

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi jamur dapat timbul ketika sistem kekebalan tubuh melemah. Kandidiasis adalah infeksi yang bisa akut, subakut, atau kronis, akibat pertumbuhan jamur yang berlebihan. Berbagai faktor, termasuk iklim dan kebersihan, dapat berkontribusi pada perkembangan kandidiasis (Sophia & Suraini, 2024). Di Indonesia prevalensi kandidiasis sekitar 20-25% dominan menyerang rambut, kulit kuku, selaput lendir, mulut dan kerongkongan. Kondisi iklim di wilayah Indonesia dan sanitasi yang kurang baik serta pola hidup yang kurang sehat sehingga menyebabkan pertumbuhan jamur meningkat. Infeksi jamur apabila tidak segera ditangani akan mengakibatkan infeksi menjadi kronis (Yusran & Malan, 2020).

Obat yang paling banyak digunakan saat ini adalah obat sintesis. Namun penggunaan obat sistesis dalam jangka Panjang dapat mengakibatkan gen bermutasi dan menghambat Linisterol 14 α -dimetilase secara terus menerus, sehingga akan menghasilkan 14C-reduktase yang dapat berubah menjadi dinding sel jamur. Oleh karena itu, diperlukan pembaharuan dalam upaya pengobatan infeksi jamur. Seiring berkembangnya jaman penggunaan obat herbal berbasis tanaman menjadi pilihan masyarakat, terlebih dengan adanya '*trend back to nature*'. *Back to natrure* ialah pola hidup yang memanfaatkan bahan alam untuk menjaga kesehatan berdasarkan pernyataan empiris yang mengklaim bahwa alam memiliki banyak khasiat.

Tanaman yang secara tradisional digunakan masyarakat sebagai pengobatan untuk masalah kulit adalah rimpang bangle yang dibuat dengan cara dihancurkan lalu dioleskan ke kulit. Minyak atsiri rimpang bangle terdiri atas sabinene, terpinene-4-ol, phellan drene dan phenylmethylene (Wang *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rosadi *et al* mengatakan bahwa minyak atsiri rimpang bangle dapat menghambat pertumbuhan jamur pada konsentrasi 12,5 % dengan zona hambat yang terbentuk 14,65 mm yang termasuk kategori kuat (Rosadi *et al.*, 2024) .

Untuk memudahkan pengaplikasian maka dibuat dalam sediaan salep. Sediaan salep adalah sediaan setengah padat ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit atau selaput lendir (Depkes RI, 1995).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk melakukan formulasi salep dan uji aktivitas minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber cassumunar*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah salep minyak atsiri rimpang bangle memiliki kualitas fisik yang baik?
2. Bagaimana aktivitas salep minyak atsiri bangle terhadap pertumbuhan *Candida albicans*?
3. Berapa konsentrasi sediaan salep minyak atsiri bangle yang efektif menghambat pertumbuhan *Candida albicans*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kualitas fisik pada salep minyak atsiri rimpang bangle.
2. Untuk mengetahui pengaruh salep minyak atsiri bangle terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.
3. Untuk mengetahui konsentrasi sediaan salep minyak atsiri bangle yang efektif menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

D. Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan produk kesehatan alami seperti obat herbal atau produk perawatan kulit yang mengandung minyak atsiri rimpang bangle
2. Penelitian ini dapat memberikan alternatif pengobatan untuk infeksi *Candida albicans*, terutama bagi mereka yang alergi terhadap obat-obat sintesis

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Candida albicans*

1. Definisi

Jamur *Candida albicans* adalah flora normal yang membantu menjaga keseimbangan mikroorganisme di tubuh kita. Jamur berbentuk bulat, lonjong, atau bulat lonjong ini dapat ditemukan di dalam traktus intestinal, kulit, dan traktus genita urinaria. *Candida albicans* mudah berkembang di iklim tropis (Soetojo & Astari, 2013).



Gambar 2.1 *Candida albicans*

2. Morfologi

Candida albicans adalah organisme yang ada dalam dua bentuk pada saat yang sama yaitu *yeast-like state* dan *fungal form* menampilkan struktur panjang seperti akar yang dapat menyerang lapisan mukosa. Dinding sel *Candida albicans* memiliki struktur berlapis-lapis yang terdiri dari berbagai karbohidrat dan bersifat dinamis. Pada suhu berkisar antara 25 hingga 37°C *Candida albicans* tumbuh dengan cepat (Mutiawati, 2016).

3. Klasifikasi

Klasifikasi jamur *Candida albicans* menurut (Hartini, 2017) sebagai berikut:

Kingdom :Fungi
Phylum :Ascomycota
Subphylum :Saccharomycotina
Class :Saccharomycetes
Ordo :Saccharomycetales
Family :Saccharomycetaceae
Genus :Candida
Spesies :*Candida albicans*

4. Infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans*

Candida albicans adalah jenis jamur yang ada di tubuh manusia yang sehat, termasuk mulut, kerongkongan, saluran genital, di bawah kuku, dan kulit. *Candida albicans* tidak hanya ditemukan pada rongga mulut tetapi juga terdapat di saluran pencernaan, saluran pernafasan dan selaput lendir (Irianto, 2014). Menurunnya daya tahan tubuh dapat mengakibatkan *Candida albicans* menjadikan tubuh mengalami patologik. Penyakit kulit yang disebabkan oleh infeksi *Candida albicans* yaitu kandidiasis (Khafidhoh *et al.*, 2015).

