kandungan minyak atsiri dengan kromatografi gas (GC)	75
Lampiran 8. Hasil Analisis Kandungan Minyak Atsiri Dengan Spektrometri Massa (MS).....	78
Lampiran 9. Sertifikat Pengujian Kandungan Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Peppermint dan Kombinasi.....	81
Lampiran 10. Sertifikat Pemeriksaan Uji Indeks Bias	82
Lampiran 11. Hasil Pemeriksaan Bobot Jenis.....	83
Lampiran 12. Sertifikat Media Saboroud Dextrosa Agar (SDA)	84
Lampiran 13. Sertifikat <i>Candida albicans</i>	86
Lampiran 14. Sertifikat DMSO	87
Lampiran 15. Uji KHM Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint.....	88
Lampiran 16. Certicate of Analysis Peppermint	89
Lampiran 17. Spss KHM Minyak Atsiri Rimpang Temu Kunci dan Minyak Atsiri Peppermint.....	91

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jamur atau yang juga dikenal sebagai fungi merupakan mikroorganisme penyebab infeksi di beberapa negara termasuk Indonesia sebagai negara tropis. Permasalahan infeksi akibat jamur di Indonesia perlu mendapat perhatian yang tinggi karena beberapa faktor seperti kelembaban yang tinggi, rendahnya sanitasi (Pangalinan, dkk 2011). Kandidiasis merupakan salah satu penyakit infeksi jamur yang diakibatkan oleh infeksi *Candida albicans* dan beberapa spesies lain dari genus kandida (Pappas, et al., 2009).

Jamur *Candida* sp. Hidup sebagai saprofit, terutama di traktus gastrointestinal, selain itu juga terdapat di vagina, uretra, kulit dan di bawah kuku. Agen penyebab tersering untuk kelainan di kulit, genital dan mukosa oral adalah *C. albicans*, dan *spesies non-albicans* yang sering menimbulkan kelainan adalah *C. dubliniensis*, *C. glabrata*, *C. gullermondii*, *C. krusei*, *C. lusitaniae*, *C. parapsilosis*, *C. pseudotropicalis*, dan *C. tropicalis* (Widaty S. 2016).

Pengobatan kandidiasis umumnya dilakukan dengan pemberian obat antijamur terutama obat nistatin, amfoterisin B dan golongan azol tetapi toksisitas dan resistensi obat ini sangat besar. Toksisitas obat antijamur yang ditimbulkan antara lain kerusakan ginjal yang parah, anemia hemolitik, gangguan fungsi alat pencernaan dan hati (Novilla dkk, 2016). Selain efek toksisitas, harga obat-obatan tersebut juga tidak murah. Masyarakat mulai beralih menggunakan obat-obatan tradisional untuk menyembuhkan penyakit. Tanaman tradisional digunakan karena

murah,mudah didapatkan dan menimbulkan efek samping yang kecil daripada menggunakan obat-obatan sintetis (Kurniawati dkk,2016). Oleh karena itu perlu metode lain sebagai upaya alternatif pengobatan kandasis yang lebih aman dan efektif.

Salah satu komponen potensial dari rimpang temu kunci adalah minyak atsiri. Minyak atsiri temu kunci memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik dari aktivitas antibakteri minyak atsiri jenis rimpang lainnya. Mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri tersebut adalah melalui kebocoran membran sel bakteri sehingga komponen penting sel seperti protein,asam nukleat dan ion terdeteksi keluar sel (Miksusanti *et al*,2010). Daun peppermint (*mentha piperita*) memiliki aroma wangi dan cita rasa dingin menyegarkan. Penyebab aroma wangi daun mint berasal dari kandungan minyak atsiri berupa minyak menthol.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah di paparkan diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai konsentrasi hambat minimum minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan minyak atsiri peppermint (*Mentha piperita*) terhadap jamur *Candida albicans* ?
2. Bagaimana kategori zona hambat dari kombinasi minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan minyak atsiri peppermint (*Mentha piperita*) terhadap jamur *Candida albicans* dan senyawa mana yang memberikan efek antagonis terhadap antijamur?

