

**FORMULASI SEDIAAN SALEP MINYAK ATSIRI KEMANGI
(*Ocimum basilicum*) DAN UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR PADA
*Candida albicans***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai Gelar Sarjana Sains
(S.Si) pada Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Yogyakarta**



Disusun oleh:

HILDA FITRIA

No Mahasiswa : 16612007

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2020**

Halaman Pengesahan

FORMULASI SEDIAAN SALEP MINYAK ATSIRI KEMANGI (*Ocimum basilicum*) DAN UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR PADA *Candida albicans*

SKRIPSI

yang diajukan Oleh :

HILDA FITRIA

No. Mahasiswa : 1612007

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Prodi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal: 16 Maret 2020

Dewan Penguji

Tanda Tangan

1. Dr. Dwiarso Rubiyanto, S.Si., M.Si
2. Amri Setyawati, M.Sc.
3. Dr. Habibi Hidayat., M.Si.
4. Ika Yanti, S.Si., M.Sc.



Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D.

Halaman Pernyataan Bebas Plagiarisme

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hilda Fitria

NIM : 16612007

Fakultas/Jurusan : FMIPA/Kimia

Dengan ini saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul:

“Formulasi Sediaan Salep Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum basilicum*) Dan Uji Aktivitas Antijamur Pada *Candida albicans*”.

Adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila di kemudian hari terbukti plagit dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 1 April 2020

Yang membuat pernyataan



Hilda Fitria

NIM. 16612007

Halaman Persembahan



Puji syukur kusembahkan kepadaMu ya Allah, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Tinggi. Atas takdirmu saya bias menjadi pribadi yang berpikir, berilmu beriman dan bersabar, sehingga skripsi saya ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Dengan ini saya persembahkan karya ini untuk orangtua saya, bapak Ahmad Sujai, ibu Ruspita dan Ma Itoh. Terimakasih atas doa dan kasih sayang yang berlimpah darimulai saya lahir, terimakasih atas dukungan, doa, dan kesabaran yang kalian berikan dalam mendidik saya sehingga menjadi pribadi seperti sekarang ini.

Terimakasih juga saya ucapkan kepada banyak pihak yang membantu serta memberikan dukungannya selama proses skripsi ini yaitu kepada:

1. Bapak Chaidir Pratama , terimakasih atas dukungan dan suntikan dana setiap bulanya sehingga saya tidak kekurangan selama mengerjakan skripsi ini.
2. Muhammad Furqon Nursetya, terimakasih atas dukungan, bantuan serta saran-saran dan motivasi yang di berikan selama mengerjakan skripsi ini.
3. Afni dan Arsy adiku tercinta yang menjadi motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Eddy Gunawan yang sudah meluangkan waktu dan tenaganya untuk membantu supplay tanaman kemangi setiap bulan.
5. Bapak Afifudin yang sudah membantu mencarikan jamur *Candida albicans* dan membantu dalam proses uji antijamur.
6. Teman-teman sambatku Niken, Rona, Yuli, Indri, Aulia dan Nadha yang sudah mau mendengar keluh dan kesah selama skripsi. Terimakasih untuk Indri yang suka ngajakk aku ke Mall kalo pusing, terimakasih untuk Yuli dan Rona temen sperjuangan ngelab, terimakasih untuk niken temen sambat yang suka jajan bareng, terimakasih untuk Aulia yang selalu menghibur dengan lawakannya, terimakasih untuk Nadha yang sabar dan kalem punya temen kaya gini. Makasih buat kalian yang sudah mewarnai kehidupan kampusku selama 4 tahun. Love you so much gilrsssss

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada baginda alam, revolusi dunia yakni Rasulullah SAW sebagai pembimbing dan suri tauladan bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak yang selama ini telah banyak membantu dan berperan dalam menulis skripsi ini yang berjudul “Formulasi Sediaan Salep Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum basilicum*) Dan Uji Aktivitas Antijamur Pada *Candida albicans*”. Skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana sains (S.Si) Program Studi Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.

Selama proses penyusunan skripsi ini penyusun telah mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak. Oleh Karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku rector Universitas Islam Indonesia
2. Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.
3. Dr. Dwiwarso Rubiyanto S.Si, M.Si Ketua Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.
4. Dr. Dwiwarso Rubiyanto S.Si, M.Si dan Ibu Amri Setyawati, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan mendoakan penulis selama melakukan penelitian dan penulisan skripsi membimbing, mengarahkan dan mendoakan penulis selama melakukan penelitian dan penulisan skripsi

5. Dr. Habibi Hidayat., M.Si. dan Ika Yanti, S.Si., M.Sc. selaku penguji sidang skripsi
6. Seluruh dosen program studi kimia yang telah dengan sabar mendidik dan membagi berbagai pengalaman.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan arahan, bimbingan, kritik, dan saran yang membangun. Akhir kata, penulis berharap laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, semua pihak yang terkait dan bagi ilmu pengetahuan. *Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, 24 Februari 2020

Penyusun

Hilda Fitria

**FORMULASI SEDIAAN SALEP MINYAK ATSIRI KEMANGI
(*Ocimum basilicum*) DAN UJI AKTIVITAS ANTIJAMUR PADA
*Candida albicans***

Hilda Fitria

NIM 16612007

Intisari

Minyak kemangi merupakan minyak atsiri yang mengandung senyawa terpena yang memiliki aktivitas antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan minyak kemangi dalam sediaan salep serta mengetahui sifat fisik dan aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*. Minyak kemangi diperoleh dengan cara penyulingan menggunakan metode kukus dan bahan baku tanaman kemangi kering sebanyak 3kg yang terdiri dari bunga, batang dan daun, minyak kemangi kemudian dianalisis komponen menggunakan GC-MS dan diformulasikan dalam sediaan salep. Salep dibuat dengan dua formula basis yaitu F1 dan F2. Basis salep F2 merupakan basis salep yang stabil kemudian dilakukan evaluasi sifat fisika dan studi pengaruh waktu penyimpanan pada suhu 25°C selama 10 minggu dengan variasi konsentrasi minyak dalam salep sebesar 2%, 5%, 10%, 15% dan 20%.

Dari hasil penelitian diperoleh sifat fisik minyak berwarna kuning dengan bau khas, ρ 0,874 g/mL, indeks bias 1,4831 dan rendemen 0,25%. Hasil uji komponen dengan GC-MS menunjukkan kandungan utama minyak kemangi yaitu *Z-Citral* 27,81%, *E-Citral* 36,35% dan *α -humulene* 11,43%. Hasil evaluasi sifat fisika salep menunjukkan nilai $P \leq 0,05$ yang artinya ada pengaruh signifikan antar konsentrasi dan $P \geq 0,05$ untuk waktu penyimpanan dan pH menunjukkan tidak ada pengaruh signifikan, untuk hasil uji aktivitas antijamur menunjukkan nilai $P \geq 0,05$ dimana konsentrasi minyak kemangi dalam salep tidak berpengaruh signifikan terhadap daya hambatnya.

Kata kunci: *Minyak atsiri, kemangi, antijamur, Candida albicans, salep*

**FORMULATION OF BASIL OIL (*Ocimum basilicum*)
OINTMENT AND ANTIFUNGAL ACTIVITY TEST ON
*Candida albicans***

Hilda Fitria

NIM 16612007

Abstract

Basil oil is an essential oil contains terpene which have antifungal activity. This research aims to formulated basil oil into an ointment and evaluate physical properties and antifungal activity against *Candida albicans*. Basil oil was produced using steam distillation with sample 3kg dry basil plants consists of flower, leaf, and stem. Basil oil and then analyzed using GC-MS and formulated into an ointment. An ointment made with two base formulation F1 and F2, base F2 is the stable an ointment then evaluate physical properties and storage at 25°C for 10 weeks with variation of the concentration 2%, 5%, 10%, 15%, and 20%.

From the result of this study basil oil physical properties is yellow, ρ 0,874 g/mL, refractive index 1,4831 and 0,25% of yield. GC-MS data showed the main compound from basil oil are *Z-Citral* 27,81%, *E-Citral* 36,35% and *α -humulene* 11,43%. Physical properties evaluation of the ointment showed $P \leq 0,05$ which mean there was significant influence between concentration variation and $P \geq 0,05$ for storage times and pH value of the ointment which mean there was no significant influence, meanwhile the antifungal activity result $P \geq 0,05$ which men there was no significant influence by concentration.

Keywords: *Essential oil, basil oil, antifungal, candida albicans, ointment*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR.....	v
INTISARI.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 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 Penyebaran <i>Candida albicans</i>	5
2.2 Kandungan Minyak Kemangi	8
BAB III DASAR TEORI	10
3.1 Tumbuhan Kemangi	10
3.2 Minyak Atsiri Kemangi	10
3.3 Antijamur	11
3.4 GC-MS (<i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i>).....	13
3.5 Salep.....	14
3.6 Monografi Bahan.....	16
3.6 .1 Asam Stearat.....	16
3.6.2 Gliserin	16
3.6.3 Steril Alkohol.....	17
3.6.4 <i>Sodium Lauryl Sulfate</i>	17

3.6.5 Propil Paraben.....	17
3.6.6 Akuades	18
3.7 Uji Antimikroba.....	18
3.7.1 Metode Difusi	19
3.7.2 Metode Sumuran.....	19
3.7.3 Standar Mc Farland.....	19
3.8 Media Agar SDA	19
3.9 Hipotesis Penelitian	20
BAB IV METODE PENELITIAN	21
4.1 Alat-alat yang Digunakan	21
4.2 Bahan-bahan yang Digunakan.....	21
4.3 Cara kerja	21
4.3.1 Determinasi tanaman kemangi.....	21
4.3.2 Penyulingan minyak kemangi.....	21
4.3.3 Analisa minyak kemangi dengan GC-MS	22
4.3.4 Formula salep minyak kemangi	23
4.3.5 Cara pembuatan salep.....	24
4.3.6 Pengujian karakteristik salep	24
4.3.6.1 Uji organoleptis	24
4.3.6.2 Uji homogenitas	24
4.3.6.3 Uji pH	24
4.3.6.4 Uji viskositas.....	25
4.3.6.5 Uji daya lekat	25
4.3.6.6 Uji daya sebar	25
4.3.7 Uji aktivitas antijamur.....	25
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	27
5.1 Determinasi Tanaman Kemangi	27
5.2 Penyulingan Minyak Kemangi	27
5.3 Analisa Minyak Kemangi Dengan GC-MS	31
5.4 Formula Salep Minyak Kemangi.....	33
5.5 Uji Karakteristik Salep.....	36

5.5.1 Uji homogenitas dan organoleptis.....	37
5.5.2 Uji pH.....	39
5.5.3 Uji viskositas.....	41
5.5.4 Uji daya Lekat.....	42
5.5.5 Uji daya sebar.....	44
5.6 Uji aktivitas antijamur.....	45
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
6.1 Kesimpulan	51
6.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jamur <i>Candida albicans</i> hasil isolasi	5
Gambar 2. Tumbuhan Kemangi	10
Gambar 3. Gambar struktur antijamur jenis poliene dan azole	12
Gambar 4. Sketsa alat GC-MS sistem tertutup.....	14
Gambar 5. Struktur asam stearat.....	16
Gambar 6. Struktur gliserin.....	17
Gambar 7. Struktur steril alkohol	17
Gambar 8. Struktur SLS	18
Gambar 9. Struktur propel paraben.....	18
Gambar 10. <i>Ocimum basilicum</i> forma <i>citratum</i> Back	27
Gambar 11. Proses pengeringan kemangi hari ke 1-hari ke 3.....	28
Gambar 12. Minyak kemangi dan hydrosol	29
Gambar 13. Minyak kemangi	29
Gambar 14. Kromatogram minyak kemangi.....	31
Gambar 15. Dasar salep F1 dan F2.....	34
Gambar 16. Salep F2 dan F1	36
Gambar 17. Salep F1 setelah 3 minggu	37
Gambar 18. Homogenitas salep minyak kemangi F2	38
Gambar 19. Grafik homogenitas salep minyak kemangi.....	38
Gambar 20. Grafik pH salep minyak kemangi.....	40
Gambar 21. Grafik viskositas salep minyak kemangi	41
Gambar 22. Grafik daya lekat salep minyak kemangi	43
Gambar 23. Grafik daya sebar salep minyak kemangi	44
Gambar 24. Standar Mc Farland.....	47
Gambar 25. Biakan jamur <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	47
Gambar 26. Zona hambat salep minyak kemangi	48
Gambar 27. Struktur dinding sel <i>Candida albicans</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Resistensi Obat Antijamur.....	7
Tabel 2. Optimasi GC-MS QP-2010 SE Shimadzu.....	22
Tabel 3. Formula acuan sediaan salep	23
Tabel 4. Formula sediaan salep minyak kemangi (modifikasi).....	23
Tabel 5. Perbandingan sifat fisik minyak kemangi penelitian	30
Tabel 6. Kandungan senyawa minyak kemangi.....	32
Tabel 7. Hasil pengamatan organoleptis salep minyak kemangi	39
Tabel 8. Hasil pengukuran zona hambat salep minyak kemangi	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sertifikat Determinasi	57
Lampiran 2. Pengukuran Bobot Jenis	58
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Minyak Kemangi	58
Lampiran 4. Formulasi Salep	59
Lampiran 5. Data Analisis pH Salep Minyak Kemangi.....	61
Lampiran 6. Data Analisis Viskositas Salep Minyak Kemangi	63
Lampiran 7. Data Analisis Daya Lekat Salep Minyak Kemangi	65
Lampiran 8. Data Analisis Daya Sebar Salep Minyak Kemangi	67
Lampiran 9. Data Analisis Uji Aktivitas Antijamur	72
Lampiran 10. Data Pengukuran Uji Aktivitas Antijamur	74
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian.....	80
Lampiran 12. Hasil Analisa Minyak Kemangi Dengan GC-MS	82

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit yang menyerang jaringan pada manusia dan hewan terutama bagian yang mengandung keratin di daerah kulit, rambut dan kuku akibat infeksi jamur disebut dermatofitosis (Rippon, 1998). Salah satu jenis infeksi yang disebabkan oleh jamur yaitu kandidiasis. Kandidiasis merupakan infeksi jamur pada kulit yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans*. Infeksi jamur terhadap suatu individu melibatkan sistem imun. Jika seorang individu dalam kondisi imun yang lemah memiliki peluang besar untuk terinfeksi, kondisi individu yang lemah juga dapat memicu penyakit non patogenik untuk menyerangnya (Verma, 2008). Diagnosis yang disebabkan oleh infeksi jamur biasanya dilakukan oleh dokter dengan cara klinis dan non klinis. Diagnosis secara klinis dilakukan dengan cara perabaan sedangkan diagnosis non klinis dilakukan dengan cara mikroskopis, kultur, dan pemeriksaan menggunakan lampu.

Jamur yang menginfeksi kulit pada umumnya menjadikan jaringan keratin sebagai sumber makanannya sehingga mampu berkolonisasi dan membentuk ikatan molekular (Koksal dan Samsati, 2009). Pengobatan untuk infeksi jamur dapat dilakukan dengan oral ataupun topikal tergantung dari daerah yang terinfeksi. Obat-obat yang digunakan untuk mengobati secara oral maupun topikal merupakan obat-obat yang dibuat dari hasil sintesis seperti senyawa golongan azole, poliena, alilamina, echinocandin, dan yang lainnya seperti asam benzoate. Mekanisme penghambatan antijamur senyawa-senyawa tersebut sebagian besar bekerja dengan cara menghambat pembentukan ergosterol yang merupakan penyusun dinding sel jamur, contohnya pada obat golongan azole seperti ketokonazole. Senyawa golongan azole memiliki kemampuan antijamur dengan cara menghambat enzim lanosterol 14 α -dimetilase, enzim tersebut merupakan enzim yang dapat mengubah lanosterol menjadi ergosterol.

Penghambatan pembuatan ergosterol menyebabkan struktur jamur menjadi rusak dan dinding sel tidak terbentuk (Sheenan *et al.*, 1999).

Obat antijamur sintesis paling banyak digunakan saat ini, akan tetapi penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan jamur resisten, ini dikarenakan terjadinya mutasi gen, penghambatan Lanosterol 14 α -dimetilase (14C α -demetilase) terus menerus oleh obat antijamur akan menghasilkan 14C-reduktase yang kemudian akan menjadi dinding sel jamur (Lupetti *et al.*, 2002). Akibat adanya resistensi tersebut maka diperlukan adanya kebaruan dalam pengobatan infeksi jamur, seiring berkembangnya jaman penggunaan obat herbal berbasis tanaman semakin digandrungi masyarakat, terlebih dengan adanya 'trend back to nature' membuat penelitian tentang tanaman yang memiliki sifat antijamur semakin berkembang.

Tanaman-tanaman yang banyak diteliti aktivitas antijamurnya adalah tanaman yang mengandung minyak atsiri. Tanaman yang mengandung minyak atsiri contohnya seperti serih wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) memiliki kemampuan antijamur terhadap *Tricophyton rubrum*, *Microsporum canis*, dan *Epidermophyton floccosum* (Lely dkk, 2017). Minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap *Aspergillus* (Yanti dkk, 2016). Minyak atsiri batang kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) terhadap *Candida albicans* (Rizki dan Panjaitan, 2018).

Tanaman khas Indonesia yang menghasilkan minyak atsiri seperti kemangi. Kemangi merupakan tanaman khas Indonesia yang digunakan sebagai sayuran, akan tetapi tidak banyak orang yang mengetahui kandungan minyak atsiri didalamnya. Minyak kemangi memiliki kandungan dominan berupa sitral (Rubiyanto, 2009) selain itu menurut beberapa penelitian juga menyebutkan minyak kemangi memiliki kandungan nerol dan sitral yang dominan (Avetisyan *et al.*, 2017), sedangkan kandungan minyak kemangi yang berada di Republik Czech memiliki kandungan geranial, nerol dan linalool yang dominan (Zebka *et al.*, 2014). Senyawa yang terkandung dalam minyak kemangi tersebut merupakan senyawa terpena yang memiliki aktivitas antimikroba seperti antibakteri dan antijamur.

Minyak kemangi memiliki daya hambat MIC80 terhadap *C.albicans* NYCY 1363 dan *C.albicans* NYCY 135BM2/94 pada konsentrasi 0,1% (Serra *et al.*, 2018). Aktivitas antijamur minyak kemangi juga terbukti mampu menghambat pertumbuhan sel dari *Candida albicans* sebanyak 35% (Bona *et al.*, 2016). Aktivitas antijamur minyak kemangi juga dilaporkan memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* sebesar 11 mm dan 10 mm pada konsentrasi 10% dan 5% (Hivijitra *et al.*, 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka pada penelitian ini dilakukan formulasi salep minyak kemangi serta dilakukannya uji aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini di rumuskan menjadi:

1. Bagaimana cara penyulingan minyak kemangi dan berapa % rendemen serta karakteristik minyak yang dihasilkan ?
2. Apa saja senyawa yang terkandung dalam minyak kemangi?
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi minyak kemangi dalam salep terhadap zona hambat dan karakteristik salep yang dihasilkan?
4. Bagaimana membuat formula salep dengan komposisi yang sesuai?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara penyulingan minyak kemangi dan % rendemen serta karakteristik minyak kemangi yang dihasilkan.
2. Mengetahui komponen senyawa yang terkandung dalam minyak kemangi.
3. Mengetahui pengaruh konsentrasi minyak kemangi dalam salep terhadap zona hambat *Candida albicans* serta pengaruhnya terhadap karakteristik salep.