5. Faktor risiko terjadinya infeksi jamur *Candida albicans* pada kulit

Infeksi oleh jamur menjadi sangat mudah akibat adanya faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen antara lain usia, obesitas atau kegemukan, dan penyakit kronik. Obesitas atau kegemukan meningkatkan resiko infeksi jamur karena individu yang mengalami obesitas akan mudah mengeluarkan banyak keringat. Usia tua dan bayi akan lebih mudah terinfeksi karena menurunnya respon imun dalam melawan infeksi. Sedangkan faktor eksogen antara lain iklim panas dan kelembaban tinggi, kurangnya pengetahuan tentang faktor resiko yang menyebabkan infeksi jamur, dan Tingkat aktivitas yang mengeluarkan banyak keringat (Salsabila & Nusadewiarti, 2023).

6. Pengobatan infeksi jamur *Candida albicans*

a. Pengobatan farmakologi

Untuk mengobati kandidiasis, orang menggunakan obat kimia seperti azole (ketokonazol, mikonazol, klotrimazol, ekonazol, tiokonazol, itraconazol, dan flukonazol) bekerja dengan mencegah sintesis ergosterol, komponen utama membran plasma jamur, dengan menghambat enzim lanosterol demethylase (juga disebut sebagai 14 α -sterol demethylase atau P-450 DM) yang bergantung pada sitokrom P-450 (94 , 95 , 136 , 269) (Hay, 2018).

Poliena (nistatin dan natamisin) Mekanisme kerja obat poliena adalah dengan berikatan dengan ergosterol, yaitu sejenis steroid yang berada di membran sel jamur. Ikatan ini menyebabkan terbentuknya pori pada membran sel jamur, sehingga komponen intraseluler penting bocor dan membunuh sel jamur (Hay, 2018).

Pyrimidin (flusitosin) mekanisme kerjanya yaitu memasuki sel jamur melalui sitosin permease kemudian dimetabolisme menjadi 5-fluorourasil dalam organisme jamur. 5-fluorourasil dimasukkan secara luas ke dalam RNA jamur dan menghambat sintesis DNA dan RNA sehingga pertumbuhan jamur menjadi tidak seimbang dan akan menyebabkan kematian pada organisme jamur (Hay, 2018).

b. Pengobatan non farmakologi

Pengobatan non farmakologi infeksi jamur yaitu dengan menjaga higienitas tubuh, mengganti baju bila berkeringat dan olahraga rutin sebagai pencegah obesitas yang merupakan salah satu faktor terjadinya infeksi jamur (Salsabila & Nusadewiarti, 2023).

B. Tanaman Bangle

1. Definisi

Bangle adalah tanaman yang berakar rimpang dan dapat digunakan sebagai obat tradisional. Tanaman bangle memiliki sebutan yang berbeda-beda tiap wilayah, di Bali bangle disebut "*banggele*", di Jawa Barat tanaman bangle disebut "*pangle*", di Jawa Tengah dan Jawa Timur dikenal dengan "*bengle*", "*kunyit bolai*", "*bungle*", "*mungle*", "*bengle*", "*banglai*", atau "*kunyit bolai*" di Sumatera. "*Bungle*" adalah sebutan bangle oleh masyarakat suku jawa yang telah lama menetap di Sumatera Utara dan Masyarakat Bugis menyebutnya dengan sebutan "*panini*".



Gambar 2.2 Tanaman Bangle
Sumber: Ros Vita Kurnia, 2024

2. Morfologi

Rimpang bangle memiliki warna pada bagian dalam yaitu orange pucat. Batang semu dengan pelepah daun dengan tinggi berkisar 1,2 – 1,8. Tandan bunga muncul dari dalam tanah pada saat musim kemarau dengan bentuk seperti gelondong bertangkai. Tangkai tandan bunga bangle berukuran panjang 20 cm dan menampilkan pola daun yang tumpang tindih. Tanaman bangle menghasilkan bunga majemuk yang berbentuk silinder, mulai dari 6 hingga 10 cm panjang dan lebar 4 hingga 5 cm. Daun pada tanaman gelang ditandai dengan kekakuan, ketebalan, kesisipan, dan warna yang bisa merah atau hijau kecoklatan. Bunga bangle berwarna putih, dengan benang sari putih kekuningan yang memiliki ujung keriting. Buah tanaman bangle berukuran kecil, bulat, memiliki kulit tipis, dan mengandung biji yang berwarna ungu (Mukti & Andriani, 2021).

3. Kandungan tanaman bangle

Rimpang bangle dilaporkan mengandung banyak senyawa bioaktif diantaranya senyawa saponin, senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, senyawa fenolik terpenoid, phlobatannis, steroid, glikosida serta minyak atsiri. Minyak atsiri adalah senyawa yang memiliki bentuk cair. Minyak atsiri diperoleh dari bagian akar, kulit, batang, daun, buah, biji maupun bunga dengan melalui proses penyulingan uap (Fajar *et al.*, 2019). Minyak atsiri memiliki karakteristik terdiri atas banyak molekul senyawa berbeda, mempunyai aroma yang khas, dengan rasa yang pahit, mudah menguap, bila dibiarkan pada kertas saring dapat mengalami oksidasi, minyak tidak berbekas, mudah dilarutkan dalam etanol, mempunyai indeks bias yang besar, apabila minyak atsiri terkena paparan seperti oksigen, sinar matahari, dan radiasi sinar UV maka dapat menyebabkan minyak atsiri rusak (Endarini, 2016).