3. Berapa nilai (KHM) kombinasi minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan minyak atsiri peppermint (*Mentha piperita*) serta berapa nilai FIC (*Fractional Inhibitory Concentration*) terhadap jamur *Candida albicans* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menentukan nilai (KHM) yang dapat dihasilkan oleh minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan minyak atsiri peppermint (*Mentha piperita*) terhadap jamur *Candida albicans*.
2. Mengetahui kategori zona hambat dari kombinasi minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan minyak atsiri peppermint (*Mentha piperita*) terhadap jamur *Candida albicans* dengan metode difusi kertas.
3. Mengetahui senyawa yang terdapat di dalam kombinasi minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan minyak atsiri peppermint (*Mentha piperita*) yang memberikan efek antagonis terhadap antijamur.
4. Menentukan nilai (KHM) yang telah dikombinasikan minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan minyak atsiri peppermint (*Mentha piperita*) serta menentukan FIC (*Fractional Inhibitory Concentration*) terhadap jamur *Candida albicans*

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi tentang sifat antijamur kombinasi minyak atsiri rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan minyak atsiri pappermint (*Mentha piperita*) pada jamur *Candida albican* secara in vitro.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansory,Hery Muhamad, Prietta Khania Kusuma Putri, Nur Aini Hidayah,Anita Nilawati 2017. Analisi Senyawa Minyak Atsiri Fuli Pala Secara GC-MS dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Majalah Farmaseutika* 3(2):56-64
- Adham M, Kurniawan AN, Muhtadi Al. 2012. Nasopharyngeal carcinoma in Indonesia: Epidemiology, incidence, signs, and symptoms at presentation *Chin J Cancer* 31 (4):185-96
- Aina,R Q, Hawa, L. C.,& Yuliningsih, R (2015). Aplikasi Pra- Perlakuan Microwave Assisted Extraction (MAE) Pada Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) Menggunakan Rotary Evaporator (Studi Pada Variasi Suhu dan Waktu Ekstraksi). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3(1), 32–38.
- Alwi, M dan S, Maulina 2012. Pengujian Bakteri Coliform dan Eschericia Coli Pada Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Palu Timur Kota Palu Jurnal Palu Timur Kota Palu *Jurnal Biocelebes*, 6(1), ISSN : 19786417
- Arniputri, R. B., Sakya, A. T., dan Rahayu, M. 2007. Identifikasi Komponen Utama Minyak Atsiri Temu Kunci (*Kaemferia pandurataRoxb.*) pada Ketinggian Tempat yang Berbeda. *Biodiversitas*, 8;135-7
- Aziza, Nur. Rurini S., Suratmo S. 2013. Isolasi Dan Karakteristik Terhadap Minyak Mint Dari Daun Mint Segar Dari Hasil Destilasi. *Jurnal Ilmu Kimia* Vol 2 No 2. Universitas Brawijaya, Malang.
- Azevedo, N.R., I.F.P Campos, H.D Ferreira and T.A Portes. 2001. Chemical Variability in the Essential Oil of *Hyptis suaveolens*. *Phytochemistry*. Volume 57(5). 733-736
- Armando, Rochim. 2009, *Memproduksi Minyak Atsiri Berkualitas*, Cetakan I, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta
- BPcb. 2007. Statistik Industri Besar dan Menengah. Tahun 2000-2007