4. Membuat formula salep minyak kemangi dengan komposisi yang tepat serta stabil.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam segi ilmu pengetahuan kimia dan kimia minyak atsiri.
2. Penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui keefektifan senyawa aktif yang terkandung dalam minyak kemangi sebagai antijamur alami.

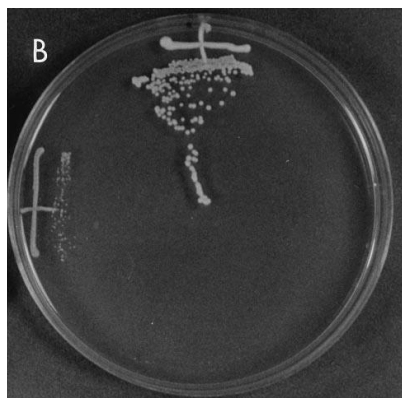
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyebaran *Candida albicans*

Penyebaran infeksi jamur sering terjadi di negara tropis yang memiliki iklim panas dan lembab sepanjang tahun. Kondisi iklim tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur pada kulit yang terinfeksi, baik jamur non-patogen maupun jamur patogen. Infeksi jamur dapat terjadi pada semua kalangan masyarakat salah satu penyebabnya adalah kurangnya kesadaran tentang kebersihan. Penggunaan jenis bahan pakaian yang tidak sesuai dengan kondisi iklim yang panas juga dapat berpengaruh serta kondisi imun.

Kandidiasis merupakan infeksi jamur yang disebabkan oleh jamur jenis *Candida* salah satunya *Candida albicans*. Jamur jenis ini paling umum menginfeksi daerah reproduksi, rongga mulut, dan sangat rentan menginfeksi pengidap HIV dan kanker. Secara morfologi dan jenis, *Candida albicans* merupakan jamur golongan patogen yang berasal dari *Kingdom Fungi*, filum *Ascomycota*, subfilum *Sacchromycotina*, kelas *Saccharomycetes*, ordo *Saccharomycetales*, family *Saccharomycetaceae*, genus *Candida* dengan mana spesies *Candida albicans*. Morfologi *Candida albicans* teramati pada medium *Potato dextrose agarose* (PDA) yang diinkubasi pada suhu 42 °C selama 42 jam memiliki warna putih berbentuk bulat berdiameter 3-5 μm .



Gambar 1. Gambar yeast *Candida albicans* hasil isolasi. Di inkubasi pada suhu 42°C selama 42 jam (Sullivan dan Coleman, 1998)

Proses infeksi jamur *Candida albicans* diawali dengan adanya inversi jamur yang masuk ke dalam lapisan kulit, berpenetrasi dalam sel epitel mukosa kemudian terjadi inversi ke dalam sel epitel mukosa yang berkembang dari blastospora menjadi hifa semu. *Candida albicans* sendiri memperbanyak diri dengan cara membentuk hifa semu yang memanjang sehingga dapat menginvasi jaringan kulit. Kondisi imun dari host mempengaruhi proses terjadinya inversi, jika host memiliki kondisi imun yang lemah maka akan memudahkan jamur untuk menginfeksi kulit (Pleczar dan Chan, 2014).

Pengobatan terhadap pasien yang terinfeksi jamur biasanya menggunakan obat antijamur baik obat topikal, oral maupun intravena. Obat-obat yang biasanya digunakan merupakan obat sintetik yang terbagi menjadi beberapa golongan diantaranya golongan poliene dan azole. Dua jenis golongan tersebut merupakan obat antijamur yang banyak digunakan baik secara oral maupun topikal, mekanisme penghambatan antijamur keduanya terjadi dengan cara menekan proses biosintesis ergosterol yang merupakan penyusun dinding sel dari jamur secara enzimatik yaitu menghambat enzim C14 α -dimetilase yang mengubah lanosterol menjadi ergosterol (Bernnan dan Leyden, 1997).

Penggunaan obat sintetik golongan poliene yaitu nystatin, natamycin dan amphotericin B diberikan untuk pengobatan jangka pendek hal ini disebabkan karena toksisitas dari obat tersebut. Salah satu golongan poliene yaitu amphotericin B, apabila digunakan dalam jangka waktu yang lama dapat mempengaruhi kesehatan ginjal dan paru-paru pada konsentrasi rendah (Bellmann, 2007).

Obat golongan azole cenderung dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama akan tetapi penggunaan dalam jangka waktu yang lama ini dapat menyebabkan resistensi, kasus resistensi akibat penggunaan obat antijamur golongan azole ini telah diteliti pada seorang wanita berusia 53 tahun yang telah melakukan cangkok sumsum tulang belakang pada tahun 2000. Setelah pencangkokan wanita tersebut menderita sinus akibat jamur *Secodosporium prolificans* lalu diberi obat antijamur itraconazol oral 200 mg yang harus diminum dua kali sehari. Setelah pengobatan berhasil konsumsi obat dihentikan

pada tahun 2001 pasien kembali dengan beberapa keluhan diantaranya nyeri bagian tulang belakang dari hasil penelitian ditemukan jamur jenis *Secodosporium prolificans* kemudian dilakukan beberapa pengobatan termasuk kombinasi beberapa golongan obat azole. Resistansi terhadap antijamur sintetik terhadap pasien dengan pengobatan dalam jangka waktu lama, telah dilaporkan dan disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Resistensi Obat Antijamur (Howden *et al.*, 2003)

Antifungal agent	MIC ($\mu\text{g/mL}$)	Interpretation
Single Agent		
Amphotericin B	8	Resistant
5-flucytosine	>64	Resistant
Fluconazole	>64	Resistant
Itraconazole	>16	Resistant
Ketokonazole	16	Resistant
Voriconazole	2	Resistant
Terbinafine	4	Resistant
Synergy testing		
Terbinafine + voriconazole		
Terbinafine	0,5	Synergistic
Voriconazole	0,008	
Terbinafine + itraconazole		
Terbinafine	0,25	Synergistic
Itraconazole	0,06	

Mekanisme resistensi antijamur berhubungan erat dengan beberapa faktor diantaranya faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik berkaitan dengan konsentrasi obat yang digunakan dan karakteristik obat seperti mekanisme penghambatan dan strukturnya, sedangkan faktor ekstrinsik merupakan faktor yang berasal dari luar seperti kondisi lingkungan tempat koloni jamur tumbuh. Kedua faktor ini sangat berkaitan dengan karakteristik obat dan dapat mengubah kondisi lingkungan tempat koloni jamur tumbuh contohnya golongan obat azole dan poliene bekerja dengan cara menghambat biosintesis ergosterol yang

merupakan bagian penyusun dinding sel jamur. Resistensi antijamur golongan poliene terjadi karena adanya proses penurunan target obat ke ergosterol. Hal ini disebabkan karena adanya interkalasi akibat penumpukan sterol sehingga menyebabkan jamur memproduksi enzim yang berlebih dan dapat menghambat mekanisme obat. Resistensi obat golongan azole terjadi karena adanya ekspresi gen berlebih sehingga menyebabkan suatu sel menjadi resisten secara temporer. Selain itu pengeluran enzim berlebih juga mempengaruhi ikatan obat dengan target hal ini disebabkan karena kelebihan enzim dapat terjadi secara ekstraselular dan merusak obat sebelum masuk ke dalam dinding sel (Pfaller, 2012).

2.2 Aktivitas Antijamur Kemangi

Aktivitas antijamur kemangi telah banyak diteliti, Salah yang zat aktif yang berperan dalam aktivitas antijamur kemangi adalah minyak atsiri, kandungan minyak atsiri yang terkandung dalam minyak kemangi yaitu *methyl chavicol* dan linalool, selain itu dari beberapa penelitian menyebutkan kandungan senyawa dominan minyak kemangi adalah citral (Rubiyanto dan Fitriyah, 2016). Hal ini juga diikuti oleh hasil penelitian yang dilakukan Avetisyam *et al* (2017) mengungkapkan bahwa kandungan utama minyak kemangi adalah citral dan nerol. Menurut penelitian Bansod dan Rai (2008), kemangi dengan spesies *Ocimum sanctum* memiliki aktivitas antijamur terhadap jamur patogen *Aspergillus fumigates* dan *Aspergillus niger*. Aktivitas antijamur kemangi juga menunjukkan adanya daya hambat terhadap jamur *Aspergillus niger*, *Fusarium solani*, *penicillium funicolusum*, *Rhizomucar aurius* dan *Tricordema reesi* serta daya sensitifitas terhadap jamur *Alteraria tenuis*, *Helminthosporium sp*, dan *Curvularia penniseli* (Maldonado, 2011). Gunadi dan Dewi pada tahun 2010 menunjukkan aktivitas antijamur dari minyak kemangi terhadap jamur *Malassezia furfur*.

Menurut Pasaribu (2018) ekstrak daun kemangi memiliki zona hambat dengan konsentrasi 5 μ L sebesar 9,56 mm, konsentrasi ekstrak 60 μ L dan 80 μ L menghasilkan zona hambat yang lebih besar dari ketokonazol yaitu sebesar 29,65 mm dan 32,46 mm sedangkan zona hambat ketokonazol sebesar 28,71 mm. Minyak kemangi juga dilaporkan memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida*

albicans dengan MIC₈₀ 0,1% (Serra *et al.*, 2018). Minyak kemangi juga mampu menghambat pertumbuhan sel *candida albicans* 35% , hasil tersebut menunjukkan efek dua kalilipat jika dibandingkan dengan ketokonazol (Bona *et al.*, 2016).

BAB III

DASAR TEORI

4.1 Tanaman Kemangi

Tanaman kemangi merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia, keberadaannya hampir tersebar secara menyeluruh. Tanaman kemangi banyak dimanfaatkan oleh kebanyakan masyarakat Indonesia sebagai lalapan. Jenis tanaman kemangi yang banyak tumbuh di wilayah Indonesia memiliki klasifikasi dibawah ini :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Limiales
Famili : Lamiaceae
Genus : *Ocimum*
Spesies : *Ocimum basilicum*



Gambar 2. Tumbuhan Kemangi

Tanaman kemangi memiliki morfologi batang tegak bercabang dengan tinggi 0,6-0,9 meter , batang dan cabang berwarna hijau dengan panjang daun mencapai 2-5 cm atau lebih berbentuk bulat seperti telur. Daun dan bunga tumbuhan kemangi memiliki banyak kelenjar minyak penghasil minyak atsiri. Kemangi memiliki bunga dengan diameter 5 mm dengan panjang corolla mencapai 8-13 mm, berwarna warna putih (Bilal *et al.*, 2012).

4.2 Minyak Atsiri Kemangi

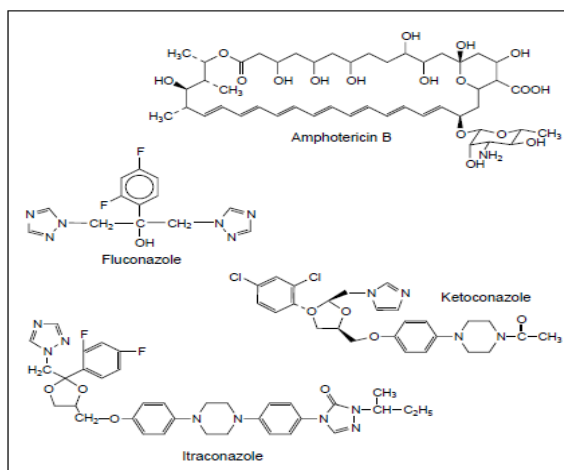
Minyak atsiri kemangi merupakan minyak atsiri yang berasal dari tumbuhan kemangi. Minyak atsiri pada umumnya dikenal juga dengan sebutan essential oil atau minyak terbang salah satu ciri khas minyak atsiri ialah baunya yang khas dari tanaman penghasilnya. Akibat aroma yang khas ini minyak atsiri kemudian banyak dimanfaatkan sebagai aroma terapi. Berbeda dengan minyak nabati yang sama-sama dihasilkan dari tanaman, minyak atsiri di proses melalui destilasi, memiliki bau yang khas serta massa jenis yang lebih kecil dibanding minyak nabati.

Sumber-sumber penghasil minyak atsiri pada tumbuhan kemangi terdapat pada bagian bunga, daun, dan batang yaitu dibagian *glandular trichomes*, *glandular trichomes* merupakan tempat terjadinya metabolisme sekunder pada tumbuhan sebanyak 30% senyawa penyusun minyak atsiri dihasilkan dibagian ini. Selain digunakan sebagai aromaterapi minyak atsiri kemangi dewasa ini banyak diteliti terkait khasiatnya terutama dibidang farmasi dan ilmu kesehatan sebagai anti mikroba. Karakteristik minyak kemangi yaitu berwarna kuning dengan bau khas minyak kemangi memiliki massa jenis 0,9100-0,9500 dengan index bias 1,426-1,506 (Khelifa *et al.*, 2012) Pengembangan minyak atsiri kemangi sebagai anti mikroba tidak luput dari kandungan terpenoid yang terkandung didalamnya. Terpenoid merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan melalui biosintesis asam mevalonat.

4.3 Antijamur

Antijamur adalah bahan yang digunakan untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh jamur dan mampu menghambat maupun membunuh perkembangan dari sel jamur tersebut. Antijamur digolongkan menjadi beberapa golongan antara lain golongan poliene, azole, alilamina dan echinocandin. Antijamur golongan poliena adalah berupa poliena monosiklik dengan bagian

cincin yang terhidroksilasi pada ikatan yang terkonjugasi, beberapa struktur dari beberapa golongan antijamur poliene dan azole disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3.Struktur antijamur jenis poliene dan azole (Lupetti *et al.*, 2002)

Struktur yang terkonjugasi ini menyebabkan antijamur golongan poliene bersifat amfifilik. Antijamur jenis ini akan berikatan dengan dinding sel jamur terutama ergosterol dan menyebabkan perubahan suhu di dalam sel, sehingga isi sel termasuk ion monovalen seperti K^+ , Na^+ , H^+ , dan Cl^- dan molekul berukuran kecil keluar karena keadaan tidak stabil tersebut menyebabkan kebocoran hal ini mengakibatkan sel jamur mati (Baginnski dan Czub, 2009).

Obat antijamur golongan azole bekerja dengan cara menghambat enzim lanosterol 14 α -dimetilase yang merupakan enzim yang dibutuhkan untuk biosintesis lanosterol menjadi ergosterol. Ergosterol merupakan sterol penyusun dinding sel dari jamur. Kekurangan ergosterol pada sel jamur dapat merusak struktur dan fungsinya sehingga mengalami kerusakan struktur dan menghambat pertumbuhan jamur karena dinding sel tidak terbentuk (Sheenan *et al.*, 1999) obat golongan alilamina seperti amorolfin, butenafin, naftifin, dan terbinafin bekerja dengan cara hampir sama dengan antijamur golongan azole yaitu menghambat enzim untuk biosintesis lanosterol menjadi ergosterol.

Golongan obat antijamur antijamur jenis echinocandine merupakan obat jamur yang biasa digunakan untuk infeksi sistemik artinya infeksi jamur mulai menyerang bagian tubuh lainnya, obat jenis ini biasanya diberikan secara oral.

Echinocandine bekerja dengan cara menghambat sintesis dari glucan yang merupakan bagian terpenting penyusun dinding sel jamur bersama kitin, proses penghambatan terjadi melalui enzim β 1-3 *glucan synthase* (Maldonado, 2011).

4.4 Gas Chromatography –Mass Spectrometry (GC-MS)

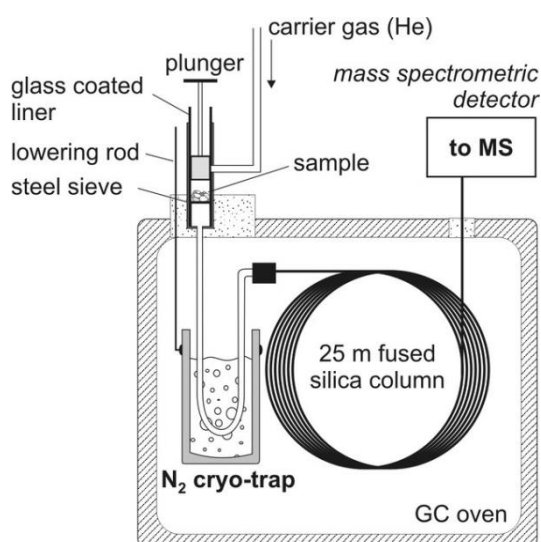
Gas chromatography merupakan suatu alat instrumental yang digunakan untuk mengetahui unsur komposisi dari suatu sampel atau suatu bahan, suatu alat *gas chromatography* biasanya dikombinasikan dengan instrument lain seperti *mass spectrometry*. prinsip kerja dari alat ini berdasarkan polaritas unsur-unsur yang terkandung dalam suatu sampel atau bahan, unsur yang memiliki tingkat kepolaran yang sama dengan fasa diam akan tertahan lebih lama dalam kolom, sedangkan unsur yang memiliki tingkat kepolaran yang berbeda yang terdeteksi keluar kolom terlebih dahulu. Fungsi *Gas chromatography* digunakan untuk sampel yang memiliki sifatvolatilitas mengingat alat ini bekerja dengan menggunakan sistem gas untuk analisisnya, jenis gas yang digunakan merupakan gas inert seperti nitrogen, helium dan argon.

Spesifikasi sampel yang dibutuhkan untuk analisis dengan GC ini diantaranya sampel harus berupa cairan, sebanyak 1-2 mL, sampel dianalisis dengan cara diinjeksikan dalam bagian kolom dengan menggunakan *syringe* kemudian sampel dibawa oleh gas pembawa yang inert melalui kolom. Didalam terdapat dua fasa, fasa diam dalam bentuk cair maupun padat dan fasa gerak yaitu gas pembawa yang inert, dalam kolom terjadi pemisahan komponen dimana komponen dengan sifat kepolaran yang sama dengan fasa diam akan tertahan lebih lama dan terdeteksi di akhir, sedangkan komponen yang memiliki sifat kepolaran yang berbeda dengan fasa diam akan terdeteksi lebih dahulu, hasil deteksi dari GC yaitu berupa sinyal-sinyal yang menunjukkan urutan terdeteksinya komponen dalam suatu bahan, sinyal-sinyal tersebut dinamakan kromatogram (Rubiyanto, 2012).