Kandungan kimia dalam minyak atsiri rimpang bangle diantaranya yaitu sabinene sebesar 27%-34%, γ -terpinene sebesar 6%-8%, α -terpinene sebesar 4%-5%, terpinen-4-ol sebesar 30%-50%, DMPBD sebesar 12%-19%, triquinacene 1,4-bis (metoksi) sebesar 26,5%, (Z)-ocimene sebesar

22% dan β -phellandrene sebesar 1% - 4,4% (Susanti *et al.*, 2015). Mekanisme kerjanya dalam menghambat jamur yaitu senyawa minyak atsiri berinteraksi bersama C-14 α demetilase dalam menghambat demetilasi lanosterol menjadi ergosterol. Ergosterol adalah sterol yang penting bagi membran jamur. Proses ini mengakibatkan terganggunya fungsi jamur serta menyebabkan peningkatan permeabilitas.

4. Manfaat

Bangle merupakan tanaman berimpang yang telah lama digunakan oleh Masyarakat Indonesia dalam upaya pengobatan penyakit. Rimpang bangle memiliki kandungan seperti minyak atsiri serta komposisi senyawa penting yang dapat memberikan aktivitas farmakologi seperti antiinflamasi, antifungal, antioksidan, antibakteri, antipiretik, antimaag, antialergi, antikanker dan antikolinesterase (Batubara *et al.*, 2018).

C. Metode Ekstraksi

1. Definisi

Ekstraksi adalah suatu metode pemisahan kimia yang digunakan dalam pemisahan atau penarikan suatu senyawa dari sampel dengan bantuan pelarut tertentu yang sesuai. Ekstraksi merupakan suatu metode yang dapat digunakan dalam pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah pelarut sebagai pemisa (Aprilia *et al.*, 2022).

2. Tujuan ekstraksi

Ekstraksi bertujuan untuk memisahkan atau mengeluarkan senyawa dari simplisia atau dari campurannya. Ada beberapa metode ekstraksi yang dapat digunakan. Semua metode mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Metode yang akan digunakan dipilih berdasarkan sifat dari senyawa yang akan ditarik, pelarut, serta alat yang tersedia. Dalam proses ekstraksi faktor yang perlu diperhatikan yaitu struktur senyawa, tekanan dan suhu. Pelarut yang paling banyak digunakan untuk menyari secara total yaitu alkohol (Hujjatusaini *et al.*, 2021).

3. Macam – macam ekstraksi

a. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi yang digunakan untuk simplisia yang tidak dapat menahan panas, yang melibatkan perendaman simplisia dalam pelarut untuk jangka waktu yang ditentukan. Agar mencegah penguapan pelarut yang berlebihan maka maserasi dilakukan pada suhu ruang 20-30°C dan diaduk selama 15 menit agar bahan serta pelarut tercampur merata (Hujjatusaini *et al.*, 2021). Maserasi dikerjakan dengan cara perendaman serbuk simplisia ke dalam cairan penyari. Cairan menembus melalui dinding sel dan ke dalam rongga sel yang berisi zat aktif, menyebabkan zat aktif larut karena gradien konsentrasi antara larutan di dalam sel dan larutan di luarnya, yang menyebabkan larutan yang lebih pekat dikeluarkan. Proses ini berlanjut sampai konsentrasi larutan di luar sel cocok dengan konsentrasi di dalam sel (Hujjatusaini *et al.*, 2021).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah salah satu metode ekstraksi yang menggunakan pelarut yang selalu baru serta menggunakan suhu ruang. Perkolasi memiliki prinsip yaitu serbuk simplisia diletakkan pada wadah bejana silinder yang memiliki sekat berpori pada bagian bawahnya (Hujjatusaini *et al.*, 2021). Perkolasi merupakan proses ekstraksi pada simplisia yang telah dihaluskan. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut yang sesuai dengan cara dilewatkan pada suatu kolom secara perlahan-lahan. Proses perkolasi memakan waktu yang lebih lebih lama serta membutuhkan pelarut yang banyak. Hal yang dilakukan untuk meyakinkan perkolasi sudah baik dan sempurna yaitu dengan menguji perkolat dengan pereaksi tertentu (Febriana & Oktavia, 2019).

c. Refluks

Refluks adalah teknik yang dilakukan pada titik didih pelarut. Metode ini dilakukan untuk durasi tertentu, menggunakan pelarut dalam jumlah terbatas, sambil mempertahankan lingkungan yang relatif

konstan dengan pendingin belakang untuk mencapai hasil skrining yang lebih baik atau optimal, refluks biasanya diulang (3-6 kali) pada residu awal. Pendekatan ini memungkinkan pemecahan senyawa yang tidak tahan panas (Nirwana, 2019).

d. Sokletasi

Sokletasi adalah proses ekstraksi yang digunakan untuk memisahkan zat dari campurannya melalui pemanasan. Pemanasan mengakibatkan pelarut naik ke atas kemudian akan membentuk embun, dengan adanya pendingin udara maka embun akan berubah menjadi tetesan-tetesan dan dikumpulkan kembali, Jika cairan melebihi tingkat maksimum pipa samping Soxhlet, itu akan menyebabkan sirkulasi terus menerus. Metode ekstraksi sokletasi dapat menghasilkan ekstrak yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode maserasi (Irianty & Yenti, 2014).

e. Infusa

Infusa merupakan sediaan cair dari hasil ekstraksi bahan nabati menggunakan air sebagai pelarut yang dilakukan pada suhu 90°C selama 15 menit (Ambarwati, 2018). Infusa biasanya disiapkan menggunakan simplicia dengan ciri-ciri jaringan lunak, seperti bunga dan daun, yang menahan minyak esensial dan senyawa yang tidak tahan panas (Karim, 2014).

f. Destilasi

Destilasi atau yang biasa disebut penyulingan adalah metode proses pemisahan campuran dua atau lebih cairan melalui titik didih yang berbeda dari masing-masing komponennya. Senyawa dengan titik didih yang lebih rendah akan menguap sebelum senyawa dengan titik didih yang tinggi (Rosalina *et al.*, 2018).