- Brooks, G.F., Carroll, K.C., Butel, J.S., Murse, S.A., Mietzner, T.A., Jawetz, M. & A. (2013). *Medical Microbiology*. 26th ed. New York: Mc-Graw Hill.
- Campoy, S., J. Adrio. 2016. Antifungals. *Biochemical Pharmacology*. 133: 86-96.
- Cahyadi, A., Hartati, R., Wirasutisna, K.R., and Elfahmi. 2014. *Boesenbergia pandurata* Roxb., An Indonesian Medicinal Plant: Phytochemistry, Biological Activity, Plant Biotechnology. *Procedia Chemistry* 13: 13-37.
- Ching, A.Y.L., Wah, T.S., Sukari, M.A., Lian, G.E.C., Rahmani, M. And Khalid, K. 2007. Characterization of Flavonoid Derivatives from *Boesenbergia rotunda* (L.) *The Malaysian Journal of Analytical Sciences* 11 (1) :154-159.
- Chong, Tan Eng., dkk. 2012, Boesenbergia rotund; From Ethnomedicine to Drug Discovery. Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine*
- Coelho, J.M, Claudino, A.L.R., Chavasco, J.M., Birman, E.G., Gambale, W., Aleva, N.A., Dias, A.L.T., Paula, C.R., dan Chavasco, J.K., 2012, Antifungal susceptibility evaluation of *Candida albicans* isolated from buccal lesions of hiv-positive and HIV- negative patients, *Três Corações*, 10(1): P. 156-166
- Crueger, W & Crueger, A 1984, *Biotechnology: a textbook of industrial microbiology*, sinauaer Associates, Inc., Sunderland
- Drozd, J., 1985, Chemical Derivatization in Gas Chromatography, *Journal of Chromatography Library*, 19
- David, G. Q., 2005, *Analisis Farmasi*, edisi kedua, EGC, Jakarta
- Delaquis P, J Stanich, K Girarad and G Mazza. 2002 *Antimicrobial activity of individual and mixed fraction of dill, cilantro, coriander, and eucalyptus essential oils. International J. Food Microbiology* 74, 101-109.
- Fedrigo, G. V., Campoy, E. M., Venanzio, G. D., Colombo, M. I., & Vescovi, E. G. 2011. *Serratia marcescens* Is Able to Survive and Proliferate in

- Autophagic-Like Vacuoles inside Non Phagocytic Cells. *Plos One*, 6 (8), pp. 1-15
- Guenther, E. 2006, *Minyak Atsiri*, Jilid I, diterjemahkan oleh S. Ketaren, UI Press, Jakarta.
- Hadiopoentyanti, E. 2010. *Proceeding International Conference and Talk Show on Medicinal Plant*. Jakarta 19th, October 2010. 128-143
- Hamdi,A.S.& Bahruddin,E. 2014, *Metode Penelitian Kuantitatif : Aplikasi dalam Pendidikan*,Deepublish, Yogyakarta, Indonesia.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Ed. II. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soedira, ITB Press, Bandung.
- Hertiani,Triana.,Abdul Rohman dan Tanatun Nihlati A.2012. Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* (Roxb.)*Schlechth*). Dengan Penangkapan Radikal DPPH (1,1- difenil-2-Irianto, Koes, Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid 1, Bandung: CV. Yrama widya, 2007.
- Hudzicki,J 2009, Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol, American Society for Microbiology, Desember 2009, diakses 22 januari 2019.
<http://microbelibrary.org/component/resource/laboratory-test/3189-kirby-bauer-disk-diffusion-susceptibility-test-protocol>.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Suplemen III Farmakope Herbal Indonesia*. KEMENKES RI, Jakarta.
- Khan, M. S. A. dan Ahmad, I. 2012, 'Antibiofilm activity of certain phytocompounds and their synergy with fluconazole against *Candida albicans* biofilms', *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, vol. 67, no. 3, hal. 618– 621. doi: 10.1093/jac/dkr512.