Mass Spectrometry merupakan alat yang digunakan untuk menentukan berat molekul dari suatu komponen, mass spectrometry atau sering disebut MS ini merupakan alat yang paling sering dikombinasikan dengan alat GC menjadi alat

GC-MS. Prinsip kerja dari MS ini berdasarkan pembelokan partikel dalam medan magnet dimana hanya partikel dengan muatan positif (+) sajalah yang akan terdeteksi oleh dtektor MS. Hasil analisis dari MS merupakan grafik-grafik yang menunjukkan pola fragmentasi dari suatu komponen hasil pemisahan, grafik-grafik tersebut dinamakan spektra massa. Dalam spektra massa terdapat peak-peak puncak, puncak paling tinggi dinamakan *base peak*, *base peak* merupakan keadaan dimana struktur dari senyawa yang dianalisis paling stabil sebelum kemudian dipecah menjadi struktur yang lebih sederhana, Selain berguna untuk mengetahui senyawa komposisi dari suatu bahan alat ini juga berguna untuk menentukan reaksi dari sintesis.

Instrumen GC biasanya dikombinasikan dengan MS, selain berguna dalam bidang kimia yaitu untuk menentukan komposisi senyawa dalam suatu sampel GC-MS juga banyak digunakan dalam bidang forensik diantaranya digunakan untuk menginvestigasi suatu kasus narkoba, kebakaran, bahkan pembunuhan dan kecelakaan. Skema alat gambar GC-MS pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Sketsa alat GC-MS sistem tertutup (volk dkk, 2000)

4.5 Salep

Pengertian salep menurut Farmakope Indonesia edisi IV merupakan suatu sediaan setengah padat yang digunakan untuk pengobatan tropikal. Kadar obat kerat yang terkandung dalam salep maksimal 10% kecuali jika dinyatakan

Lain. Bahan obat dalam salep harus tercampur secara 29ongerin, suatu salep dikatakan ideal jika memiliki karakteristik berikut:

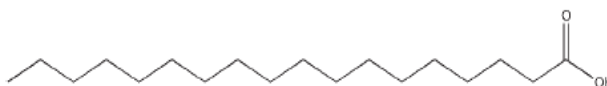
- a. Stabil pada masa pengobatan
- b. Salep harus lunak
- c. Mudah dipakai
- d. Dasar salep yang kompatibel secara kimia dan fisika dengan obat yang dikandungnya
- e. Terdistribusi merata
- f. Memiliki pH mendekati pH kulit 4,5 – 6,5
- g. Tercampur homogen
- h. Mudah diformulasikan dan stabil dalam penyimpanan

Karakteristik dasar salep dibedakan menjadi empat jenis berdasarkan basisnya. Pertama dasar salep hidrokarbon, dasar salep ini mengandung kandungan dasar paling banyak vaselin atau bahan berlemak lainnya. Salep jenis ini biasa digunakan untuk memperpanjang kontak bahan obat dalam salep dengan kulit memiliki keuntungan sebagai emollient, sukar dicuci, tidak mudah mengering dan stabil. Kedua dasar salep absorpsi., dasar salep ini dibagi menjadi dua berdasarkan emulsinya tipe pertama M/A (Minyak dalam air) dan tipe kedua A/M (air dalam minyak), dasar salep ini dapat berfungsi sebagai emollient. Ketiga dasar salep yang dapat dicuci dengan air, dasar salep ini umumnya merupakan tipe M/A (minyak dalam air) karena sifatnya yang mudah dicuci dengan air, kebanyakan salep jenis ini digunakan dalam kosmetik karena berbentuk krim, keuntungan dari salep jenis ini adalah dapat dicuci dengan air dan mudah menyerap cairan. Keempat dasar salep larut dalam air, dasar salep jenis ini tidak mengandung bahan berlemak dengan bentuk sediaan gel, keuntungan dari salep jenis ini yaitu mudah dicuci dengan air dan tidak menggunakan bahan yang tak larut dalam air atau bahan berlemak sehingga tidak berbekas jika terkena pakaian (Widodo, 2013).

4.5 Monografi Bahan

4.5.1 Asam Stearat

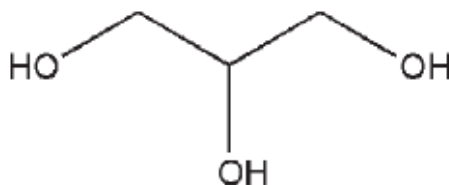
Asam Stearat merupakan agen pengemulsi yang sering digunakan dalam kosmetik memiliki nama lain *Acidum stearicum*, *crystal S*, *extra S*, *edenor*, *emersol*, *cetylacetic acid*, *crystal G*, *extra P*, *extra AS*, *extra ST*, *pearl stearic*, *pristerene*, *stereophonic acid*, *tego stearic*, *E570*, *industrene*, *kortacid 1895*, dan *1-heptadecanecarboxylic acid* memiliki rumus molekul $C_{16}H_{36}O_2$ berbentuk padat seperti kristal, tidak berbau, warna putih kekuningan dan memiliki rasa seperti lemak. Asam stearat juga memiliki sifat fisika seperti boiling point pada suhu $383^{\circ}C$, melting point $69-70^{\circ}C$ dengan berat jenis $0,980 \text{ g/cm}^3$. Asam stearat dalam formulasi salep komposisinya sebesar 1-20% sedangkan dalam sediaan tablet lubricant 1-3%. Struktur asam stearat disajikan pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Struktur asam stearat (Rowe *et al.*, 2009)

4.5.2 Gliserin

Gliserin merupakan suatu bahan yang biasa digunakan sebagai humektan dan emollient dalam suatu formulasi krim kosmetik, gliserin juga memiliki nama lain *croderol*, *E422*, *glicerol*, *glycerine*, *glycerolum*, *glycon G-100*, *kemstrene*, *optim*, *pricrine*, *1,2,3-propanetriol*, *trihydroxyprpane glycerol* dengan rumus molekul $C_3H_8O_3$. Gliserin memiliki ciri fisik tidak berwarna, tidak berbau, higroskopis, berbentuk cairan kental dengan viskositas tinggi memiliki melting point pada suhu $17^{\circ}C$. gliserin dalam sediaan krim atau emulsi digunakan sebagai solvent atau *cosolvent* dengan kadar $\leq 50\%$, sedangkan dalam kosmetik digunakan sebagai *emollient* dan humektan dengan kadar $\leq 30\%$. Struktur gliserin disajikan pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Struktur gliserin (Rowe *et al.*, 2009)

4.5.3 Steril Alkohol

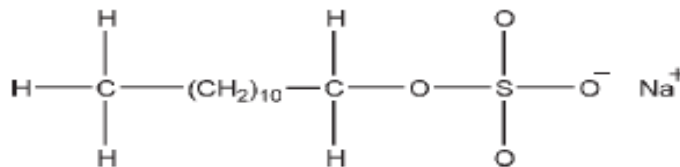
Steril alkohol adalah bahan yang biasa digunakan dalam sediaan salep maupun krim yang berfungsi sebagai *stiffening agent* atau agen pengental. Steril alkohol juga memiliki nama lain diantaranya *alkohol stearylicus*, *cacbalot*, *crodacol S95*, *hyfatol 18-95*, *hyfatol 18-98*, *lanette 18*, *lipocol S*, *lipocol S-DEO*, *nacol 18-98*, *nacol 18-98P*, *n-octadecanol*, *octadecyl alkohol*, *rita SA*, *speziol C18 pharma*, *stearol*, *stenol*, *tego alkanol 18*, dan *vegarol 1898*. Steril alkohol memiliki rumus molekul $C_{18}H_{38}O$ dengan melting point pada suhu $59,4-59,8^{\circ}C$. Struktur stearyl alkohol disajikan pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Struktur steril alkohol (Rowe *et al.*, 2009)

4.5.4 Sodium Lauryl Sulfate

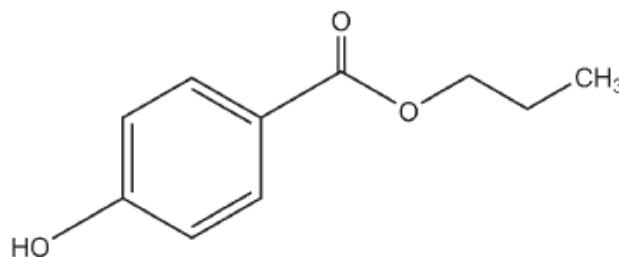
Sodium lauryl sulfate atau dapat di singkat SLS merupakan anionic surfaktan yang biasa digunakan dalam krim maupun kosmetik, SLS juga memiliki nama lain diantaranya *dodecyl alkohol hydrogen sulfate*, *sodium salt*, *dodecyl sodium sulfate*, *SLS*, *elfan 20*, *deodecyl sodium sulfate salt*, *sodium dodecyl sulfate*, *SDS*, *texapon k12P*, *lauryl sulfate*, *monododecyl sodium sulfate*, *sulfuric acid monodoecyl ester*, dan *lauryl sodium sulfate*. SLS memiliki rumus molekul $C_{12}H_{25}NaO_4S$ dengan bentuk padatan halus berwarna putih. Kadar SLS yang biasa digunakan dalam sediaan krim maupun kosmetik sebesar 0,5-2,5%. Struktur SLS disajikan pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Struktur SLS (rowe *et al.*, 2006)

4.5.5 Propil Paraben

Propil paraben digunakan pada sediaan kosmetik sebagai pengawet antimikroba. Nama lain dari propil paraben diantaranya adalah *aseptoform p*, *coSept P*, *E216*, *4-hydroxybenzoic acid propyl ester*, *nipagin p*, *nipaspol m*, *propyl asepoform*, *propyl butex*, *propyl chemosept*, *propylis parahydroxybenzoas*, *propyl p-hydroxybenzoate*, *propyl parasept*, *solbrol*, *togosept*, dan *uniphen p-23*. Propil paraben memiliki rumus molekul $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_3$ berwujud padatan putih seperti bubuk, tidak berwarna dan larut dalam air. Kadar propil paraben dalam sediaan tropical berkisar antara 0,01%-0,6%. Struktur propil paraben disajikan pada **Gambar 10**.



Gambar 10. Struktur propil paraben (Rowe *et al.*, 2009)

4.5.6 Akuades

Akuades merupakan solvent yang di gunakan pada pembentukan emulsi krim dari suatu sediaan seperti salep, berwarna bening, tidak berbau dan memiliki rentan pH 5-7. Akudes memiliki rumus molekul H_2O (Rowe *et al.*, 2009).

3.7 Uji Anti Mikroba

Uji antimikroba merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dari populasi mikroorganisme yang diuji terhadap agen anti mikroba. Terdapat beberapa jenis metode yang biasa di gunakan antara lain

3.7.1 Metode Difusi

Metode difusi atau dikenal juga dengan disc diffusion atau Kirby-Bauer test adalah tes yang dilakukan untuk menentukan aktivitas suatu bahan yang mengandung sifat antimikroba. Piringan bulat pipih yang telah mengandung zat anti mikroba diletakan di media agar yang telah ditanami mikroba. Mikroorganisme di dalam agar kemudian akan berdifusi, sifat anti mikroba dari suatu bahan diketahui dengan melihat zona bening yang artinya terjadi penghambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh zat anti mikroba pada media permukaan agar (Pratiwi, 2008).

3.7.2 Metode Sumuran

Metode sumuran atau disebut juga dengan metode *cup plate technique* merupakan metode uji antimikroba yang serupa dengan metode difusi perbedaan pada metode ini sampel/ zat anti mikroba di tempatkan langsung di dalam media agar yang sudah di buat sumuran tanpa menggunakan piringan. Penentuan aktivitas zat mikroorganisme di tandai dengan terbentuknya zona bening pada di sekeliling sumuran.

3.7 Sabouraud Dextrose Agar (SDA)

Sabouraud dextrose agar merupakan suatu media yang di gunakan untuk mengembang biakan berbagai macam jenis jamur, media ini ditemukan oleh Raymond sabouraud pada tahun 1892. Media agar ini merupakan media agar yang mengandung pepton dengan komposisi 40 g/L dekstrosa, 10 g/L pepton, dan 2 g/L agar dengan pH 5,6 (Sandeven dan Lassen, 1999).

3.9 Hipotesis Penelitian

1. Minyak atsiri kemangi dapat diperoleh dengan menggunakan metode destilasi.
2. Terpena merupakan kandungan senyawa dominan yang terkandung dalam minyak kemangi.
3. Konsentrasi minyak kemangi dalam salep mempengaruhi daya hambatnya terhadap jamur *Candida albicans*.
4. Formulasi salep mempengaruhi karakteristik dan stabilitasnya.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Alat-alat yang Digunakan

Alat alat yang digunakan pada penelitian ini adalah satu set rangkaian destilasi kukus, Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (GC-MS QP-2010 Shimadzu), pH meter (nutron tech), Viskometer (brookfiled DV-I Prime), neraca analitik (Metler Tolledo), mikro pipet (Eppendorf), Autoclave (Hirayama HVE-50), refraktometer (ABBE), *water bath* (memert), alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, alat uji homogenitas, alat gelas (Pyrex), lumping dan alu, pikno meter 1mL (herma), alat analisis koloni (Interscience SCAN 500).

4.2 Bahan-bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah, tanaman kemangi yang diperoleh dari Kabupaten Karanganyar provinsi Jawa Tengah, jamur *Candida albicans* ATCC 10231 yang diperoleh dari Lab Mikrobiologi FK UII, media Sabouraud Dextrose Agar (OXOID), asam stearat (Bartaco), steril alkohol (Bartaco), gliserin (Bartaco), akuades, SLS (Bartaco), propel paraben (Bartaco), NaCl (merek), Buffer pH 4, 7 dan 10, dan minyak kemangi.

4.3 Cara Kerja

4.3.1 Determinasi Tanaman Kemangi

Determinasi tanaman kemangi dilakukan di laboratorium Farmasi UGM dengan menggunakan buku Flora of java karangan Backer dan Van den brick (1965).

4.3.2 Penyulingan Minyak Kemangi

Tumbuhan kemangi kering yang terdiri dari daun, bunga dan batang ditimbang sebanyak 3 kg, kemudian dimasukkan kedalam ketel yang sudah diberi angsang, kemudian ketel diisi air sebanyak 10 liter. Setelah itu dirangkai alat destilasi kukus dan didestilasi selama 3 jam dengan menggunakan api besar. Hasil Destilasi kemudian ditampung dan dipisahkan antara hidrosol dan minyak kemangi. Minyak kemangi yang diperoleh kemudian ditambahkan Na_2SO_4

secukupnya ke dalam gelas beker. Kemudian diamati dan ditentukan sifat fisiknya seperti warna, bau, idex bias dan massa jenis, dihitung rendemen minyak atsiri yang diperoleh daribahan mentah.

4.3.3 Analisa Minyak Kemangi dengan GC-MS

Tabel 2. Oprasional GC-MS QP-2010 SE Shimadzu

Kolom Kapiler	RTX-5MS
Panjang Kolom	30 m x 0,25 mm x 0,25 μ m
Gas Pembawa	Helium
Waktu Alir	0,75 mL/menit
Split ratio	130
Massa Scan	40-400 m/z
	60 °C to 200 °C dengan kenaikan 10
Suhu Kolom	°C/menit
Suhu Detektor	200 °C
Suhu Interface	250 °C
Suhu Injektor	200 °C

Sampel minyak kemangi dipipet sebanyak 10 μ l yang didilusikan dengan diklorometan, sampel kemudian diinjeksikan sebanyak 1 μ l. Aliran gas dan sampel yang keluar dari kolom kemudian dideteksi oleh MS untuk mengidentifikasi komposisi penyusunnya. Hasil dari analisis dengan GC-MS diperoleh sinyal-sinyal yang dinamakan kromatogram dan spektra massa.

4.3.4 Formula Salep Minyak Kemangi

a. Formula Acuan

Tabel 3. Formula Acuan Sediaan Salep

Bahan	F1 (Rahmawati dkk, 2010)	F2 (Modifikasi)
Asam Stearat	12,6 gram	15 gram
Gliserin	9 gram	10 gram
SLS	-	0,5 gram
Steril		
Alkohol	-	10 gram
Na Tetraborat	0,18 gram	-
Propil		
Paraben	0,01 gram	0,01 gram
Akuades	78,22 gram	64,5 gram
Total Sediaan	100 gram	100 gram

b. Formula sediaan salep minyak kemangi

Tabel 4. Formula Sediaan Salep Minyak Kemangi (Modifikasi)

Bahan	Salep 2%	Salep 5%	Salep 10%	Slep 15%	Salep 20%
Asam Stearat (Gram)	15	15	15	15	15
Gliserin (Gram)	10	10	10	10	10
SLS (Gram)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Steril Alkohol (Gram)	10	10	10	10	10
Minyak Atsiri (Gram)	2	5	10	15	20
Propil Paraben (Gram)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Akuades (Gram)	62,49	59,49	54,49	49,49	44,49

4.3.5 Cara Pembuatan Salep

Pembuatan salep dilakukan dengan memanaskan dua fasa, fasa minyak dan fasa air. Semua bahan yang larut dalam air masuk ke wadah 1 sedangkan bahan-bahan yang tidak larut air dimasukkan ke wadah 2. Fasa air terdiri dari (akuades dan gliserin) F1 dan (akuades, SLS, gliserin, propil paraben) F2. Untuk fasa minyak terdiri dari (Asam Stearat) F1 dan (Asam Stearat dan steril alkohol) F2. Kedua fasa kemudian dilelehkan dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 80 °C setelah keduanya homogen dituangkan fasa air sedikit demi sedikit ke dalam fasa minyak dan digerus sampai dingin, kemudian setelah itu ditambahkan minyak kemangi sesuai konsentrasi formula dan digerus sampai salep homogen.

4.3.6 Pengujian Karakteristik Salep

Pengujian karakteristik salep meliputi uji pH, homogenitas, viskositas, daya sebar dan daya lekat. Pengujian karakteristik salep dilakukan 10 minggu untuk mengetahui stabilitasnya kecuali uji daya sebar dilakukan dengan 3 kali ulangan.

4.3.6.1 Uji Organoleptis

Analisis organoleptis dilakukan dengan mengamati perubahan warna, bau dan bentuk sediaan salep dengan panca indra.

4.3.6.2 Uji Homogenitas

Analisis homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan 0,1 gram salep pada sekeping kaca objek. Sediaan salep yang homogen tidak memisah dan tidak terdapat bulir-bulir atau gelembung pada permukaan kaca.

4.3.6.3 Uji pH

Analisis pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. Sebanyak 6 gram salep dilarutkan dalam 20 mL akuades. Kemudian

dicelupkan elektroda pH meter sampai pH meter menunjukkan angka yang stabil (Widodo, 2013).

4.3.6.4 Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan Viskometer Brookfield DV-Prime, dinyalakan alat kemudian dicelupkan sediaan salep sampai %torque diatas 50% dan ditekan tombol on , dicatat angka yang dihasilkan.

4.3.6.4 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara meletakkan sediaan salep sebanyak 0,1 gram diatas lempeng kaca objek kemudian diletakan kaca objek lain diatasnya,dan ditambah beban 1 kg selama 1 menit untuk menghilangkan udara dan memberikan lapisan yang seragam pada salep. Setelah 1 menit dipasang alat tes dan dihitung waktu yang dibutuhkan oleh dua kaca objek untuk memisah.