Ada beberapa cara untuk memproduksi minyak atsiri menurut (Putri *et al.*, 2021) antara lain:

1. Destilasi air (perebusan)

Zat yang akan disuling bersentuhan langsung dengan air yang mendidih. Komponen yang direbus dapat mengapung di permukaan air atau terendam sepenuhnya, dipengaruhi oleh kepadatannya dan jumlah bahan yang diproses. Air dipanaskan langsung menggunakan api. Oleh karena itu, cara ini disebut juga dengan merebus. Selama proses perebusan, minyak atsiri akan menguap bersama uapnya, untuk mengumpulkannya diperlukan kondensor untuk memadatkannya.

2. Destilasi Uap dan Air (Pengkukusan)

Bahan yang akan disuling diletakkan pada wadah yang mirip dengan alat penanak uap, sehingga metode ini disebut juga dengan metode pengkukusan. Prosesnya meliputi pemanasan air hingga titik didih, yang didahului dengan pemberian batas antara air dan bahan baku, untuk menjamin minyak atsiri mengalir mengikuti aliran uap kemudian menuju kondensor. Minyak atsiri yang diperoleh dengan metode pengkukusan mempunyai kualitas yang lebih tinggi. Namun dalam proses penyulingan suhu uap harus tetap dikontrol agar menjamin bahan yang digunakan menghasilkan minyak atsiri lebih banyak daripada bahan yang terbakar. Uap yang digunakan memiliki tekanan > 1 atm dan suhu $> 100^{\circ}\text{C}$.

3. Destilasi Uap Langsung

Bahan tersebut disuplai menggunakan uap yang dihasilkan dari pembangkit uap. Uap yang diperoleh biasanya mempunyai tekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan atmosfer. Uap diarahkan ke alat distilasi sehingga menyebabkan minyak atsiri mengalami penguapan kemudian mengalir bersama aliran uap menuju kondensor untuk proses kondensasi. Peralatan yang digunakan dalam metode ini dikenal dengan alat destilasi uap langsung.

D. Salep

1. Definisi

Salep merupakan sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar (Depkes RI, 1979). Salep adalah sediaan setengah padat yang digunakan untuk pemakaian topikal pada kulit atau selaput lendir (Depkes RI, 1995). Salep mengandung kadar obat maksimal 10% kecuali jika dinyatakan lain. Salep adalah sediaan sederhana yang digunakan sebagai pengobatan eksternal, di mana komponen aktif dilarutkan atau tersebar secara merata dalam basis yang sesuai. Salep adalah formulasi semi padat yang juga mudah diaplikasikan, sehingga cocok digunakan sebagai obat luar (Andrie & Dies, 2017).

2. Syarat salep

Menurut (Syamsuni, 2006) syarat salep yang baik yaitu:

- a. Stabil, tidak terpengaruh oleh suhu dan kelembapan dan selama dipakai harus bebas dari inkompatibilitas.
- b. Lunak, harus halus, dan homogen.
- c. Mudah dipakai.
- d. Dapat terdistribusi secara merata.

3. Kelebihan Sediaan Salep

Formulasi salep menawarkan banyak manfaat misalnya, salep bertindak sebagai pelembab untuk kulit dan bermanfaat untuk kulit kering. Mereka juga memiliki kemungkinan rendah menyebabkan sensitisasi karena mengandung lebih sedikit komponen minyak atau lemak, yang mengarah pada penurunan risiko iritasi dan kondisi penyimpanan yang stabil. Selain itu, salep unggul dalam memerangkap kelembapan secara efektif dan mudah diaplikasikan (Lestari *et al.*, 2024).

4. Penggolongan Salep

Menurut (Syamsuni, 2006) penggolongan salep diantaranya sebagai berikut:

a. Berdasarkan konsistensi salep

- 1) Unguenta yaitu salep yang memiliki konsistensi mirip mentega, tidak mencair pada suhu biasa, tetapi mudah dioleskan tanpa memakai tenaga.
- 2) Cream (krim) yaitu salep yang mengandung banyak air, mudah diserap kulit, dan mudah dicuci dengan air.
- 3) Pasta yaitu salep yang mengandung zat padat lebih dari 50% serbuk, pasta adalah salep tebal, karena merupakan penutup atau pelindung bagian kulit yang akan diolesi.
- 4) Cerata yaitu salep berlemak yang memiliki persentase lilin (*wax*) yang tinggi sehingga memiliki konsistensi yang lebih keras (*ceratum labiale*).
- 5) Spumae (Jelly) yaitu salep yang sedikit mengandung atau tanpa mukosa, lebih halus, biasanya cair, umumnya terdiri atas campuran sederhana dari minyak dan lemak dengan titik lebur rendah. Contoh, *starch jellies* 10% amilum dengan air mendidih.

b. Berdasarkan Dasar salep

- 1) Salep hidrofobik adalah salep dengan dasar berlemak (*greasy bases*) dan tidak suka air, tidak dapat dicuci dengan air, misalnya, campuran lemak-lemak, minyak lemak, dan malam.
- 2) Salep hidrofilik yaitu salep yang suka air atau kuat menarik air biasanya disebut dasar salep tipe M/A.