- Kurniasih, M., dan Kartika, D. 2009. Aktivitas Antibakteri Kitosan Terhadap Bakteri *S. aureus*. *Molekul.* 4(1): 1-5
- Kurniawati, A., Ayu, M dan Inda, S. F. 2016. Perbedaan Khasiat Anti Jamur Antara Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan Nistatin Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal PDGI*. 65(3): 75 logy. 87 (2018): 93-94.
- Loolaie, M., Moasefi, N., Rasouli, H., & Adibi, H. (2017). Peppermint and Its Functionality: A Review Abstract. *IMedPub Journals*, 8(4), 1–16. <https://doi.org/10.4172/1989-8436.100053>
- Lubis, R. D. 2008. Pengobatan Dermatomikosis. Tesis. Departemen Ilmu Kesehatan dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Lucia Wiwid, Wijayanti 2015. Isolsi Sitronellal Dari Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon Winterianus Jowit*) Dengan Distilasi Fraksinsi Pengurangan Tekanan. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 12(1):22-29
- Maulina, Dara. 2012. Teknik Budidaya Tanaman Rempah Dan Penyegar (Daun Mint). Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Martins, N., Ferreira, I. C. F. R., Barros, L., Silva, S. dan Henriques, M. 2014, 'Candidiasis: Predisposing Factors, Prevention, Diagnosis and Alternative Treatment', *Mycopathologia*, vol. 177, no. 5–6, hal. 223–240. doi: 10.1007/s11046-014-9749-1.
- Mayer, F. L., Wilson, D. dan Hube, B. 2013, '*Candida albicans* pathogenicity mechanisms', *Virulence*, vol. 4, no. 2, hal. 119–128. doi: 10.4161/viru.22913.
- Miksusanti, Jennie, B. S., Ponco, B., dan Trimulyadi, G. 2008. Kerusakan dinding sel *Escherichia coli* oleh minyak atsiri temu kunci (*Kaempferia pandurata*). *Berita Biologi*, 9, pp. 1-8.

- Miksusanti., L. Betty dan Syarief. R., 2009., Antibacterial Activity of Temu Kunci (Koempherin pandurata) Essential Oil Against *Bacillus cereus*, Med J Indonesia, Vol 18 : 1-11.
- Miksusanti, Laksmi BS, Ponco B, Syarif R, Mulyadi GT, Yusuf S. 2007. Aktivitas antibakteri minyak atsiri temu kunci terhadap *Pseudomonas aerugenose* dan aplikasinya dalam film edible pati sagu. *J Penelitian Sain.* **10(3)**: 345-54.
- Miksusanti, Jenie, B.S.L., Priosoeryanto, B.P., Syarief, R., and Rekso, G.T. 2008. Mode of action Temu Kunci (*Kaempferia pandurata*) Essential Oil on *E. coli* K1.1 Cell Determined By Leakage Of Material Cell And Salt Tolerance Assays. *Hayati J Biosci.* 15: 56-60.
- Miksusanti, Jennie, B. S., Ponco, B., dan Trimulyadi, G. 2008. Kerusakan dinding sel *Escherichia coli* oleh minyak atsiri temu kunci (*Kaempferia pandurata*). *Berita Biologi*, **9**: 1-8.
- Montes, L.F., Patrick, T.A., Martin, S.A. and Smith, M. (1965) Ultrastructure of blastospores of *Candida albicans* after permanganate fixation. *J Invest Dermatol* 45, 227–232
- Munfaati, P. N., Ratnasari, E., & Trimulyono, G., 2015. ‘Aktivitas senyawa antibakteri ekstrak herba meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* secara in vitro’, *Lentera Bio*, **4(1)**:64-71.
- Novilla, A., Perdina, N dan Meyli, R. 2016. Potensi Asam Lemak Pada Minyak Kelapa Murni dalam Menghambat *Candida albicans* Secara *In Vitro*. *MKB*. 48(4): 201
- Nugraheni,W.P.2001.Kunci pepet. Sidowayah 34 (9):15-18.
- Nwet Nwet W., Suresh A., Hiroyasu E., Yasuhiro T., and Shigetoshi K., (2008), *Panduratins D—I, Novel Secondary Metabolites from Rhizomes of Boesenbergia pandurata, Chem. Pharm. Bull.* 56(4) 491—496.