4.3.6.5 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang 0,5 salep yang diletakan diatas kaca persegi ukuran 15x15 cm. Kemudian diletakan kaca lainnya yang berdiameter sama dan di beri beban 50 gram lalu di diamkan selama 1 menit. Setelah 1 menit diukur daya sebar nya dan dilakukan hal yang sama dengan menggunakan beban 100 gram, 200 gram dan 500 gram selama 1 menit

4.3.7 Uji Aktivitas Antijamur

Uji aktivtas antijamur dilakukan dengan cara melarutkan medium pertumbuhan jamur SDA sebanyak 1,3 gram kedalam 20 mL akuades pada suhu 50 °C kemudian semua alat dan bahan di inkubasi dengan autoclave pada suhu 121 °C selama 15 menit. Setelah diinkubasi ditambahkan 200 µL suspensi jamur *Candida albicans* ATCC 10231 yang sudah disetarakan dengan standar Mc Farland. Medium yang sudah ditambahkan suspensi jamur kemudian dituangkan

kedalam cawan petri berdiameter 90 x 15 mm dan didiamkan dingin. Setelah dingin dilubangi dengan sumuran berdiameter 4 mm dan dimasukkan salep sebanyak 0,10 gram kedalam sumuran. Salep antijamur ketokonazol digunakan sebagai kontrol positif, sediaan salep tanpa minyak kemangi sebagai kontrol negative dan minyak kemangi sebagai pembanding. Diinkubasi selama 48 jam pada suhu kamar 25 °C. daya hambat salep minyak kemangi kemudian dihitung dengan melihat zona bening yang terbentuk disekitar sumuran.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Identifikasi Tanaman Kemangi

Identifikasi tanaman dilakukan untuk mengetahui identitas tanaman, apakah identitas tanaman yang digunakan sudah sesuai dengan yang diinginkan. Tanaman kemangi yang digunakan pada penelitian ini diidentifikasi di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada dengan menggunakan buku Flora of Java karangan Backer dan Van de Brink tahun 1965. Identifikasi dilakukan dengan mengidentifikasi morfologi tanaman tersebut seperti bentuk, ukuran, jumlah daun, bunga, akar, buah, warna, batang, biji, dan lain-lain. Kemudian setelah diketahui ciri-ciri tanaman tersebut dibandingkan dengan yang sudah teridentifikasi sebelumnya dalam buku acuan. Dari hasil identifikasi dapat dipastikan bahwa jenis tanaman kemangi yang digunakan pada penelitian ini merupakan jenis kemangi spesies *Ocimum basilicum* forma *citratum* Back.



Gambar 11. *Ocimum basilicum* forma *citratum* Back

5.2 Penyulingan Minyak Kemangi

Sebelum dilakukan penyulingan tanaman kemangi dilakukan *pre-treatment* **Gambar 12** dengan cara dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari. Proses pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terdapat dalam sampel tumbuhan kemangi. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan

sinar matahari secara tidak langsung hal ini dilakukan untuk mencegah penguapan minyak yang terkandung dalam tumbuhan. Proses pengeringan atau pelayuan menyebabkan dinding-dinding sel pada tumbuhan terbuka sehingga lebih mudah dikeluarkan minyaknya saat destilasi.



Gambar 12. Proses Pengeringan Kemangi

Setelah dikeringkan selama 3 hari kemangi yang terdiri dari batang, daun, dan bunga kemudian di potong-potong menjadi lebih kecil menggunakan gunting, proses pemotongan dilakukan untuk memperbesar luas permukaan dari bahan sehingga kontak bahan dengan air akan semakin banyak dan lebih banyak minyak yang terektrak keluar serta meningkatkan rendemen (Adiputra, 2017).

Tanaman kemangi yang sudah dikeringkan dan dipotong lalu di timbang sebanyak 3 kg dan didestilasi dengan menggunakan destilasi kukus. Proses destilasi dilakukan dengan menggunakan pelarut air. Digunakan air karena pada suhu tinggi dapat menembus jaringan lemak dalam kemangi dan melepaskan minyak atsiri tanpa merusaknya. Proses penyulingan dilakukan selama 4 jam dengan menggunakan 2 kondensor, digunakan 2 kondensor untuk mempercepat pendinginan sehingga minyak yang diperoleh maksimal. Minyak yang dihasilkan dipisahkan dengan separator. Hasil penyulingan minyak kemangi yang ditampung dalam separator disajikan pada **Gambar 13**.



Gambar 13. Minyak Kemangi dan Hidrosol

Hasil destilasi diperoleh dua produk yaitu hidrosol dan minyak kemangi, hidrosol merupakan campuran air dan minyak atsiri berwarna bening di bagian bawah sedangkan minyak kemangi berwarna kuning di bagian atas minyak kemudian dipisahkan dan ditambahkan Na_2SO_4 anhidrat. Penambahan Na_2SO_4 bertujuan untuk mengikat air yang masih terdapat pada minyak sehingga didapatkan minyak kemangi bebas air. Dari hasil destilasi diperoleh minyak kemangi sebanyak 8,6 mL dengan rendemen 0,25%, Rendemen merupakan jumlah kuantitas minyak yang dihasilkan dari penyulingan suatu tanaman aromatic seperti kemangi (Adiputra, 2017).



Gambar 14. Minyak Kemangi

Rendemen minyak kemangi dipengaruhi beberapa faktor seperti proses pengeringan, usia tanaman, kualitas tanah, jenis tanah, dan cuaca (baslas, 1970).

Penyulingan dengan metode destilasi kukus cocok digunakan untuk sampel jenis dedaunan, hal ini dikarenakan pada metode kukus ini dibawah ketel terdapat angsang yang memisahkan air dengan bahan hal tersebut menyebabkan bahan dan air tidak berkontak secara langsung sehingga senyawa yang terdapat dalam bahan tidak rusak akibat suhu tinggi. Setelah dipisahkan minyak kemangi kemudian diuji secara organoleptis dan fisik. Uji organoleptis meliputi bau, warna dan bentuk sedangkan untuk uji fisik meliputi warna, bentuk, bau, indeks bias, dan berat jenis. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan literatur dari jurnal disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Perbandingan Uji Sifat Fisik Minyak Kemangi Hasil Penelitian

Parameter	Literatur (Khelifa et al., 2012)	Literatur (Fajriani dan Murukmihadi, 2015)	Hasil penelitian
Warna	Kuning	Kuning Jernih	Kuning
Bentuk	Cair, Minyak	Cair, Minyak	Cair, Minyak
Bau	-	Khas Kemangi	Khas Kemangi
Berat Jenis	0,9100-0,9500 g/mL	0,8694 g/mL	0,874 g/mL
Indeks Bias	1,426-1,506	1,5117	1,4831

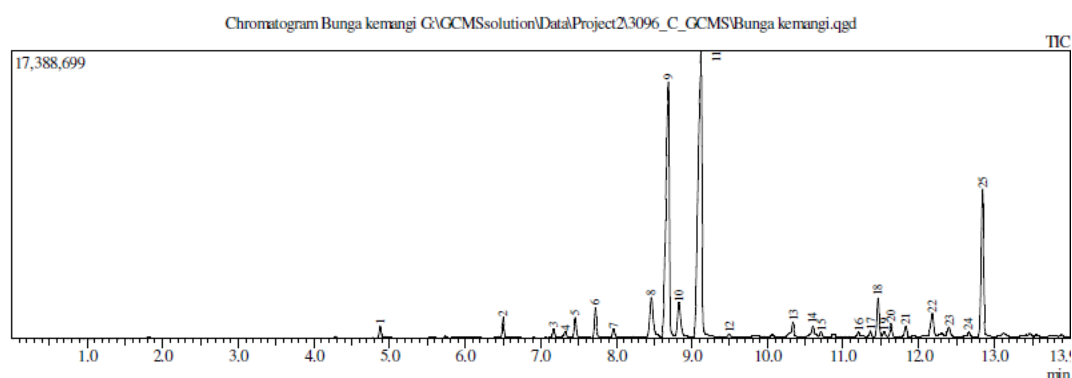
Dari hasil penelitian, jika dibandingkan dengan literatur, indeks bias minyak kemangi hasil penelitian masuk kedalam *range* yang artinya minyak kemangi yang dihasilkan murni. Indeks bias sendiri merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya di dalam udara dengan kecepatan cahaya dalam suatu media pada suhu tertentu. Pengukuran indeks bias pada penelitian dilakukan dengan menggunakan refraktometer Abbe, indeks bias minyak atsiri menentukan tingkat kemurniannya semakin tinggi nilainya maka kualitas minyak semakin murni.

Berat jenis minyak kemangi yang dihasilkan dari penelitian memiliki angka lebih kecil dibandingkan dengan literatur, definisi dari berat jenis sendiri merupakan perbandingan berat minyak kemangi dengan berat air dengan kuantitas

volume yang sama. Berat jenis suatu minyak atsiri sering dihubungkan dengan berat komponen yang terdapat di dalamnya, semakin besar fraksi yang terkandung didalam minyak kemangi maka semakin besar pula massa jenisnya. Komponen minyak kemangi ini dipengaruhi oleh jenis spesies dan kondisi lingkungan dari tumbuhan kemangi, nutrisi dalam tanah serta pengaruh perlakuan sebelum dilakukan penyulingan serta metode penyulingan yang digunakan

5.3 Analisa Minyak Kemangi Dengan GC-MS

Analisa minyak kemangi dengan menggunakan GC-MS dilakukan untuk mengetahui unsur komposisi penyusunnya hal ini penting diketahui karena komposisi yang terkandung dalam minyak kemangi mempengaruhi kualitas minyak yang dihasilkan seperti indeks bias dan berat jenisnya, prinsip kerja dari alat ini yaitu berdasarkan kepolaran bahan dengan fasa diam dan fasa gerak, dalam penelitian fasa gerak yang digunakan berupa gas inert. Komponen atau senyawa yang memiliki kepolaran yang sama dengan fasa diam akan tertahan lebih lama sedangkan senyawa dengan sifat kepolaran yang berbeda dengan fasa diam akan keluar terlebih dahulu dari kolom. Pada penelitian kolom yang digunakan RTX-5MS yang memiliki sifat sedikit polar. Artinya senyawa senyawa dengan kepolaran yang lebih besar akan terdeteksi oleh *detector* dan muncul sebagai sinyal pertama dalam kromtogram. Kromatogram minyak kemangi disajikan pada **Gambar 16**.



Gambar 15. Kromatogram Minyak Kemangi

Hasil kromatogram diperoleh puncak-puncak yang menunjukkan senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri dari puncak-puncak tersebut dapat diketahui terkandung 25 jenis senyawa tersebut sebagian besar merupakan senyawa golongan terpena yang banyak terkandung dalam minyak atsiri seperti kemangi (Rubiyanto, 2009). 25 senyawa tersebut disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Kandungan Senyawa Minyak Kemangi

No	Nama Senyawa	% Area
1	6-methyl-5-heptene2-one	0,69
2	Linalool	1,20
3	<i>Z-Citral</i>	0,52
4	1-cyclohexene-1-acetaldehyde	0,33
5	Trans-p-tetra-1(7),8-dien-2ol	1,29
6	Transcaran	1,98
7	Beta-fenchylalkohol	0,64
8	Nerol	4,25
9	<i>Z-Citral</i>	27,81
10	Nerol	3,28
11	<i>E-citral</i>	36,35
12	Myrtanylacetate	0,22
13	Neryl acetate	0,74
14	Linalyn acetate	0,46
15	Alpha-copaene	0,32
16	Alpha-gurjunene	0,29
17	Trans-carophyllene	0,36
18	Alpha-bergamotene	2,70
19	Beta-sesquiphellandrene	0,39
20	Beta-famesene	0,90
21	Alpha-humulene	0,75
22	Germacrene	2,06
23	Beta-bisabolene	0,75
24	Delta-cadinedne	0,28
25	Alpha-humulene	11,43

Dari hasil analisis dengan menggunakan GC-MS diketahui minyak kemangi mengandung 25 jenis senyawa yang tertera dalam tabel dimana mayoritas senyawa merupakan terpena, terpena adalah senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan melalui jalur biosintesis asam mevalonat. Beberapa senyawa terpena yang umum seperti linalool dan sitral merupakan senyawa yang banyak diteliti terkait aktivitas antijamurnya, senyawa citral pada penelitian terdeteksi pada peak ke 9 yaitu *Z-Citral* dengan waktu retensi 8,689 menit dengan

Luas area 27,81% dan *E-Citral* terdeteksi pada peak ke 11 dengan waktu retensi 9,123 menit dengan luas area 36,35%, senyawa linalool terdeteksi pada peak ke 2 dengan waktu retensi 6,504 menit dengan luas area 1,20%. Penentuan nama senyawa dilakukan dengan melihat data MS yang dibuktikan dengan tingkat *singularity index* (SI) yang tinggi menunjukkan kesesuaian data dengan *data base* yang ada. Senyawa *E-Citral* dan *Z-Citral* juga ditemukan sebagai senyawa dominan yang terkandung dalam minyak kemangi pada penelitian sebelumnya dimana kandungan senyawa *E-Citral* memiliki kelimpahan 45,53% dan *Z-Citral* 45,57% (Fajriani dan Murruckmahidi, 2015).

5.4 Formula Salep Minyak Kemangi

Formulasi sediaan salep minyak kemangi dilakukan untuk membuat salep dengan sediaan krim menggunakan 2 formulasi acuan, yang pertama formulasi acuan pada jurnal dan formulasi hasil modifikasi, yang ditampilkan pada **Tabel 2**. Pembuatan salep dilakukan dengan bantuan pemanasan, pemanasan dilakukan untuk mengubah bentuk dari bahan menjadi cair agar mudah dihomogenkan, proses pemanasan dilakukan dengan menggunakan waterbath pada suhu 70-75 °C selama 15 menit, pemilihan suhu 70-75 °C karena merupakan *melting point* dari fase minyak dan untuk membantu melarutkan bahan-bahan yang terdapat pada fase air seperti gliserin, propil paraben, SLS, dan Na tetraborat, proses pemanasan dilakukan untuk kedua fasa campran salep fasa air (akuades, gliserin, Na tetraborat) untuk F1 dan F2 (akuades, gliserin, SLS, dan propil paraben) untuk fasa minyak terdiri dari (asam stearat) F1, dan untuk F2 (asam stearat dan steril alkohol). Pembuatan salep dilakukan dengan mengikuti aturan standar pembuatan salep dalam buku “Ilmu Meracik Obat” karangan Widodo tahun 2013 tentang cara pembuatan salep dengan menggunakan peleburan, proses peleburan bahan-bahan dilakukan dengan menggunakan bantuan pemanasan dimana bahan-bahan tersebut dipanaskan pada suhu titik lelehnya untuk memudahkan pencampuran dan membantu menghomogenkan salep pada saat digerus dengan mortar.

Setelah 15 menit fasa air kemudian dituangkan kedalam fasa minyak dan dihomogenkan dengan menggunakan mortar sampai dingin, setelah dingin kemudian di tambahkan minyak kemangi sebanyak 2%, 5%, 10%, 15%, dan 20% lalu digerus sampai homogen, konsentrasi minyak kemangi dalam salep dipilih karena pada penelitian sebelumnya konsentrasi minyak atsiri pada 10%-20% memberikan hasil yang bagus untuk uji antijamur secara *invivo* terhadap *Candida albicans* (Rahmawati dkk, 2010). Konsentrasi salep 2%-10% dipilih karena merupakan konsentrasi bahan aktif yang diperbolehkan dalam persyaratan salep oleh Farmakope Indonesia Edisi III. Jenis salep yang dibuat pada penelitian ini merupakan jenis salep tipe M/A dengan dasar salep yang mudah dicuci dengan air. Pemilihan jenis salep tipe ini dilakukan berdasarkan penelitian sebelumnya dimana tipe salep M/A memberikan hasil yang optimum untuk uji aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* serta lebih stabil disbanding salep tipe A/M (Rahmawati dkk, 2010)

Pemilihan salep dalam bentuk sediaan krim dipilih karena memiliki beberapa keuntungan diantaranya praktis, mudah menyebar dengan rata, tidak lengket khususnya pada tipe M/A dan memberikan efek lembab pada kulit karena adanya penambahan *emollient* (gliserin) pada sediaan. Hasil pembuatan salep dengan menggunakan formulasi dari F1 dan F2 disajikan pada **Gambar 16**.



a



b

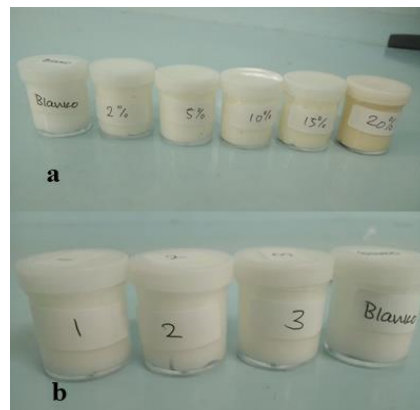
Gambar 16. Dasar Salep F1 (a) dan Dasar Salep F2 (b)

Hasil pembuatan salep F1 dan F2 (**Gambar 17**), salep F1 memiliki karakteristik yang lebih cair dibandingkan F2 hal ini dikarenakan pada F1 tidak ditambahkan surfaktan seperti pada salep F2, surfaktan pada formulasi F2 berfungsi sebagai emulgator. Emulgator merupakan bahan penting yang digunakan pada proses emulsifikasi dimana penambahan emulgator dapat menurunkan tegangan permukaan antar muka antara minyak dan air yang mengelilingi tetesan terdispersi membentuk suatu lapisan yang kuat untuk mencegah pemisahan fase terdispersi pada emulsi (Rowe *et al.*, 2009).

Selain berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan antar muka emulgator juga berfungsi untuk pembentuk lapisan antar muka, dan penolakan elektrik. Pembentukan lapisan anatar muka dapat mempengaruhi stabilitas salep, sedangkan penolakan elektrik merupakan penolakan yang disebabkan oleh lapisan listrik yang dapat timbul dari gugus-gugus bermuatan listrik yang mengarah pada permukaan yang teremulsi pada salep m/a, potensial yang dihasilkan oleh lapisan rangkap tersebut menciptakan suatu pengaruh tolak menolak antar tetesan-tetesan minyak sehingga mencegah penggabungan secara molecular (Tory *et al.*, 2006).

Surfaktan pada konsentrasi rendah dapat menurunkan tegangan antar muka dan menaikkan laju obat, hal ini dikarenakan penggunaan surfaktan seperti SLS dapat membentuk emulsi dengan lapisan tunggal atau monomolekuler, pada permukaan fase terdispersi memiliki sifat amfifil dimana bagian hidrofilik mengarah ke minyak sehingga dengan adanya lapisan tipis kaku ini akan membentuk suatu penghalang mekanik terhadap adhesi dan flokulasi, sehingga dapat membentuk emulsi yang lebih stabil (Rowe *et al.*, 2009).