5. Basis Salep

Dasar salep kecuali dinyatakan lain sebagai bahan dasar (basis salep) yang digunakan vaselin Putih. Tergantung dari sifat bahan obat dan tujuan pemakaian salep, dapat dipilih beberapa bahan dasar salep sebagai berikut :

- a. Dasar salep senyawa hidrokarbon: Vaseline putih, Vaseline kuning (vaselin flavoum), malam putih (cera album), malam kuning (cera flavoum) atau campurannya.
 - b. Dasar salep serap : Lemak bulu domba (adepts lanae). Campuran bagian 3 kolestrol, 3 bagian sterill alkohol, 8 bagian malam putih dan 8 bagian vaselin putih, campuran 30 bagian malam kuning dan 70 bagian minyak wijen.
 - c. Dasar salep yang dapat dicuci dengan air atau dasar salep emulsi misalnya emulsi minyak dalam air (M/A).
 - d. Dasar salep yang dapat larut dalam air misalnya PEG atau campuran.
6. Formulasi
- a. Master formula

Tabel 2.1 Formulasi Salep Minyak Atsiri daun jeruk limau (Nareswari & Kuncoro, 2016)

Bahan	Konsentrasi %
Minyak atsiri daun jeruk limau	0,01
PEG 400	70
PEG 4000	30
Nipagin	0,01
Nipasol	0,01

- b. Rancangan formula

Tabel 2.2 Modifikasi formula salep menggunakan minyak atsiri rimpang bangle

Bahan	Konsentrasi %				Kegunaan
	F1	F2	F3	Kontrol	
Minyak atsiri rimpang bangle	13	19	25	-	Zat aktif
PEG 400	70	70	70	70	Basis salep
PEG 4000	30	30	30	30	Basis salep
Nipagin	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Nipasol	0,01	0,01	0,01	0,01	Pengawet

7. Monografi Bahan

a. PEG

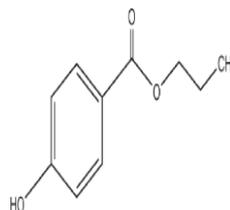
Polyethylene glycol memiliki nama kimia *a-Hydro-o-hydroxypoly (oxy-1,2-ethanediyl)* serta memiliki sinonim yaitu Carbowax, Lipoxol, PEG, dan polyoxyethylene glycol. PEG biasanya digunakan sebagai basis salep, pelarut, basis suppositoria, tablet dan pelumas kapsul. Dalam formulasi farmasetik, PEG digunakan dalam formulasi sediaan topical, parenteral, oral serta optalmik. PEG stabil serta merupakan zat hidrofilik yang tidak mengiritasi kulit. Stabil fisik pada penyimpanan yang baik (Rowe *et al.*, 2017).

b. Metil paraben

Methyl paraben disebut juga nipagin. Propil paraben memiliki rumus molekul $C_8H_8O_3$ Standar konsentrasi penggunaan nipagin sebagai zat pengawet antijamur dengan range penggunaan topikal adalah 0,02-0,3% (Rowe *et al.*, 2017).

c. 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*, *nipasol 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 $C_{10}H_{12}O_3$ berwujud padatan putih seperti bubuk, tidak berwarna dan larut dalam air. Kadar yang diperbolehkan dalam salep berkisar antara 0,01-0,6% (Rowe *et al.*, 2017).



Gambar 2.3 Rumus Struktur Propil Paraben

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental laboratorium untuk mengetahui stabilitas fisik dan uji anti jamur salep minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber cassumunar*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan September hingga Desember tahun 2024 di Laboratorium Farmasi, Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palopo.

C. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah minyak atsiri rimpang bangle (*Zingiber cassumunar*)

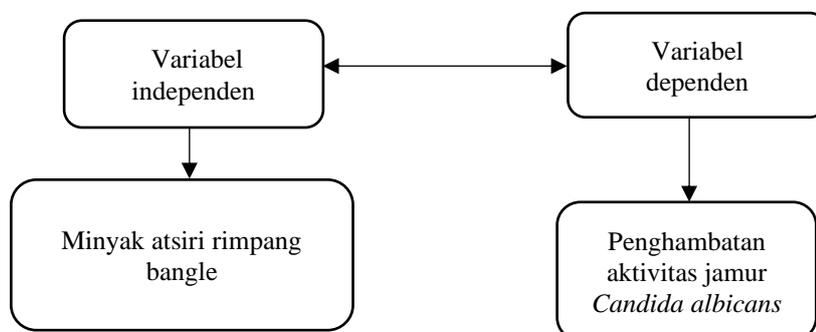
D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas
Minyak atsiri rimpang bangle
2. Variabel terikat
Penghambatan aktivitas jamur *Candida albicans*

E. Definisi Operasional

1. Minyak atsiri adalah ekstrak alami yang diperoleh dari tanaman bangle yang memiliki sifat anti jamur.
2. Salep adalah sediaan setengah padat

F. Kerangka Konseptual



G. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu Gelas ukur (iwaki), corong, cawan petri, tabung reaksi (Iwaki), rak tabung reaksi, erlenmeyer (Iwaki), penjepit, pinset, batang pengaduk, pipet tetes, inkubator, *Laminar Air Flow* (LAF), kaca arloji, lampu spiritus, jarum ose, kapas steril (Sari bunga), lumpang, alu, sudip, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, alat uji homogenitas, timbangan analitik (Nimbus), pH meter (HAQ), pot salep, lemari pendingin (Panasonic), pperforator, oven (Memmert), dan vortex (Baeco), autoklaf (Gea).

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Minyak atsiri rimpang bangle, Jamur *Candida albicans*, *Potato Dekstroza Agar* (PDA), PEG 400, PEG 4000, nipagin, nipasol, NaCl, Aquadest dan salep ketoconazole.

H. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan sediaan

Pembuatan salep dilakukan dengan cara meleburkan PEG 4000 diatas waterbath kemudian ditambahkan PEG 400 dan tambahkan nipagin dan nipasol. Setelah itu, masukkan dalam mortir panas dan gerus hingga dingin dan terbentuk massa salep. Tambahkan minyak atsiri aduk sampai homogen. Masukkan ke dalam pot salep (Nareswari & Kuncoro, 2016).

2. Pengujian stabilitas fisik

a. Uji Organoleptik

Persiapan dievaluasi berdasarkan bentuk, warna, dan aromanya. Indikator kualitas untuk salep termasuk konsistensi semi-padat dan karakteristik wewangian dari minyak esensial yang digunakan (Fitria, 2020).

b. Uji pH

Analisis pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH Universal dengan cara mencelupkan kertas pH ke dalam sediaan salep selama 1 menit kemudiaan dibandingkan warna pada kotak pH Universal (Fitria, 2020).

c. Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan menggunakan alat *viscometer brookfield*. Sampel salep 30 ml diambil dan dimasukkan ke dalam gelas kimia. Viskositas kemudian diukur menggunakan *Viskometer Brookfield*, dengan spindel 62 diatur ke kecepatan 60 rpm (putaran per menit), dan hasilnya dicatat. Nilai viskositas syarat mutu yang baik pada sediaan salep yaitu 2.000 – 50.000 cps (Putri *et al.*, 2020).

d. Uji daya lekat

Uji daya lekat melibatkan penimbangan 0,1gram salep dan menempatkannya di atas piring kaca benda. Selanjutnya, sepotong kaca dengan ukuran yang sesuai diposisikan di atas, dan beban 100gram diterapkan selama 1 menit untuk menghilangkan udara dan membuat lapisan salep yang rata. Setelah 1 menit, ukur durasi yang diperlukan agar kedua benda tersebut terpisah (Fitria, 2020).

e. Uji daya sebar

Uji daya sebar melibatkan penempatan 0,5gram salep pada gelas persegi. Gelas kedua dengan diameter yang sama kemudian diposisikan di atas dan diisi dengan 100 gram, dan pengaturan ini dibiarkan selama 1 menit. Setelah satu menit berlalu, kapasitas penyebaran salep diukur menggunakan penggaris (Fitria, 2020).

f. Uji iritasi

Pengujian iritasi sediaan salep yang dibuat dilakukan terhadap 20 orang sukarelawan yang tidak mempunyai masalah kulit sebelumnya. Sediaan dioleskan pada lengan tangan sukarelawan dan dibiarkan selama 30 menit. Selanjutnya lengan setiap peserta dipantau, jika terjadi reaksi yang tidak merah atau bengkak, itu dicatat sebagai (++). Jika respons iritasi ringan diamati, itu ditandai sebagai (+). Sebaliknya, jika ada iritasi, bengkak, atau kemerahan, dicatat sebagai (-) (Kurniasari & Widyasti, 2020).

3. Uji Aktivitas Antijamur

a. Pembuatan media PDA

Media PDA ditimbang sebanyak 3,9gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian cukupkan dengan aquadest hingga 100 ml. Lalu panaskan hingga mendidih menggunakan *magnetic stirrer*. Setelah larut, media dipindahkan ke dalam tabung reaksi dengan volume hingga 5 mL. Kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu, media dimiringkan selama sekitar 15 menit, memungkinkannya memadat dan siap digunakan sebagai media pertumbuhan jamur *Candida albicans* (Fitria, 2020).

b. Penyiapan jamur uji

Proses menyiapkan jamur dimulai dengan meremajakannya. Peremajaan ini melibatkan penggunaan jarum ose yang disterilkan untuk mengambil satu ose kultur murni jamur *Candida albicans*, yang kemudian digores ke media PDA yang dimiringkan dalam pola zig-zag, dan media diinkubasi pada suhu 35-37°C selama seminggu. Setelah itu, suspensi jamur dibuat dengan menambahkan 9 mL larutan NaCl 0,9% ke dalam tabung reaksi yang mengandung dua ose kultur jamur *Candida albicans* (Fitria, 2020).

c. Pengujian Zona Hambat

Media ditambahkan dengan suspensi jamur lalu dituangkan ke dalam cawan petri dan didiamkan hingga dingin dan mengeras. Setelah dingin dibuat sumuran berdiameter 4mm dan meletakkan salep pada sumuran. Salep antijamur ketoconazole berfungsi sebagai kontrol positif, sedangkan formulasi salep yang tidak mengandung minyak atsiri rimpang bangle bertindak sebagai kontrol negatif, dan minyak atsiri digunakan sebagai pembanding. Sampel diinkubasi pada suhu kamar (25°C) selama 72 jam. Efektivitas salep minyak atsiri rimpang bangle ditentukan dengan mengukur zona jernih yang ada di sekitar sumuran (Fitria, 2020).

d. Pengukuran zona hambat jamur

Untuk melakukan pengukuran, digunakan mistar untuk mengukur zona bening yang terbentuk secara keseluruhan. Pengamatan ini dilakukan setelah periode inkubasi 72 jam. Area di sekitar sumuran menunjukkan sensitivitas jamur terhadap antijamur atau bahan antijamur lainnya yang digunakan sebagai bahan uji. Ukuran zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran diukur menggunakan mistar. Rumus perhitungan zona hambat digunakan untuk mendapatkan nilai rata-rata zona hambat (Dwi, 2019).