- Paramita, N. L. P. V., Trisnadewi, I G. A. A., Pratiwi, N. P. C., Dwijayanti, N. M. P., Ardiyanti, N. L. P. P., Yustiantara, P. S., Putra. A. A. G. R. Y., dan Wirasuta, I M. A. G. 2016. ‘Uji Kepakaan Antifungi Fluconazole dan Nistatin terhadap *Candida albicans* ATCC 10231 dengan Metode Difusi Disk’, *Jurnal Farmasi UDAYANA*, vol. 5, no. 1, hal. 8–11.
- Pratiwi ST, 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Rahmawati, D. 2015, Identifikasi Atribut Rasa dan Aroma Mayonnaise Dengan Metode Quantitative Descriptive Analysis (QDA), *Jurnal Mutu Pangan*, ISSN 2355 -5017, 2 (2) : 80 – 87.
- Raja, R.R. 2012. 2012. Medicinally Potential Plants of Labiateae (Lamiaceae) Family: An Overview. *Res J Med Plant: 1-11*. Doi: 10.3923/rjmp.
- Rasooli I, MB Razaei and A Allameh. 2006. *Ultratructural studies on antimicrobial efficacy of thyme essential oils on Listeria monocytogenes*. *Int. Journal of Infectious Diseases* 10,236-241.
- Rita, P., & Animesh, D.K. (2011). An Update Overview On Peppermint (*Mentha piperita L.*).International Research Journal of Pharmacy, 2(August),110. Retrievedfromhttps://www.researchgate.net/publication/284341528_An_updated_overview_on_peppermint_Mentha_piperita_L
- Rita, W. S., Putu, N., Vinapriliani, E., & Gunawan, I. W. G. (2018). Formulasi Sediaan Sabun Padat Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon citratus* DC.)Sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*.*Cakra Kimia (Indonesian- e Journal Iof Applied Chemistry)*, 6(2), 152–160.
<https://doi.org/ISSN 2302-7274>
- Rukmana,R.2008. Temu-temuan,Apotik Hidup di Pekarangan. Kanisius. Yogyakarta
- Sardi, J. C. O., L. Scorzoni, T. Bernardi, A. M. F. Almeida, dan M. J. S. M. Giannini. 2013. *Candida* species: current epidemiology, pathogenicity,

- biofilm formation, natural antifungal products and new therapeutic options. *Journal of Medical Microbiology* 62: 10-24.
- Shah, P. P, et al. 2014. A Review Of Medicinal Uses and Pharmacological Effects Of *Mentha Piperita*. Natural Product Radiance. Mumbai. Vol 3(4).
- Sparkman, O.D., Penton, Z., Fulton, G. 2011, *Gas Chromatography and Mass Spectrometry : a practical guide*, Elsevier. Sparkman, O.D.,Penton Z.,Fulton G.,2011, *Gas chromatogparhy and mas spectrometry : a practical guide*, Elsevier
- Sundari,D. dan M.W. Winarno.2001, Informasi Tumbuhan Obat Sebagai Anti Jamur,Puslitbang-Balitbangkes Depkes RI,Jakarta,Indonesia
- Susetyo, R., dan Reny, H. 2004, *Kiat Menghasilkan Minyak Sereh Wangi*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tjampakasari,C.R. 2006. Karakteristik *Candida albicans*. Cermin Dunia Kedokteran No. 151, 2006:33
- Tortora, G.J, 2002. *Microbiology An Introduction*, 734-736, Pearson Education, San Francisco.
- Vidotto,*et al.* 2003. *Adherence Of Candida Albicans And Candida Dubliniensis To Buccal And Vaginal Cells*, Rev Iberoam Micol.,Torino.
- Whiley, R. A., Cruchley, A. T., Gore, C., dan Hagi-Pavli, E. 2012, 'Candida albicans strain-dependent modulation of pro-inflammatory cytokine release by in vitro oral and vaginal mucosal models', *Cytokine*, vol. 57, no.1, hal. 89- 97.doi: 10.1016/j.cyto.2011.10.017
- Widaty S. Dermatomikosis superfisial. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin. Jakarta: Balai Penerbit FK UI; 2016. p. 117-20

Widaty, S, dkk. 2017. *Panduan Praktik Klinis bagi Dokter Spesialis Kulit dan Kelamin di Indonesia*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit dan Kelamin

Wijayaputra, N.,2011, Deteksi Senyawa Metamfetamin (MA) Pada Rambut dengan Metode GC-MS, *Tesis*, Universita Udayana, Denpasar.