Menurut Widodo (2013), salep yang ideal haruslah memenuhi beberapa karakteristik yang stabil, pH yang aman untuk kulit, homogen, dan dapat tersebar dengan merata jika diaplikasikan di kulit. Karakteristik sediaan salep dapat mempengaruhi pelepasan zat aktif kedalam kulit, karakteristik salep juga dapat dipengaruhi oleh formulasi bahan yang terkandung didalamnya serta proses pembuatan salep. Salep yang sudah diformulasikan kemudian dimasukkan kedalam *container* atau wadah plastic dan di tutup rapat. Hasil formulasi salep F1 dan F disajikan pada **Gambar 17**.



Gambar 17. Salep F2 (a) dan Salep F1(b)

5.5 Uji Karakteristik Salep

Pengujian karakteristik salep dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah salep yang telah dibuat memiliki karakteristik yang memenuhi syarat sediaan salep, uji karakteristik salep pada penelitian meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar dan viskositas yang diamati selama 10 minggu. sediaan salep yang di uji karakteristiknya disimpan pada suhu kamar 25°C , dan diukur parameter yang ditemukan setiap satu minggu sekali.

Uji pengaruh waktu penyimpanan selama 10 minggu hanya dilakukan pada F2, untuk F1 tidak dilakukan uji waktu penyimpanan selama 10 minggu melainkan hanya 3 minggu hal ini dikarenakan pada minggu ke 2 dan ke 3 sediaan salep F1 mengalami pemisahan antara fasa minyak dan fasa cair yang dikarenakan pada sediaan salep F1 tidak diberi tambahan surfaktan SLS, SLS sendiri merupakan surfaktan anionik yang dapat mencampurkan fasa air dan fasa minyak, selain itu SLS juga berfungsi sebagai *emulsifier*. Proses pemisahann fasa yang dialami oleh salep F1 disajikan pada **Gambar 18**. Dari gambar tersebut dapat terlihat fasa air berada di bagian bawah sedangkan fasa minyak dibagian atas. Karna pemisahan ii maka formulasi F1 dikatakan tidak stabil dan tidak dilanjutkan untuk uji aktivitas dan pengaruh lama waktu penyimpanan.



Gambar 18. Salep F1 Setelah 3 Minggu

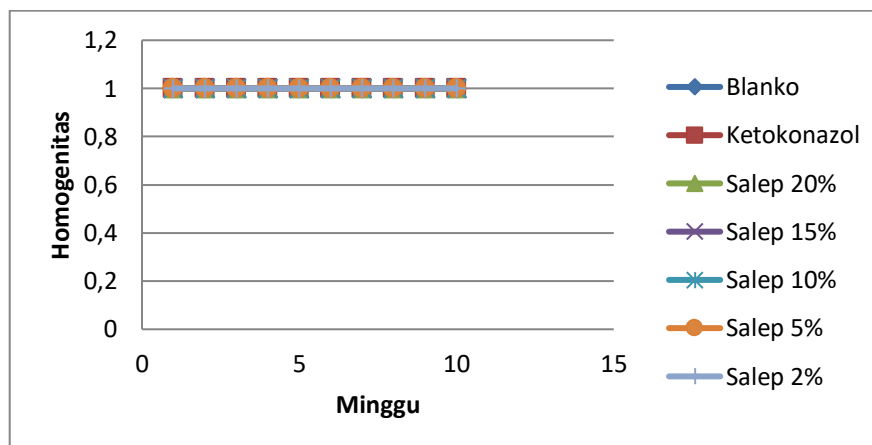
Uji pengaruh lama penyimpanan salep pada suhu 25 °C dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan salep dalam batas yang ditetapkan selama proses penyimpanan, sifat, dan karakteristik yang dimiliki salep dari awal pembuatan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi stabilitas produk sediaan farmasi yaitu stabilitas bahan aktif, kondisi lingkungan, proses pengemasan, penyimpanan, pengangkutan, waktu, pemakaian, kelembaban, suhu dan cahaya. Faktor-faktor tersebutlah yang kemudian mendorong terjadinya proses kimia seperti hidrolisis dan aktivitas mikrobiologis pada sediaan salep (Adiputra, 2017). Terpisahnya sediaan salep pada F1 menunjukkan ketidakstabilan sediaan yang disebabkan bahan-bahan penyusunnya. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh pemilihan bahan dasar salep dan konsentrasi bahan dalam salep terhadap stabilitas salep.

5.5.1 Homogenitas dan Organoleptis

Uji homogenitas sediaan salep dilakukan untuk mengetahui apakah salep yang telah dibuat homogen. Pengertian homogen dalam sediaan salep memiliki makna seluruh bahan tercampur secara merata dan tidak terdapat bulir-bulir atau gelembung di dalamnya (Adiputra, 2017). Uji homogenitas pada penelitian dilakukan dengan mengoleskan salep sebanyak 0,1 gram pada sekeping kaca objek dan diamati susunan dan keseragamannya dari segi tekstur, bentuk dan warna menggunakan panca indra, data homogenitas disajikan pada **Gambar 19** dan **Gambar 20**.



Gambar 19. Uji Homogenitas Salep Minyak Kemangi F2



Gambar 20. Grafik homogenitas salep minyak

Homogenitas suatu sediaan tropikal seperti salep sangat penting dilakukan hal ini berkaitan erat dengan pendistribusian senyawa aktif yang terkandung didalam minyak kemangi. Zat aktif dalam minyak kemangi harus terdipersi secara merata pada medium pendispersi dalam penelitian ini yaitu basis salep. Homogenitas salep minyak kemangi pada grafik menunjukkan hasil yang homogen selama 10 minggu. Hasil yang homogen dalam suatu sediaan tropikal seperti salep memiliki arti bahwa sediaan meunjukkan susunan yang seragam dimana tidak terdapat gelembung atau tekstur dan warna yang tidak merata ketika dioleskan pada kaca ojek, ketidak homogenan suatu sediaan salep dapat menjadi identifikasi ketidakstabilan sediaan yang dapat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya faktor lingkungan seperti suhu dan cahaya serta formulasi yang tidak sesuai (Widodo, 2013). Uji homogenitas dari sediaan salep minyak kemangi menunjukkan nilai yang konstan dimana tidak ada pengaruh konsentrasi maupun waktu terhadap keseragaman bentuk dan warna dari sediaan salep.

Uji organoleptis pada sediaan salep minyak kemangi dilakukan dengan menggunakan pengamatan panca indra, tujuannya untuk mengetahui sifat fisik sediaan salep menggunakan pengamatan panca indra, pengamatan panca indra yang dilakukan meliputi bau dan warna. Hasil pengamatan uji organoleptis salep minyak kemangi disajikan pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Hasil Pengamata Organoleptis Salep Minyak Kemangi

Sampel	Warna	Bau
Salep 20%	Kuning +++++	Kemangi
Salep 15%	Kuning +++	Kemangi
Salep 10%	Kuning ++	Kemangi
Salep 5%	Kuning +	Kemangi
Salep 2%	Kuning	Kemangi
Ketoonazol	Putih	Tidak Berbau
Blanko	Putih	Tidak Berbau

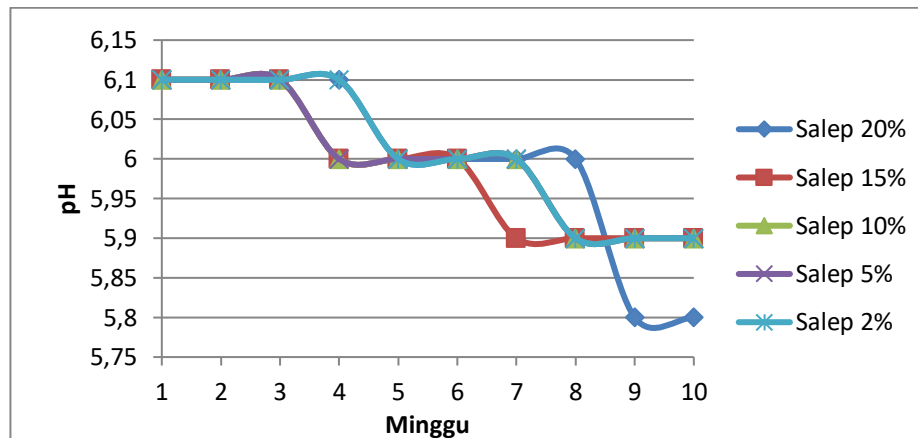
Hasil pengamatan organoleptis menunjukkan adanya perbedaan warna pada salep minyak kemangi dimana semakin tinggi konsentrasi semakin pekat warna kuning yang dihasilkan dan semakin kuat bau yang ditimbulkan, hal ini dipengaruhi karena semakin tinggi konsentrasi minyak kemangi maka semakin banyak senyawa aktif yang terkandung di dalamnya, senyawa aktif yang terkandung dalam minyak kemangi inilah yang kemudian menimbulkan bau khas yang dapat tercium oleh panca indra, sementara blanko tidak memiliki bau kemangi dikarenakan blanko hanya berisi basis krim.

5.5.2 Uji pH

Uji pH sediaan salep minyak kemangi penting dilakukan untuk mengetahui apakah pH sediaan salep sudah sesuai dengan pH yang ditentukan. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter dengan cara melarutkan 6 gram salep kedalam 20 mL akuades. Pelarutan salep dengan akuades karena prinsip dari pengukuran pH sendiri ialah mengukur ion H^+ yang terlarut, pH suatu sediaan tropikal sangatlah penting untuk diketahui angkanya, hal ini dapat mempengaruhi kondisi kulit pada pengguna salep.

Nilai pH terlalu asam dapat membuat kulit iritasi akibatnya timbul bercak kemerahan dan rasa perih yang tidak nyaman dikulit. Nilai pH salep terlalu basa dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan pecah-pecah, kondisi kulit seperti ini juga menimbulkan rasa gatal, perih serta rasa tidakyaman setelah pemakaiannya (Sharon *et al.*, 2013).

Nilai pH yang diperbolehkan untuk kulit yaitu pH 4,5-6,5 (Wasiatmadja, 1997), nilai pH tersebut merupakan nilai pH dari kulit sehingga suatu sediaan tropikl seperti salep haruslah memiliki pH berkisar angka tersebut, suatu pH sediaan tropikal salah satunya dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan untuk membuat basis salep, selain itu kondisi lingkungan serta penyimpanan suatu sediaan salep juga berpengaruh terhadap nilai pH yang dihasilkan, oleh krena itu perlunya dilakukan pengujian pH terhadap sediaan salep selama waktu tertentu untuk mengetahui adanya peningkatan atau penurunan pH akibat faktor tersebut. Hasil uji pH salep minyak kemangi selama 10 minggu disajikan dalam **Gambar 21**.



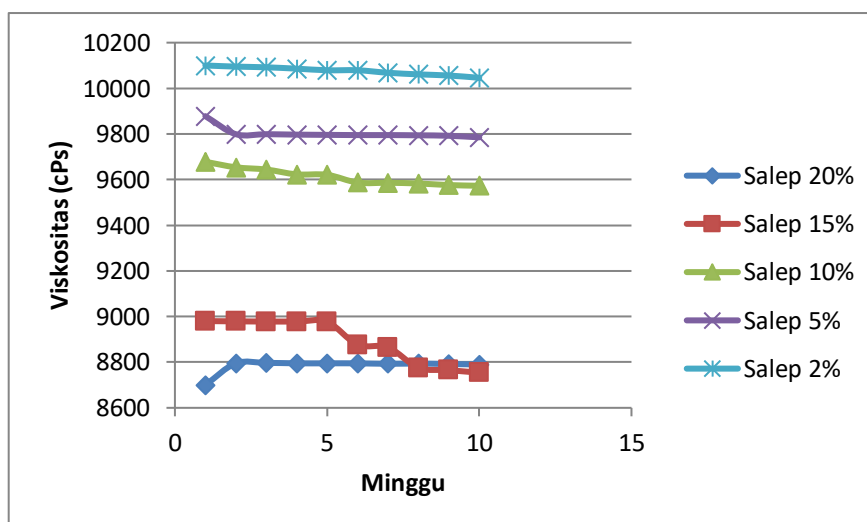
Gambar 21. Grafik pH salep minyak kemangi

Grafik hasil pengukuran memperlihatkan bahwa penambahan minyak kemangi tidak mempengaruhi nilai pH salep. Hasil data ini dibuktikan dengan uji statistik menggunakan *ANOVATwo Ways Faktor Without Replication* dengan $P \geq 0,05$ yang artinya tidak ada pengaruh yang signifikan dari kenaikan konsentrasi minyak kemangi terhadap sedan salep. Hal ini disebabkan minyak kemangi merupakan minyak atsiri yang tidak dapat larut dalam air sehingga tidak dapat

diukur menggunakan pH meter. Prinsip pengukuran menggunakan pH meter sendiri yaitu dengan cara mengukur jumlah ion H^+ yang larut dalam air (Wasiatmadja, 1997). Dari grafik hasil juga dapat dilihat terjadi penurunan pH seiring bertambahnya waktu penyimpanan, penurunan pH terjadi karena adanya beberapa faktor diantaranya faktor penyimpanan dan lingkungan seperti suhu, cahaya dan kelembaban yang menyebabkan sediaan mudah mengalami oksidasi. Penurunan pH yang terjadi tidak berpengaruh secara signifikan hal ini terbukti dengan uji statistik $P \geq 0,05$ juga dari grafik menunjukkan penurunan pH masih dalam batas yang sesuai pH kulit yaitu 4,5-6,5.

5.5.3 Uji Viskositas

Uji viskositas sediaan salep pada penelitian untuk mengetahui kekentalan salep. Viskositas sediaan salep penting diketahui karena berkaitan dengan daya lekat dan daya sebar yang juga berpengaruh terhadap proses difusi zat aktif kedalam kulit. Viskositas sediaan salep berkisar 4000 – 40,000 cPs (Widodo, 2013), viskositas suatu sediaan juga dipengaruhi oleh basis salep yang digunakan, viskositas terlalu tinggi dapat menyebabkan koefisien difusi dari zat aktif menjadi rendah sehingga pelepasan obat dari basis menjadi sedikit sehingga tidak bekerja optimum (Hasyim *et al.*, 2012).



Gambar 22. Grafik viskositas salep minyak kemangi

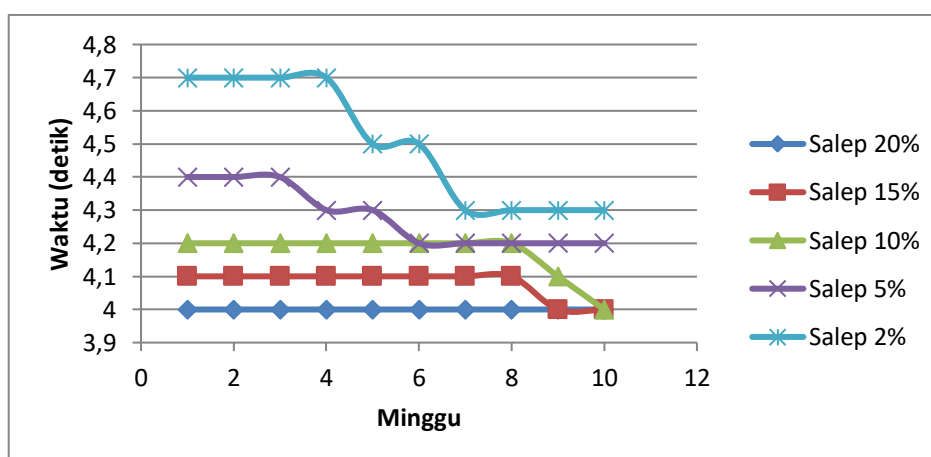
Hasil analisis dengan grafik menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi terhadap viskositas salep. Semakin tinggi konsentrasi minyak kemangi yang terkandung dalam salep maka semakin rendah viskositasnya. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji statistik dengan *ANOVA Two Way Faktor Without Replication* memiliki nilai $P < 0,05$ artinya $P \leq 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan anatar konsentrasi. Untuk pengaruh waktu penyimpanan dari grafik menunjukkan semakin lama waktu penyimpanan mampu menurunkan nilai viskositas salep. Turunnya viskositas terjadi karena adanya penurunan tegangan permukaan yang mendorong terjadinya pemisahan salep menjadi fasa semula. Penurunan viskositas salep ini tidak berpengaruh secara signifikan hal ini dibuktikan dengan hasil uji statistik menunjukkan nilai $P \geq 0,05$.

Massa jenis lebih besar dari air dapat meningkatkan viskositas, sedangkan penambahan minyak kemangi pada sediaan salep mampu menurunkan nilai viskositas. Sebelum dilakukan pencampuran antara dua fasa yaitu fasa minyak dan fasa air keduanya dipanaskan pada suhu $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $75\text{ }^{\circ}\text{C}$, Tujuan pemanasan adalah untuk mengubah fasa minyak dalam bentuk padatan menjadi cair, selain itu juga dilakukan untuk melarutkan bahan-bahan dalam fasa air, pemanasan dipilih pada suhu tersebut karena merupakan titik lebur dari fase minyak yang terdiri dari asam stearat dan steril alkohol proses pemanasan ini menyebabkan turunnya viskositas bahan. Setelah kedua fasa dipanaskan sekitar 15 menit kemudian dicampur dan dihomogenkan menggunakan mortar. Setelah homogen kedua fasa membentuk sediaan krim dengan viskositas lebih tinggi dari sebelum dilakukannya pencampuran. Dari hasil penelitian nilai viskositas sediaan salep yang diperoleh sudah memenuhi kriteria yaitu sekitar 8700 – 1182 cPs. Hasil uji viskositas sediaan salep ini juga mempengaruhi hasil uji karakteristik salep lainnya seperti daya sebar dan daya lekat.

5.5.4 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat salep dilakukan untuk mengetahui kemampuan salep melekat pada kulit, kemampuan salep melekat pada kulit dapat mempengaruhi

kemampuan pelepasan zat aktif ke kulit sampai menimbulkan efek. pengujian daya lekat sendiri dapat di artikan sebagai kemampuan melekat salep diantara dua buah kaca objek pada waktu tertentu. Waktu yang dihitung selama dua buah kaca objek melekat inilah yang kemudian dihitung dan dijadikan nilai uji daya lekat. Syarat untuk daya lekat sediaan tropikal seperti salep yang dianjurkan adalah tidak kurang dari 4 detik (Wasiatmadja, 1997) Hasil pengukuran uji daya lekat salep minyak kemangi selama 10 minggu kemudian di buat grafik dan dilakukan uji statistic menggunakan uji *ANOVA Two Ways Factor Without Replication*, untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan pengaruh waktu penyimpanan terhadap daya lekat salep yang dihasilkan. Hasil pengukuran uji daya lekat salep minyak kemangi selama 10 minggu disajikan pada **Gambar 23**.



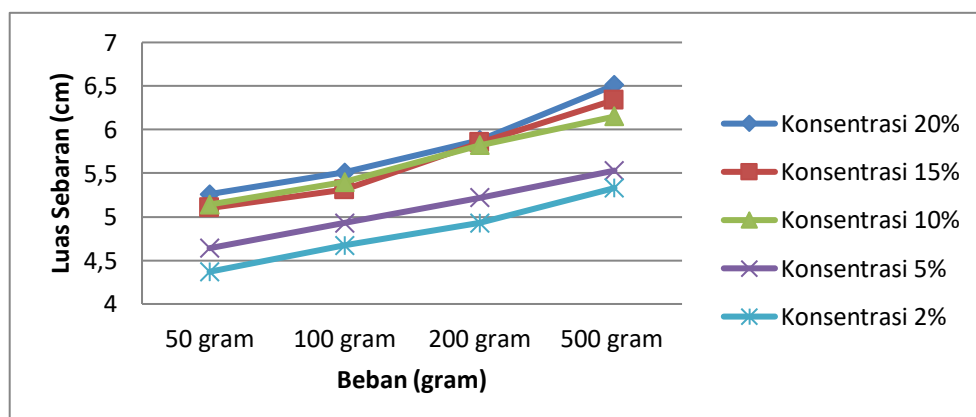
Gambar 23. Grafik daya lekat salep minyak kemangi

Hasil uji daya lekat salep minyak kemangi selama 10 minggu menunjukkan semakin tinggi konsentrasi maka semakin singkat waktu yang dibutuhkan dua kaca objek untuk melekat, sedangkan semakin rendah konsentrasi salep minyak kemangi maka semakin lama waktu yang dihasilkan untuk dua kaca objek untuk saling melekat. Data tersebut dibuktikan dengan hasil uji statistik menggunakan uji *ANOVA Two Ways Factor Without Replication* yang menunjukkan nilai $P = 0,003$ yang artinya $P \leq 0,05$ nilai P tersebut menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan. Daya lekat salep dipengaruhi oleh adanya perbedaan nilai viskositas antar konsentrasi minyak kemangi dalam salep. Dari data sebelumnya menunjukkan adanya penurunan viskositas setiap kenaikan konsentrasi, semakin

tinggi nilai viskositas salep maka daya lekatnya semakin lama, daya lekat salep ini berpengaruh pada kontak salep dengan kulit semakin lama waktu salep melekat dan mempengaruhi proses pelepasan zat aktif. Penurunan daya lekat salep juga teramati dalam grafik seiring bertambahnya waktu penyimpanan hal ini juga berkaitan dengan nilai viskositas salep. Dari data sebelumnya viskositas salep mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu penyimpanan, penurunan terjadi setelah minggu ke tiga. Penurunan daya lekat salep ini tidak menyebabkan pengaruh yang signifikan hal ini terlihat dari hasil uji dimana daya lekat salep masih berada dalam angka yang sesuai yaitu 4 detik hal ini juga dibuktikan dengan hasil uji statistik menunjukkan nilai $P \geq 0,05$ yang artinya tidak ada pengaruh yang signifikan.

5.5.5 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar salep dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar salep minyak kemangi pada kulit. Kemampuan menyebar dari salep dipengaruhi oleh basis salep, basis salep dengan menggunakan vanishing krim tipe M/A memiliki daya sebar yang lebih bagus jika dibandingkan dengan salep basis hidrokarbon (Naibaho dkk, 2013). Syarat daya sebar untuk sediaan tropikal seperti yaitu sekitar 5-7 cm (Wasiatmadja, 1997). Berikut grafik hasil pengukuran stabilitas daya sebar salep minyak kemangi.



Gambar 24. Grafik daya sebar minyak kemangi

Dari grafik hasil uji terdapat kenaikan luas daya sebar salep minyak kemangi seiring bertambahnya beban. Semakin tinggi konsentrasi minyak kemangi yang terkandung dalam salep maka semakin lebar daya sebar hal ini dipengaruhi oleh nilai viskositas, pada data sebelumnya menunjukkan adanya perbedaan viskositas seiring bertambahnya konsentrasi minyak kemangi dalam salep hal tersebut dibuktikan dengan uji statistik yang signifikan. Perbedaan nilai viskositas ini juga mempengaruhi daya sebar, daya sebar adalah kemampuan salep menyebar pada kulit seiring bertambahnya beban.

Hasil pengukuran uji daya sebar salep minyak kemangi mengalami kenaikan seiring bertambahnya konsentrasi dan waktu penyimpanan, hasil tersebut sesuai dengan data viskositas, akan tetapi hal tersebut tidak menunjukkan hasil yang signifikan setelah diuji menggunakan uji statistik dengan *ANOVA Two Way Without Replication* menunjukkan nilai $P \geq 0,05$, artinya kenaikan konsentrasi dan waktu penyimpanan tidak mempengaruhi daya sebar salep. Standar daya sebar salep yang ditentukan yaitu berkisar 5 - 6,5 cm untuk salep dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20%. Daya sebar sediaan salep minyak kemangi berpengaruh pada difusi zat aktif membran kulit. Semakin luas kontak salep dengan membran kulit maka koefisien difusi makin besar akibatnya difusi obat yang masuk ke dalam kulit semakin meningkat (Hasyim *et al.*, 2012).

5.6 Uji Aktivitas Antijamur Salep Minyak Kemangi

Uji aktivitas antijamur bertujuan untuk menentukan kemampuan daya hambat atau daya bunuh dari formula sediaan salep minyak terhadap jamur yang diujikan pada setiap konsentrasi salep. Pengujian dilakukan dengan menggunakan formula F2 karena lebih stabil dibandingkan F1. Konsentrasi salep minyak kemangi yang diuji pada penelitian adalah 2%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Pemilihan konsentrasi tersebut dikarenakan pada penelitian sebelumnya konsentrasi minyak atsiri pada sediaan salep memberikan indeks iritasi 0 (Mukhlisah dkk, 2016).

Salep tanpa bahan aktif minyak kemangi dijadikan sebagai kontrol negatif dan tidak terindikasi memiliki kemampuan menghambat atau membunuh jamur *Candida albicans*, kontrol positif digunakan salep ketokonazol yang mengandung ketokonazol 2%, ketokonazol merupakan bahan aktif yang memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Metode uji yang digunakan untuk menentukan aktivitas antijamur adalah metode difusi agar menggunakan sumuran, dipilih metode sumuran karena pada metode sumuran terjadi proses osmolaritas dari konsentrasi minyak kemangi dalam salep, semakin tinggi osmolaritas maka minyak kemangi dalam salep akan semakin tersebar secara merata kedalam medium (Haryati, 2017).

Uji aktivitas salep minyak kemangi terhadap jamur *Candida albicans* diawali dengan pembuatan larutan suspensi jamur *Candida albicans*. Jamur yang digunakan pada penelitian adalah *Candida albicans* ATCC 10231. Biakan jamur *Candida albicans* dalam media agar miring diambil dengan jarum ose kemudian dilarutkan dalam NaCl 9% dan dihomogenkan menggunakan vortex selama 15 detik, penambahan NaCl 9% bertujuan untuk menjaga keadaan isotonis dari sel jamur agar tidak pecah.

Setelah dibuat suspensi jamur kemudian disamakan kekeruhannya dengan standar Mc Farland jika kekeruhannya sudah sama maka konsentrasi bakteri samadengan 10^8 CFU/mL, dilakkan penyetaraan kekeruhan dengan standar *Mc Farand* adalah untuk mengetahui konsentrasi mikroba. Standar *Mc Farland* sendiri dibuat dari campuran antara larutan BaCl₂ 1% dan H₂SO₄ 1%. Kepadatan suspensi jamur Setelah dibuat suspensi jamur kemudian disamakan kekeruhannya dengan standar Mc Farland jika kekeruhannya sudah sama maka konsentrasi bakteri sama Kepadatan suspensi jamur yang digunakan pada penelitian adalah 10^8 CFU/mL yang artinya dalam 1 mL suspensi memiliki kepadatan sebanyak 100,000,000 jamur. Larutan standar Mc Farland dan biakan jamur *Candida albicans* disajikan pada **Gambar 25** dan **Gambar 26**.

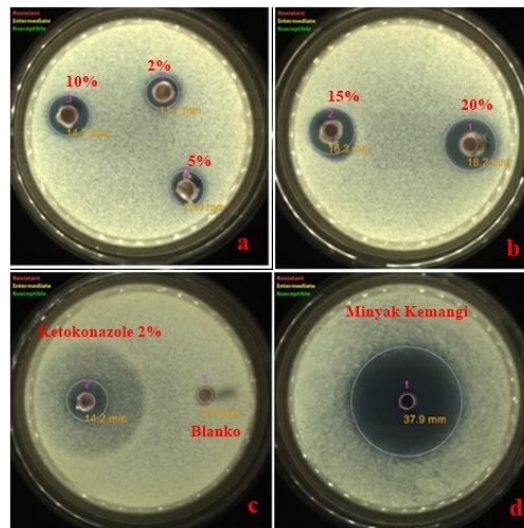


Gambar 25. Satandar Mc
Farland



Gambar 26. Biakan
Jamur *Candida albicans*

Setelah dilakukan penyetaraan bakteri dengan menggunakan larutan *Mc Farland* langkah selanjutnya adalah menumbuhkan jamur dalam media SDA, penumbuhan jamur dilakukan dengan cara melarutkan suspensi jamur sebanyak 200 μ L kedalam 20 mL media yang sudah disterilkan. Proses sterilisasi dilakukan untuk membunuh endospora. Endospora merupakan sel resisten yang tahan terhadap pemanasan. Setelah suspensi dilarutkan kedalam medium kemudian dituangkan kedalam cawan petri berdiameter 90 x 15 mm, uji aktivitas antijamur dilakukan dengan cara membuat sumuran sebesar 4mm sebanyak 3 lubang dalam satu petri dengan jarak 20mm tiap lubang sumuran, sebanyak 0,10 gram salep dimasukkan kedalam sumuran dengan konsentrasi minyak atsiri yang terkandung dalam setiap 0,10 gram salep 2%, 5%, 10%, 15%, dan 20% yaitu sebesar 0,002%, 0,005%, 0,01%, 0,015% dan 0,020% lalu diinkubasi selama 48 jam pada suhu 25 °C, setelah 48 jam hasilnya kemudian dibaca dengan menggunakan alat scan koloni dengan menghitung diameter zona bening yang terbentuk. Terbentuknya zona bening merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan jamur dari salep minyak kemangi. Hasil uji aktivitas antijamur salep minyak kemangi pada jamur *Candida albicans* disajikan pada **Gambar 27** dan **Tabel 8**.



Gambar 27. Zona Hambat Salep Minyak Kemangi 2%,5% dan 10% (a), 15% dan 20% (b), Ketokonazol dan blanko (c), dan Minyak kemangi (d) Minyak kemangi

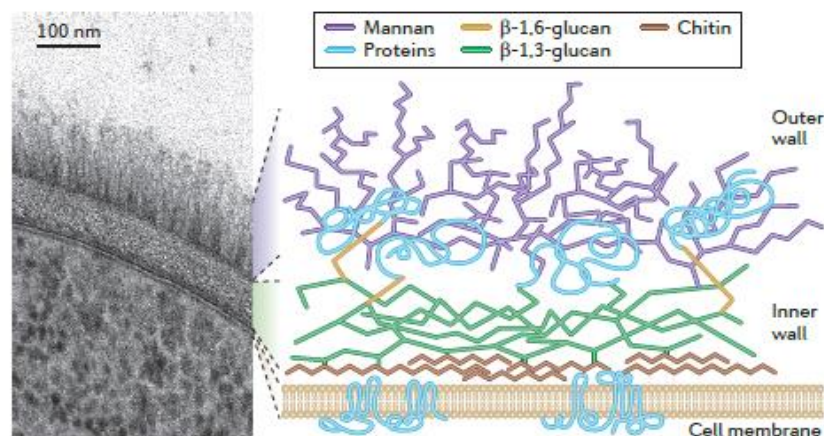
Tabel 8. Hasil Pengukuran Zona Hambat Salep Minyak Kemangi

Sampel	1	2	3	Rata-Rata	STDV
Blanko	0	0	0	0	0
Minyak Atsiri	37,7	37,9	37,9	37,83333	0,094281
Ketokonazol	14,4	14,2	14,3	14,3	0,08165
Salep 2%	10,2	11,7	12,8	11,56667	1,065624
Salep 5%	10,6	13	13,5	12,36667	1,265789
Salep 10%	13,3	14,7	15,4	14,46667	0,873053
Salep 15%	17,7	15,3	16,3	16,43333	0,984322
Salep 20%	18,6	18,2	18,2	18,33333	0,188562

Hasil uji aktivitas salep minyak kemangi kemudian dianalisis statistik menggunakan ANOVA Single Faktor, dari hasil analisis diperoleh nilai $P \geq 0,05$ yang menunjukkan tidak adanya pengaruh konsentrasi terhadap daya hambat yang dihasilkan hal ini dipengaruhi oleh proses pelepasan zat aktif oleh basis salep. Menurut penelitian sebelumnya hal yang mempengaruhi pelepasan obat dalam medium tumbuh jamur adalah kandungan air, salep yang dibuat merupakan salep dengan tipe M/A dimana memiliki kandungan minyak lebih banyak daripada air

sehingga zat aktif sukar berdifusi ke dalam medium karena berikatan terlalu kuat dengan basis salep yang menyebabkan tidak ada perbedaan yang signifikan (Mekkawy *et al.*, 2013).

Senyawa yang berpengaruh terhadap aktivitas antijamur salep adalah senyawa terpena. Senyawa terpena merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman melalui jalur asam mevalonat dari asetil koenzim A. Senyawa terpena dibagi berdasarkan jumlah isoprena (C_5H_8). Dalam minyak kemangi kandungan senyawa terpena yang umum diketahui seperti *E-Citral*, *Z-Citral*, dan *linalool* merupakan senyawa yang banyak diteliti terkait aktivitas antijamurnya. Senyawa terpena yang terkandung pada minyak kemangi yang diformulasikan dalam sediaan salep terbukti memiliki aktivitas penghambatan terhadap jamur *Candida albicans* termasuk dalam kategori kuat yaitu sekitar 10-20 mm berdasarkan kategori zona hambat menurut David dan Stout (1971) dalam Rita (2010). Mekanisme penghambatan senyawa-senyawa tersebut telah diungkapkan yaitu dengan cara merusak dinding sel jamur. Struktur dinding sel jamur disajikan pada **Gambar 24**.



Gambar 28. Struktur Dinding Sel *Candida albicans* (Gow *et al.*, 2012)

Mekanisme penghambatan terjadi karena senyawa terpena seperti sitral yang terkandung dalam minyak kemangi mampu merusak dinding sel dan membran sel dari jamur yang terdiri dari kitin, *mannan* (sejenis polimer), protein,

β -1,6-glucan dan β -1,3-glucan (Shiva *et al.*, 2008). Membran sel jamur tersebut merupakan polisakarida yang dihubungkan oleh ikatan glikosidik. Kerusakan pada dinding sel menunjukkan terjadinya sitotokisitas sehingga terjadi kerusakan struktur sehingga sel menjadi lisis dan menyebabkan keluarnya organel sel akibatnya sel jamur mengalami kematian (Leite *et al.*, 2014).

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Minyak kemangi yang dihasilkan dari destilasi kukus memiliki rendemen sebesar 0,0025% dengan karakteristik minyak berwarna kuning memiliki bau khas kemangi dengan berat jenis 0,874 g/mL, dan indeks bias 1,4831
Minyak kemangi mengandung 25 seyawa
2. Hasil uji aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* pada penelitian menunjukkan tidak adanya pengaruh konsentrasi minyak kemangi dalam salep terhadap zona hambat yang dihasilkan karena pengaruh basis salep, zona hambat yang dihasilkan termasuk kategori kuat.
3. Konsentrasi minyak kemangi dalam salep memiliki pengaruh terhadap karakteristik salep hal ini dibuktikan dengan uji statistik dimana nilai $P \leq 0,05$ untuk viskositas, daya lekat dan daya sebar.
4. Formulasi salep yang dibuat pada penelitian sudah memenuhi standar karakteristik salep baik dari homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar dan viskositas adalah F2

6.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk dilakukan uji iritasi terhadap kulit manusia atau hewan, uji aktivitas secara *in vivo*, dan formulasi bentuk sediaan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, S.R., 2017, *Formulasi Sediaan Gel Minyak Daun Papermint (Mentha x pipeita L.) Pada Sifat Fisik dan Aktivitas Anti Acne Pada Bakteri Prothionibacterium acnes*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
- Avetisyan, A., Markosian, A., Petrosyan, M., Sahakyan, N., Babayan, A., Aloyan, S., Trchounian, A., 2017, Chemical Composition and Some Biological Activities of the Essential Oils from Basil Ocimum Different Cultivars, *BMC Complement. Altern. Med.*, **17**, 60, 1-8.
- Baginski, M., and Czub, J., 2009, Amphotericin B and Its New Derivatives – Mode of Action, *Curr. Drug. Metab.*, **10**, 5, 459–469.
- Baslas, R.K., 1970, Studies on the Influence of Various Factors on the Essential Oil From The Plants of Mentha piperita, *Flavour Industry*, **1**, 185-187
- Bellmann, R., 2007, Clinical Pharmacokinetics of Systemically Administered Antimycotics, *Current Clinical Pharmacology*, **2**, 1, 37-58.
- Bilal, A., Jahan, N., Ahmed, A., Bilal, S.N , Habib, S., and Syeda, H., 2012, Phytochemical and Pharmacological Studies on Ocimum basilicum Linn-A Review, *Int. J. Cur. Res. Rev.*, **4**, 23, 73-83.
- Bona, E., Cantamessa, S., Pavan, M., Novello, G., Massa, N., Rocchetti, A., Berta, G., and Gamalero, E., 2016, Sensitivity of *Candida albicans* to essential oils: are they an alternative to antifungal agents?, *J. Appl. Microbiol.*, **121**, 6, 1530-1545.
- Brennan, B., and Leyden, J.J., 1997, Overview of tropical therapy for common superficial fungi infections and role of new tropical agent, *J. Am. Acad. Dermatol.*, **36**, 2, S3-S8.
- Depkes RI., 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi 4, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Fajarini, D.A., dan Murrukmihadi, M., 2015, Uji Aktivitas Repelan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* (L.) f. *Citratum Back*) Terhadap Nyamuk *aegypti* Dalam Sediaan Loition dan Uji Sifat Fisik Loition, *Trad. Med. J.*, **20**, 2, 91-97.

- Gow, N.A.R., Veerdonk, F.L.V.D., Brown, A.J.P., and Netea, M.G., 2013, *Candida albicans* morphogenesis and host defence: discriminating invasion from colonization, *Nat. Rev. Microbiol.*, **10**, 2, 112-122.
- Gunardi., dan Dewi, D.P., 2010, Pemisahan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* lin) Secara Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitasnya terhadap *Malasseza furfur* In Vitro, *Media Medika Muda*, **Januari-Juni 2010**,4,63-68.
- Gunawan, Wien., 2009, Kualitas dan Nilai Minyak Antsiri, Implikasi Pada Pengembangan Turunannya, Seminar Nasional dengan tema: Kimia Bervisi SETS (ScienceEnvironment, Technology, Society) Kontribusi Bagi Kemajuan Pendidikan dan Industri, diselenggarakan Himpunan Kimia Indonesia Jawa Tengah, pada tanggal 21 Maret 2009, di Semarang
- Haryati, S.D., Darmawati, S., dan Wilson, W., 2017, Perbandingan Ekstrak Buah Alpukat (*Persea Americana Mill*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas auruginosa* Dengan Metode Sumuran, *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, **15**, 348-351.
- Hovijitra, R.S., Choonharuangdej, S., and Srithavaj, T., 2016, Effect of essential oils prepared from Thai culinary herbs on sessile *Candida albicans* culture, *J. Oral Sci.*,**58**, 3, 365-371.
- Howden, B.P., Slavin, M.A., Schwarer, A.P., and Mijch, A.M., 2003, Successful Control of Disseminated *Scedosporium prolificans* Infection with Combination of Voriconazole and Terbinafine, *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, **22**, 2, 111–113.
- Khelifa, L.H., Brada, M., Brahmi, F., Achour, D., Fauconnier, M.L., and Lognay, G., 2012, Chemical Composition and Antioxidant Activity of Essential Oil of *Ocimum basilicum* Leaves from the Northern Region of Algeria, *Topcls. J. Herbal Med.*, **1**, 2, 25-30.
- Koksal, F., Er, E., and Samasti, M., 2009, Causative agents of superficial mycoses in Istanbul, Turkey: retrospective study, *Mycopathologia*, **168**, 117-123.
- Leite, M.C.A., Bezzera, A.P.D.B., Sousa, J.P.D., Guerra F.Q.S., and Lima, E.D.O., 2014, Evaluation of Antifungal Activity and Mechanism of Action of Citral against *Candida albicans*, *Hindawi*,**2014**, 1-9

- Lely, N., Pratiwi, R.I., dan Imanda, Y.L., 2017, Efektivitas Antijamur Kombinasi Ketokonazol dengan Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle), *IJAS*, **7**, 2, 10-15.
- Lupetti, A., Danesi, R., Campa, M., Tacca, M.D., and Kelly, S., 2002, Molecular basis of resistance to azole antifungals, *Trends. Mol. Med.*, **8**, 2, 76-81.
- Maldonado, A.Y., 2011, Pneumocystis and Other Less Common Fungal Infections, *Infectious Diseases of the Fetus and Newborn*, Seventh Edition, 1078-1123
- Mekkawy, I.A.A., Fathy, M., and Shanawany, S.E., 2013, Study of Fluconazole Release from O/W Cream and Water Soluble Ointment Bases, *British Journal of Pharmaceutical Research*, **3**, 4, 686-696.
- Mukhlisah, N.R.I., Sugihartini, N., dan Yuwono, T., 2016, Daya iritasi dan Sifat Fisik Sediaan Salep Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Pada Basis Hidrokarbon, *Majalah Farmaseutik.*, **12**, 1, 372-376.
- Naibaho, O.H., Yamlean, P.V.Y., dan Wiyono, W., 2013, Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Pada Kulit Punggung Kelinci Yang Dibuat *Staphylococcus aureus*, *PHARMACON*, **2**, 2, 27-33.
- Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S., 2014, *Dasar-dasar mikrobiologi 2.*, UI Press, Jakarta
- Pfaller, M.A., 2012, Antifungal Drug Resistance: Mechanism, Epidemiology, and Consequences for Treatment, *Am. J. Med.*, **125**, 1A, S3-S13
- Pratiwi, S.T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Erlangga, Jakarta.
- Rahmawati, D., Sukmawati, A., dan Indrayudha, P., 2010, Formulasi Krim Minyak Atsiri Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana* Val & Zijp): Uji Sifat Fisik dan Daya Antijamur Terhadap *Candida albicans* Secara In Vitro, *Majalah Obat Tradisional*, **15**, 2, 56-63.

- Rita, W.S., 2010, Isolasi Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Golongan Triterpenoid Pada Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe), *Jurnal Kimia*, **4**, 20-26
- Rippon J.W., 1998, *Medical Mycology: The Pathogenic Fungi and The Pathogenic Actinomycetes*, 3rd edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Rizki, S.M., dan Panjaitan, R.S., 2018, Efektivitas Antifungi dari Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) Terhadap *Candida albicans*, *EduChemia*, **3**, 2, 172-183.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Quinn, M.E., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Sixth edition, American Pharmaceutical Association, Washington.
- Rubiyanto, Dwiwarso dan Fitryah, D., 2016, Isolasi CIS- dan Trans-Sitral Dari Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum citrodorum L*) dengan Metode Ekstraksi Bisulfit dan Metode Distilasi Uap, *Indonesian Journals of Essential Oil*, **1**, 1, 1-6
- Rubiyanto, Dwiwarso., 2017, *Metode Kromatografi: Prinsip Dasar, Praktikum, dan Pendekatan Pembelajaran Kromatografi*, Deepublish, Yogyakarta
- Sandven, P., and Lassen, J., 1999, Importance of Selective Media for Recovery of Yeasts from Clinical Specimens, *J. Clin. Microbiol.*, **37**, 11, 3731-3732.
- Serra, E., Bastida, L.A.H., Verran, J., Williams, D., and Malic, S., 2018, Antifungal Activity of Commercial Essential Oils and Biocides against *Candida Albicans*, *Pathogens*, **7**, 1, 15.
- Sharon, N., Anam, S., dan Yuliet., 2013, Formulasi Krim Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia L. Merr*), *Journal of Natural Science*, **2**, 3, 111-122.
- Sheehan D.J., Hitchcock C.A., and Sibley C.M., 1999, Current and Emerging Azole Antifungal Agents, *J. Clin. Microbiol. Rev.*, **12**, 1, 40-79.

- Sullivan, D., and Coleman, D., 1998, *Candida dubliniensis*: Characteristics and Identification, *J. Clin. Microbiol.*, **36**, 2, 329-334.
- Tory, D., Remington, J., Beringer, P., 2006, *The Science and Practice of Pharmacy*, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
- Verma S., and Hefferman M.P., 2008, *Superficial Fungal Infection: Dermatophytosis, Onychomycosis, Tinea Nigra, Piedra*. In: Wolff, K., Goldsmith, L., Katz, S., Gilchrest, B., Paller, A., Leffell, O., editors. *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. 7th ed, McGraw-Hil, New York
- Volk, H., Mann, U., Burde, O., Hosfield, B., and Suchu, V., 2000, Petroleum inclusions and residual oils: constraints for deciphering petroleum migration, *Journal of Geochemical Exploration*, **69-70**, 595-599.
- Wasiatmadja, S.M., 1997, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, 59-60, 182-188, UI Press, Jakarta.
- Widodo, H., 2013, *Ilmu Meracik Obat Untuk Apoteker*, D-Medika, Yogyakarta.
- Yanti, R., Wulandari, P., Pranoto, Y., Cahyanto, M.N., 2017, Karakterisasi, Identifikasi dan Uji Aktifitas Antijamur Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap *Aspergillus*, *Jurnal Teknologi Pertanian.*, **8**, 2, 8-15.
- Zabka, M., Pavela, R., and Prokinova, E., 2014, Antifungal activity and chemical composition of twenty essential oils against significant indoor and outdoor toxigenic and aeroallergenic fungi, *Chemosphere*, **112**, 443-448.

Lampiran 1. Sertifikat Determinasi



SURAT KETERANGAN
 No.: 21.10 /UN1/FFA/BF/PT/2019

21 Oktober 2019

Yth. Sdri. Hilda Fitria
 NIM. 16612007
 Fakultas MIPA UII
 Yogyakarta

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi sampel yang Saudara kirimkan ke Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM, adalah :

No.Pendaftaran	Jenis	Suku
142	<i>Ocimum basilicum</i> forma <i>citratum</i> Back.	Lamiaceae

Demikian, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Ketua Departemen Biologi Farmasi

Dr. Indah Purwantini, M.Si., Apt.

Lampiran 2. Pengukuran Bobot Jenis

Berat piknometer kosong = 8,588 gram

Berat piknometer + akuades = 10,428 gram

Berat piknometer + minyak = 10,197 gram

$$\begin{aligned} \text{Bobot jenis} &= \frac{(\text{Berat piknometer} + \text{minyak}) - (\text{Berat piknometer kosong})}{(\text{Berat piknometer} + \text{akuades}) - (\text{Berat piknometer kosong})} \times \text{Berat jenis air} \\ &= \frac{(10,197 \text{ gram}) - (8,588 \text{ gram})}{(10,428 \text{ gram}) - (8,588 \text{ gram})} \times 1 \text{ g/mL} \\ &= 0,874 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

Lampiran 3. Perhitungan Reendemen Minyak Kemangi

Bobot jenis = 0,874 g/mL

Volume minyak = 8,6 mL

$$m = \rho \cdot v$$

Keterangan

m= massa minyak (gram)

ρ = massa jenis minyak (g/mL)

v = voume minyak (mL)

$$m = 0,874 \text{ g/mL} \cdot 8,6 \text{ mL}$$

$$= 7,5164 \text{ gram}$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Minyak}}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

$$= \frac{7,5164 \text{ gram}}{3000 \text{ gram}} \times 100$$

$$= 0,25 \%$$

Berat sampel kering = 3 kg

1 kg = 1000 gram

3kg x 1000 = 3000 gram

Lampiran 4. Formulasi Salep

a. Formula Acuan Sediaan Salep

Bahan	F1 (Rahmawati dkk, 2010)	F2 (Modifikasi)
Asam Stearat	12,6 gram	15 gram
Gliserin	9 gram	10 gram
SLS	-	0,5 gram
Steril Alkohol	-	10 gram
Na Tetraborat	0,18 gram	-
Propil Paraben	0,01 gram	0,01 gram
Akuades	78,22 gram	64,5 gram
Total Sediaan	100 gram	100 gram

a. Pengamatan fisik sediaan vanishing krim salep selama 3 minggu

Sediaan	Warna	Tekstur	pH	Viskositas
F1				
Minggu ke-1	Putih	Homogen	6	800
Minggu ke-2	Putih	Mulai terpisah	6	600
Minggu ke-3	Putih	Terpisah, buliran	6	420
F2				
Minggu ke-1	Putih	Homogen	6	11800
Minggu ke-2	Putih	Homogen	6	11803
Minggu ke-3	Putih	Homogen	6	11800

b. Formulasi salep minyak kemangi menggunakan F2

Bahan	Salep 2%	Salep 5%	Salep 10%	Salep 15%	Salep 20%
Asam Stearat (Gram)	15	15	15	15	15
Gliserin (Gram)	10	10	10	10	10
SLS (Gram)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Steril Alkohol (Gram)	10	10	10	10	10
Minyak Atsiri (Gram)	2	5	10	15	20

Propil Paraben (Gram)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Akuades (Gram)	62,49	59,49	54,49	49,49	44,49

Lampiran 5. Data Analisis Pengukuran pH Salep Minyak Kemangi

Minggu	Salep 20%	Salep 15%	Salep 10%	Salep 5%	Salep 2%	Ketokonazol	Blanko
1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	5,8	6,1
2	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	5,8	6,1
3	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	5,8	6,1
4	6,1	6	6	6	6,1	5,8	6,1
5	6	6	6	6	6	5,8	6,1
6	6	6	6	6	6	5,7	6,1
7	6	5,9	6	6	6	5,7	5,9
8	6	5,9	5,9	5,9	5,9	5,7	5,9
9	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,7	5,9
10	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,7	5,9

Anova: Two-Factor Without Replication

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Row 1	5	30,5	6.1	0
Row 2	5	30,5	6.1	0
Row 3	5	30,5	6.1	0
Row 4	5	30,2	6,04	0,003
Row 5	5	30	6	0
Row 6	5	30	6	0
Row 7	5	29,9	5,98	0,002
Row 8	5	29,6	5,92	0,002
Row 9	5	29,4	5,88	0,002
Row 10	5	29,4	5,88	0,002
Column 1	10	60	6	0,013333
Column 2	10	59,9	5,99	0,007667
Column 3	10	60	6	0,006667
Column 4	10	60	6	0,006667
Column 5	10	60,1	6,01	0,007667

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Rows	0,336	9	0,037333	32	1,44459E-14	2,152607
Columns	0,002	4	0,0005	0,428571	0,787002951	2,633532
Error	0,042	36	0,001167			
Total	0,38	49				

Lampiran 6. Data Analisis Viskositas Salep Minyak Kemangi

	Salep 20%	Salep 15%	Salep 10%	Salep 5%	Salep 2%	Ketokonazol	Blanko
Minggu	(cPs)	(cPs)	(cPs)	(cPs)	(cPs)	(cPs)	(cPs)
1	8700	8980	9678	9878	10100	9770	11829
2	8795	8979	9654	9799	10095	9770	11825
3	8797	8978	9644	9799	10092	9750	11827
4	8795	8978	9623	9797	10086	9750	11829
5	8795	8977	9621	9796	10079	9750	11825
6	8795	8877	9587	9795	10079	9750	11825
7	8793	8865	9586	9795	10068	9730	11825
8	8794	8776	9583	9794	10061	9730	11825
9	8792	8765	9576	9792	10056	9730	11825
10	8790	8754	9573	9785	10046	9730	11825

Anova: Two-Factor Without Replication

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Row 1	5	47336	9467,2	359897,2
Row 2	5	47322	9464,4	307317,8
Row 3	5	47310	9462	305018,5
Row 4	5	47279	9455,8	301618,7
Row 5	5	47268	9453,6	299321,8
Row 6	5	47133	9426,6	322012,8
Row 7	5	47107	9421,4	322307,3
Row 8	5	47008	9401,6	345561,3
Row 9	5	46981	9396,2	346948,2
Row 10	5	46948	9389,6	346086,3
Column 1	10	87846	8784,6	887,3778
Column 2	10	88929	8892,9	9656,1

Column 3	10	96125	9612,5	1366,944
Column 4	10	98030	9803	710,6667
Column 5	10	100762	10076,2	322,1778

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Rows	41665,12	9	4629.458	2.227358	0,04292	2.152607
Columns	12949535	4	3237384	1557,594	8,78E-40	2,633532
Error	74824,28	36	2078,452			
Total	13066025	49				

Lampiran 7. Data Analisis Daya Lekat Salep Minyak Kemangi

Minggu	Salep 20%	Salep 15%	Salep 10%	Salep 5%	Salep 2%	Ketokonazol	Blanko
1	4	4,1	4,2	4,4	4,7	4,1	5
2	4	4,1	4,2	4,4	4,7	4,1	5
3	4	4,1	4,2	4,4	4,7	4,1	5
4	4	4,1	4,2	4,3	4,7	4,1	5
5	4	4,1	4,2	4,3	4,5	4,1	5
6	4	4,1	4,2	4,2	4,5	4,1	5
7	4	4,1	4,2	4,2	4,3	4,1	4,8
8	4	4,1	4,2	4,2	4,3	4	4,8
9	4	4	4,1	4,2	4,3	4	4,8
10	4	4	4	4,2	4,3	4	4,7

Anova: Two-Factor Without Replication

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Row 1	5	21,4	4,28	0,077
Row 2	5	21,4	4,28	0,077
Row 3	5	21,4	4,28	0,077
Row 4	5	21,3	4,26	0,073
Row 5	5	21,1	4,22	0,037
Row 6	5	21	4,2	0,035
Row 7	5	20,8	4,16	0,013
Row 8	5	20,8	4,16	0,013
Row 9	5	20,6	4,12	0,017
Row 10	5	20,5	4,1	0,02
Column 1	10	45	4,5	0,035556
Column 2	10	42,8	4,28	0,008444
Column 3	10	41,7	4,17	0,004556

Column 4	10	40,8	4,08	0,001778
Column 5	10	40	4	0

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Rows	0,2122	9	0,023578	3,524917	0,003208	2,152607
Columns	1,5152	4	0,3788	56,63123	4,86E-15	2,633532
Error	0,2408	36	0,006689			
Total	1,9682	49				

	500 gram	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	50 gram	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Salep 15%	100 gram	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,4	5,3	5,2	5,4	5,3
	200 gram	5,9	5,9	5,9	5,8	5,9	5,8	5,8	5,8	5,8	5,9
	500 gram	6,2	6,3	6,3	6,1	6,3	6,3	6,4	6,5	6,5	6,5
	50 gram	5,2	5,3	5,3	5,3	5,3	5,2	5,3	5,2	5,3	5,2
Salep 20%	100 gram	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,4	5,4	5,4
	200 gram	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,8	5,9	5,9	5,9	5,8
	500 gram	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,4

Anova: Two-Factor Without Replication

<i>SUMMARY</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Row 1	10	43,7	4,37	0,013444
Row 2	10	46,7	4,67	0,057889

Row 3	10	49,3	4,93	0,064556
Row 4	10	53,3	5,33	0,060111
Row 5	10	46,4	4,64	0,013778
Row 6	10	49,3	4,93	0,011222
Row 7	10	52,2	5,22	0,008444
Row 8	10	55,3	5,53	0,006778
Row 9	10	51,4	5,14	0,029333
Row 10	10	54	5,4	0,044444
Row 11	10	58,2	5,82	0,032889
Row 12	10	61,5	6,15	0,029444
Row 13	10	51	5,1	8,77E-31

Row 14	10	53,1	5,31	0,003222
Row 15	10	58,5	5,85	0,005
Row 16	10	63,4	6,34	0,018222
Row 17	10	52,6	5,26	0,002667
Row 18	10	55,1	5,51	0,012111
Row 19	10	58,8	5,88	0,001778
Row 20	10	65,1	6,51	0,007667
Column 1	20	106	5,3	0,343158
Column 2	20	106,4	5,32	0,364842
Column 3	20	106	5,3	0,356842
Column 4	20	106,7	5,335	0,329763
Column 5	20	107,5	5,375	0,374605
Column 6	20	107,3	5,365	0,372921
Column 7	20	108,5	5,425	0,338816
Column 8	20	109,6	5,48	0,280632
Column 9	20	110,2	5,51	0,296737
Column 10	20	110,7	5,535	0,306605

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Rows	61,51695	19	3,237734	229,1087	111	1,647704
Columns	1,39045	9	0,154494	10,93234	13	1,934988
Error	2,41655	171	0,014132			
Total	65,32395	199				

Lampiran 9. Data Analisis Uji Aktivitas Antijamur

- a. Perhitungan konsentrasi minyak atsiri dalam 0,10 gram salep minyak kemangi 2%, 5%, 10%, 15% dan 20% dalam sumuran

Total sediaan = 100 gram

2% salep minyak kemangi= 2 gram dalam total basis 100 gram. Jika total salep 0,10 gram lebih kecil 1000 kali dari 100 gram maka konsentrasinya 1000 kali lebih kecil dari sediaan 100 gram

2 gram/ 1000 = 0,002 (konsentrasi salep 2% dalam 0,10 gram)

5 gram/1000 = 0,005 (konsentrasi salep 5% dalam 0,10 gram)

10 gram/1000 = 0,010 (konsentrasi salep 10% dalam 0,10 gram)

15 gram/ 1000 = 0,015 (konsentrasi salep 15% dalam 0,10 gram)

20 gram/ 1000= 0,020 (konsentrasi salep 20% dalam 0,10 gram)

- b. Data analisis uji anova

Sampel				Rata-	STDV
	1	2	3	Rata	
Blanko	0	0	0	0	0
Minyak					
Atsiri	37,7	37,9	37,9	37,83333	0,09428
Ketokonazol	14,4	14,2	14,3	14,3	0,08165
Salep 2%	10,2	11,7	12,8	11,56667	1,06562
Salep 5%	10,6	13	13,5	12,36667	1,26579
Salep 10%	13,3	14,7	15,4	14,46667	0,87305
Salep 15%	17,7	15,3	16,3	16,43333	0,98432
Salep 20%	18,6	18,2	18,2	18,33333	0,18856

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	Count	Su	Averag	Varianc
--------	-------	----	--------	---------

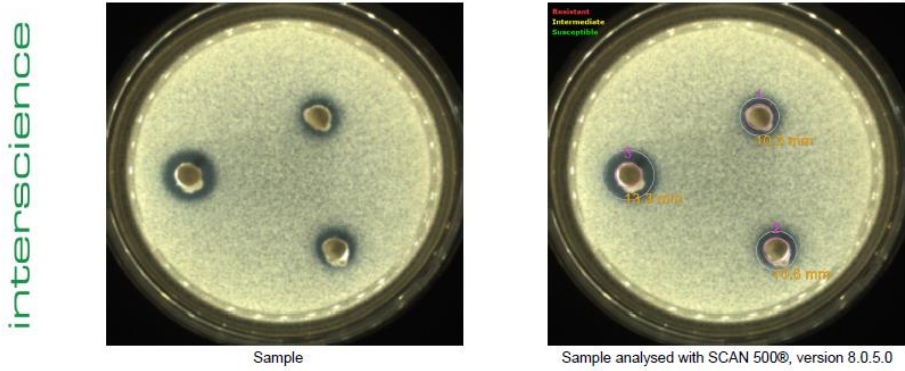
	<i>m</i>	<i>e</i>	<i>e</i>
Column 1	5	4	14,08
Column 2	5	9	14,58
Column 3	5	2	15,24

ANOVA

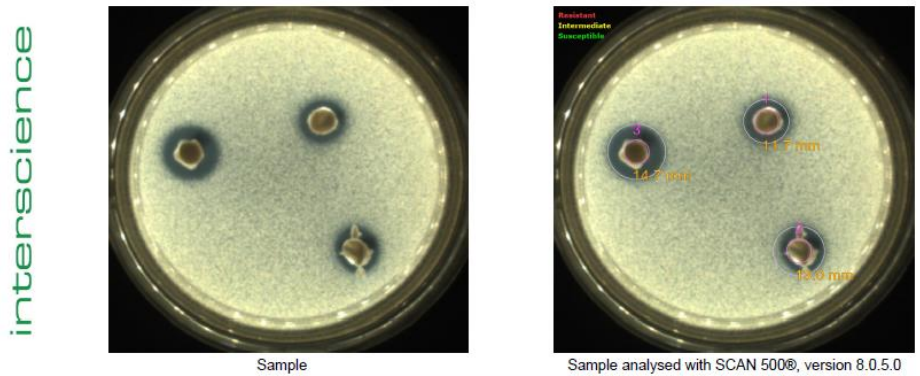
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	3,3853	3	1,6926	0,19414	0,8260	3,8852
Within Groups	104,62	8	8,719		8	9
Total	108,01	3	14			

Lampiran 10. Data Pengukuran Uji Aktivitas Antijamur

a. Pengukuran salep minyak kemangi 2%, 5%, dan 10%

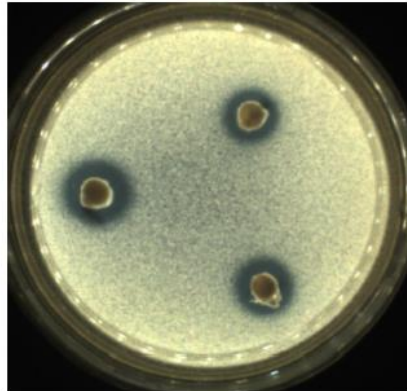


Operator name : Prodesk	Diameter 1 : 10.2 mm
Sample N° : 3	Diameter 2 : 10.6 mm
Date Time : 12/18/2019 12:07:19	Diameter 3 : 13.3 mm
Standard : CASFM 2015	
Bacteria (Microbe) :	
Comment : OK	

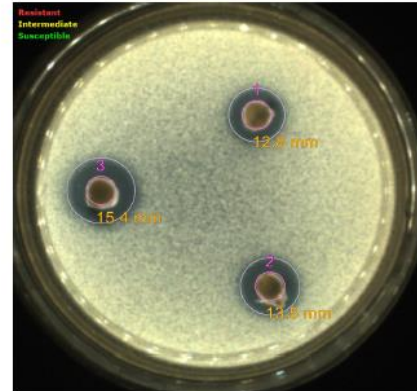


Operator name : Prodesk	Diameter 1 : 11.7 mm
Sample N° : 4	Diameter 2 : 13.0 mm
Date Time : 12/18/2019 12:10:12	Diameter 3 : 14.7 mm
Standard : CASFM 2015	
Bacteria (Microbe) :	
Comment : OK	

interscience



Sample



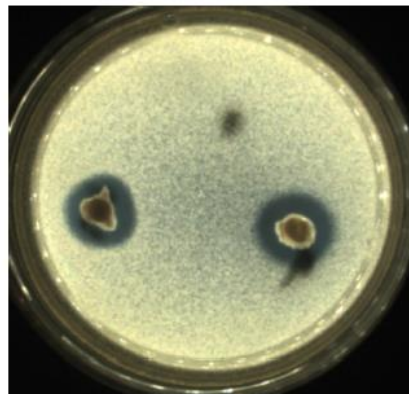
Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.5.0

Operator name :	Prodesk	Diameter 1 :	12.8 mm
Sample N° :	5	Diameter 2 :	13.5 mm
Date Time :	12/18/2019 12:11:25	Diameter 3 :	15.4 mm
Standard :	CASFM 2015		
Bacteria (Microbe) :			
Comment :			
	OK		

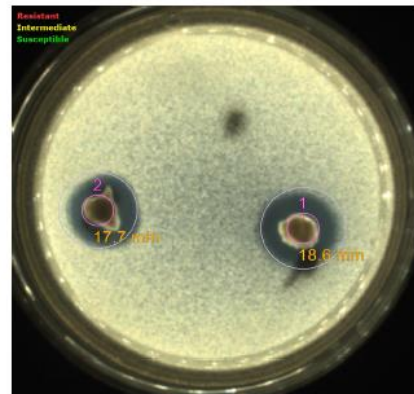
Act
Go to

a. Pengukuran salep minyak kemangi 15% dan 20%

interscience



Sample

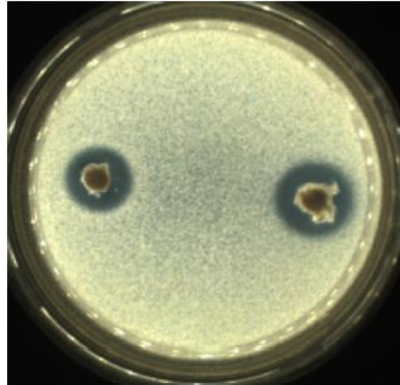


Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.5.0

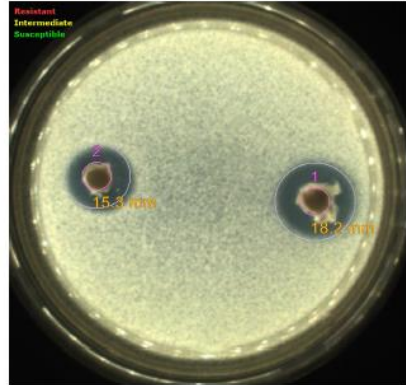
Operator name :	Prodesk	Diameter 1 :	18.6 mm
Sample N° :	6	Diameter 2 :	17.7 mm
Date Time :	12/18/2019 12:12:38		
Standard :	CASFM 2015		
Bacteria (Microbe) :			
Comment :			
	OK		

Act
Go to

interscience



Sample

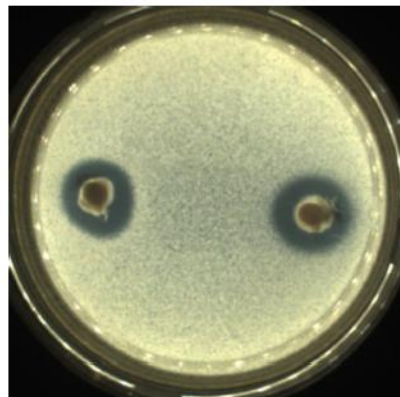


Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.5.0

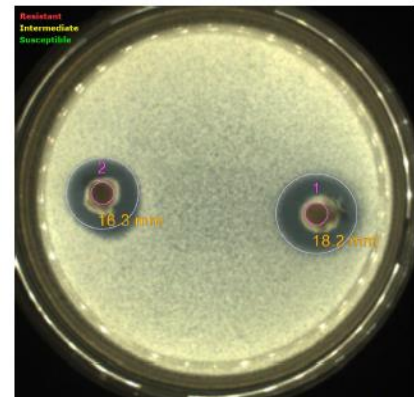
Operator name : Prodesk	Diameter 1 : 18.2 mm
Sample N° : 7	Diameter 2 : 15.3 mm
Date Time : 12/18/2019 12:13:32	
Standard : CASFM 2015	
Bacteria (Microbe) :	
Comment :	
OK	

Ac
Go

interscience



Sample



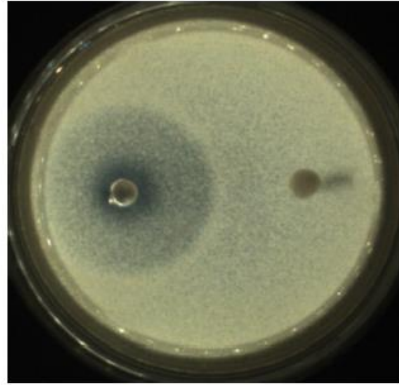
Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.5.0

Operator name : Prodesk	Diameter 1 : 18.2 mm
Sample N° : 9	Diameter 2 : 16.3 mm
Date Time : 12/18/2019 12:15:26	
Standard : CASFM 2015	
Bacteria (Microbe) :	
Comment :	
OK	

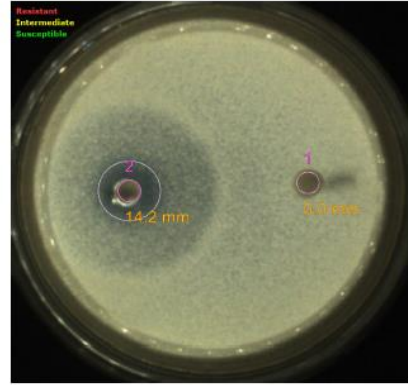
Ac
Go

b. Prmngukuran ketokonazol 2% dan blanko

interscience



Sample

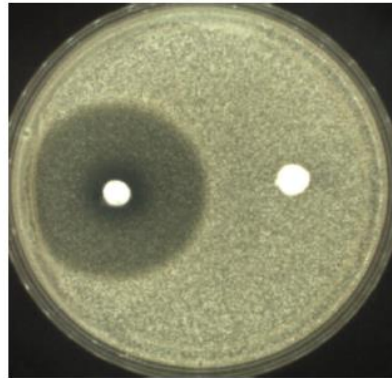


Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.5.0

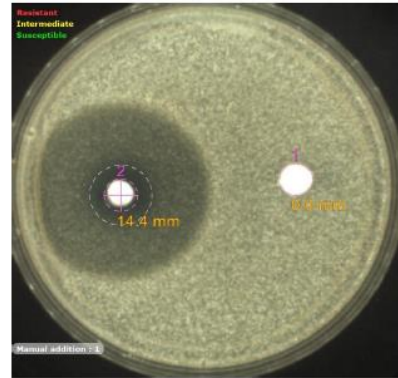
Operator name : Prodesk	Diameter 1 : 0.0 mm
Sample N° : 10	Diameter 2 : 14.2 mm
Date Time : 12/18/2019 12:16:13	
Standard : CASFM 2015	
Bacteria (Microbe) :	
Comment :	
OK	

ActiGo t

interscience



Sample

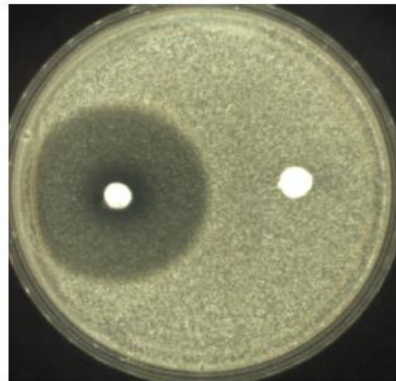


Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.5.0

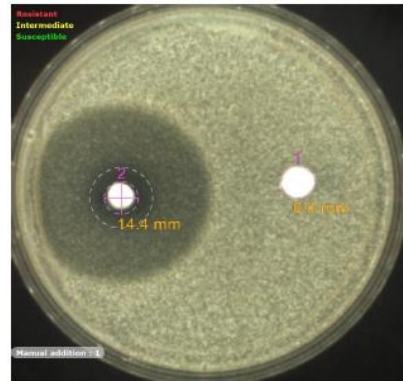
Operator name : Prodesk	Diameter 1 : 0.0 mm
Sample N° : 11	Diameter 2 : 14.4 mm
Date Time : 12/18/2019 12:17:24	
Standard : CASFM 2015	
Bacteria (Microbe) :	
Comment :	
OK	

ActiGo tc

interscience



Sample



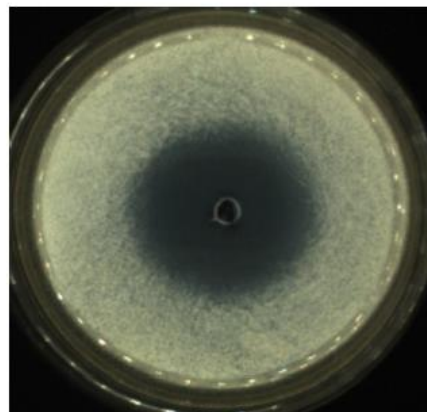
Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.5.0

Operator name :	Prodesk	Diameter 1 :	0.0 mm
Sample N° :	11	Diameter 2 :	14.4 mm
Date Time :	12/18/2019 12:17:24		
Standard :	CASFM 2015		
Bacteria (Microbe) :			
Comment :			
	OK		

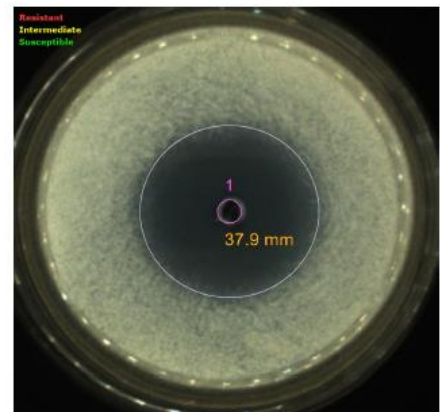
Acti
Go to

c. Pengukuran minyak kemangi

interscience



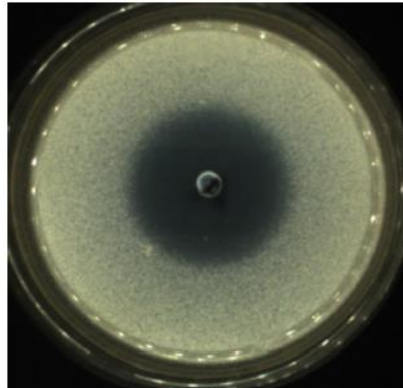
Sample



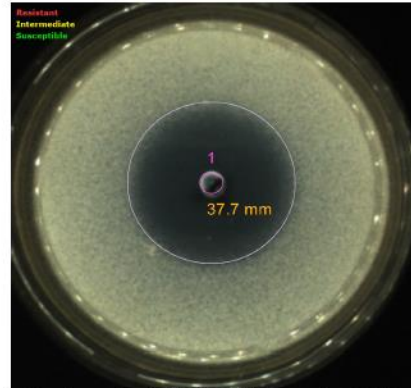
Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.5.0

Operator name :	Prodesk	Diameter 1 :	37.9 mm
Sample N° :	13		
Date Time :	12/18/2019 12:19:01		
Standard :	CASFM 2015		
Bacteria (Microbe) :			
Comment :			
	OK		

interscience



Sample

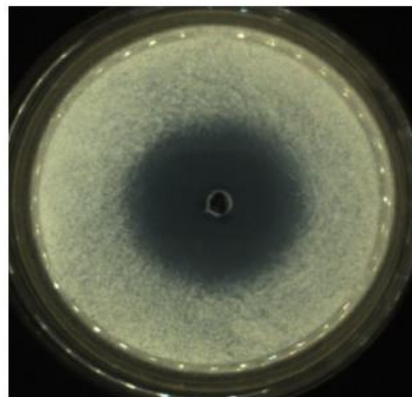


Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.5.0

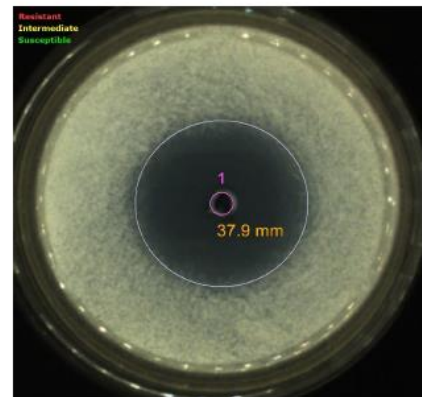
Operator name : Prodesk	Diameter 1 : 37.7 mm
Sample N° : 14	
Date Time : 12/18/2019 12:20:03	
Standard : CASFM 2015	
Bacteria (Microbe) :	
Comment :	
OK	

Ac
co

interscience



Sample



Sample analysed with SCAN 500®, version 8.0.5.0

Operator name : Prodesk	Diameter 1 : 37.9 mm
Sample N° : 15	
Date Time : 12/18/2019 12:22:04	
Standard : CASFM 2015	
Bacteria (Microbe) :	
Comment :	
OK	

Act
1.

Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian



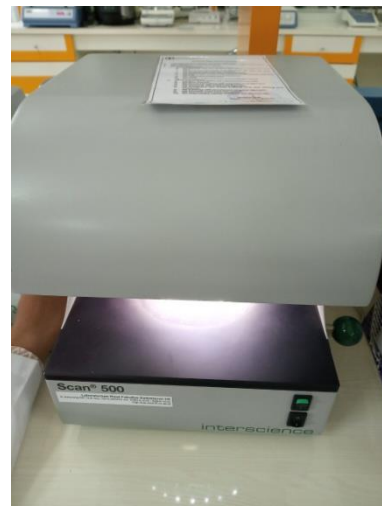
Viskometer



Autoklaf



Mikropipet



Koloni scanner



pH meter



Rangkaian alat destilasi kukus



Refraktometer



Waterbath