Rumus mengukur diameter zona hambat:

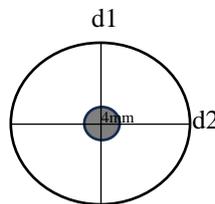
$$d = \frac{d1 + d2}{2}$$

Keterangan:

d: diameter zona hambat

d1: diameter zona hambat 1

d2: diameter zona hambat 2



Gambar 3.1 Pengukuran Zona Hambat

4. Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk melihat aktivitas dari pemberian ekstrak daun ker sen dengan menggunakan metode analisa variansi (ANOVA).

Tabel 3.1 Menurut (Sari & Sumadewi, 2021) aktivitas penghambatan diameter zona hambat sebaagai berikut:

Diameter zona bening	Respon hambatan pertumbuhan
>20 mm	Sangat kuat
11-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengamatan Uji stabilitas Fisik

1. Uji organoleptis

Tabel 4.1 Hasil uji organoleptis

Parameter	Formula	Pengamatan Minggu Ke-			
		1	2	3	4
Bentuk	I	Setengah	Setengah	Setengah	Setengah
		padat	padat	padat	padat
	II	Setengah	Setengah	Setengah	Setengah
		padat	padat	padat	padat
	III	Setengah	Setengah	Setengah	Setengah
		padat	padat	padat	padat
	IV	Setengah	Setengah	Setengah	Setengah
		padat	padat	padat	padat
Warna	I	Putih	Putih	Putih	Putih
	II	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	III	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	IV	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
Aroma	I	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
		berbau	berbau	berbau	berbau
	II	Khas	Khas	Khas	Khas
		rimbang	rimbang	rimbang	rimbang
	bangle	bangle	bangle	bangle	bangle
		III	Khas	Khas	Khas
	rimbang	rimbang	rimbang	rimbang	rimbang
		bangle	bangle	bangle	bangle
IV	Khas	Khas	Khas	Khas	
	rimbang	rimbang	rimbang	rimbang	
bangle	bangle	bangle	bangle	bangle	

Keterangan:

Formula I : salep tanpa minyak atsiri

Formula II : salep minyak atsiri rimbang bangle konsentrasi 13%

Formula III : salep minyak atsiri rimbang bangle konsentrasi 19%

Formula IV : salep minyak atsiri rimbang bangle konsentrasi 25%

Berdasarkan **tabel 4.1** Pada pengamatan hasil uji organoleptis bertujuan untuk melihat bentuk, warna dan aroma. Pada keempat formula dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan hasil yang stabil. Dilihat dari minggu pertama sampai minggu keempat tidak mengalami perubahan bentuk, warna maupun aroma. Sediaan salep pada F0 memiliki bentuk setengah padat berwarna putih dan beraroma khas salep. Pada sediaan F1, F2 dan F3 memiliki bentuk salep setengah padat berwarna kuning, dan beraroma khas rimpang bangle. Hasil uji ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Neti *et al* dimana sediaan salep yang dibuat tidak mengalami perubahan bentuk, warna dan aroma selama masa penyimpanan (Neti *et al.*, 2022). Parameter kualitas salep yang baik yaitu bentuk sediaan setengah padat, salep yang berbau khas dari minyak atsiri yang digunakan (Fitria, 2020)

2. Uji pH

Uji pH merupakan salah satu syarat mutu salep. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui keamanan sediaan saat digunakan agar tidak mengiritasi kulit.

Tabel 4.2 Hasil uji pH

Formula	Pengamatan Minggu Ke-				Rata-rata
	1	2	3	4	
I	6	6	6	6	6
II	6	6	6	6	6
III	6	6	6	6	6
IV	6	6	6	6	6
Range	4,5-6,5 (Sari <i>et al.</i> , 2016)				

Berdasarkan **tabel 4.2** Pada pengamatan hasil pH menunjukkan hasil bahwa sediaan salep minyak atsiri rimpang bangle dari keempat formula dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan hasil dari minggu pertama sampai dengan minggu keempat stabil ditandai dengan pH sediaan tetap berada dalam range yaitu 6. Nilai pH yang baik ialah 4,5-6,5 (Sari *et al.*, 2016). Hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ambarwati dimana salep daun harendong bulu yang dibuat memiliki pH

untuk tiap formula yaitu berkisar 4,86-5,73 (Ambarwati, 2022). Hal ini juga sejalan dengan literatur yang mengatakan pH pada kulit lapisan tanduk biasanya mempunyai pH 4,5-6,5 (Tungadi, 2020).

3. Uji homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui bahan aktif dan bahan tambahan tercampur secara merata dalam sediaan (Agistia *et al.*, 2021). Semakin luas membran tempat sediaan menyebar maka koefisien difusi makin besar yang mengakibatkan difusi obat pun semakin meningkat, sehingga semakin besar daya sebar suatu sediaan maka semakin baik (Lasut *et al.*, 2019).

Tabel 4.3 Hasil uji homogenitas

Formula	Pengamatan Minggu Ke-			
	1	2	3	4
I	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
II	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
III	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
IV	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Range	Tidak adanya partikel kasar (Depkes RI, 1979)			

Berdasarkan **tabel 4.3** pada pengamatan homogenitas menunjukkan hasil bahwa sediaan salep minyak atsiri rimpang bangle dari keempat formula dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan hasil mulai dari minggu pertama sampai dengan minggu keempat stabil ditandai dengan tidak adanya partikel kasar. Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sari *et al* yang mengatakan bahwa sediaan salep homogen ditandai dengan tidak adanya gumpalan saat dioleskan (Sari *et al.*, 2016). Hal ini juga sejalan dengan literatur yang mengatakan salep dikatakan homogen apabila dioleskan pada sekeping kaca tidak adanya partikel kasar (Elmitra, 2017).

4. Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk melihat seberapa lama waktu untuk sediaan melekat pada kulit, sehingga lamanya waktu melekat salep dengan kulit maka semakin baik sediaanannya (Putri *et al.*, 2020).

Tabel 4.4 Hasil uji daya lekat

Formula	Pengamatan Minggu Ke-				Rata-rata
	1	2	3	4	
I	7	7	7	7	7
II	6	6	6	6	6
III	6	6	6	6	6
IV	5	5	5	5	5
Range	>4 detik (Soemarie <i>et al.</i> , 2017)				

Berdasarkan **tabel 4.4** pada pengamatan daya lekat menunjukkan hasil bahwa sediaan salep minyak atsiri dari keempat formula mulai dari minggu pertama sampai minggu keempat menunjukkan daya lekat >4 detik, dimana sediaan F0 memiliki daya lekat selama 7 detik, sediaan F1 dan F2 selama 6 detik dan sediaan F3 selama 5 detik, sehingga formula telah memenuhi standar daya lekat yang telah ditentukan. Hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian Muckhlis *et al* yang mendapatkan hasil daya lekat lebih dari 4 detik (Muckhlis *et al.*, 2021).

5. Uji daya sebar

Daya sebar salep dapat didefinisikan sebagai kemampuan menyebarnya salep pada permukaan kulit yang akan diobati. Diameter daya sebar salep yang baik adalah 5-7 cm (Sari *et al.*, 2016).

Tabel 4.5 Hasil uji daya sebar

Formula	Pengamatan Minggu ke-				Rata-rata
	1	2	3	4	
I	5 cm	5cm	5 cm	5 cm	5 cm
II	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm
III	5,3 cm	5,3 cm	5,3 cm	5,3 cm	5,3 cm
IV	5,5 cm	5,5 cm	5,5 cm	5,5 cm	5,5 cm
Range	5 – 7 cm (Sari <i>et al.</i> , 2016)				

Berdasarkan **tabel 4.5** pada pengamatan daya sebar diperoleh daya sebar sediaan salep minyak atsiri rimpang bangle untuk keempat formula dari minggu pertama hingga minggu keempat telah memenuhi standar daya sebar yaitu tidak kurang dari 5cm. Pada sediaan F0 dan F1 memiliki daya sebar sebesar 5cm, pada sediaan F2 sebesar 5,3 cm dan pada sediaan F3

sebesar 5,5 cm, semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri maka daya sebar semakin meningkat, sehingga dikatakan semua formula telah memenuhi standar daya sebar yang telah ditentukan. Hasil uji ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari *et al* yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh menyebabkan peningkatan daya sebar yaitu berkisar antara 7,8 cm- 9 cm (Sari *et al.*, 2015).

6. Uji Viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk melihat kekentalan suatu sediaan salep (Putri *et al.*, 2020) Viskositas salep semakin besar maka daya sebar salep akan semakin kecil dan kemampuan salep untuk melekat semakin lama (Sawiji & Sukmadiani, 2021).

Tabel 4.6 Hasil uji viskositas

Formula	Pengamatan Minggu Ke-				Rata-rata
	1	2	3	4	
I	11400 cp	11400cp	11590cp	11650cp	11510
II	11400cp	11400cp	11380cp	11650cp	11457
III	11290cp	11620cp	11640cp	11930cp	11620
IV	11570cp	11570cp	11800cp	11890cp	11707
Range	2000-50000 cps (Putri <i>et al.</i> , 2020)				

Berdasarkan **tabel 4.6** pada pengamatan viskositas menunjukkan sediaan salep minyak atsiri rimpang bangle dari keempat formula mulai dari minggu pertama hingga minggu keempat telah memenuhi standar viskositas yang telah ditentukan. Nilai viskositas yang baik yaitu 2000-50000 (Putri *et al.*, 2020). Hasil uji ini sejalan dengan dengan penelitian yang dilakukan oleh Setyaningsih *et al* dimana sediaan salep acnes dari bunga kecombrang yang dibuat memiliki viskositas rata-rata 5000 cp (Setyaningsih *et al.*, 2022).

7. Uji iritasi

Uji iritasi bertujuan untuk memenuhi kepekaan kulit, sehingga dapat diketahui tingkat keamanan sediaan (Najihudin *et al.*, 2018).

Tabel 4.7 Hasil uji iritasi

Responden	Reaksi pada kulit bagian tangan		
	F1	F2	F3
1	++	++	++
2	++	++	++
3	++	++	++
4	++	++	++
5	++	++	++
6	++	++	++
7	++	++	++
8	++	++	++
9	++	++	++
10	++	++	++
11	++	++	++
12	++	++	++
13	++	++	++
14	++	++	++
15	++	++	++
16	++	++	++
17	++	++	++
18	++	++	++
19	++	+	++
20	++	++	++

Keterangan:

(-) Mengiritasi

(+ Sedikit mengiritasi

(++) Tidak mengiritasi

Berdasarkan tabel 4.7 Pada pengamatan uji iritasi keempat formula menunjukkan 19 dari 20 responden tidak mengalami iritasi. Namun 1 responden mengalami gatal pada kulitnya yang diolesi formula 2. Hal ini tidak sejalan dengan Najihudin *et al* yang mengatakan parameter uji iritasi yang baik yaitu tidak terlihat adanya efek samping yang ditimbulkan seperti kemerahan, gatal, atau bengkak dari setiap formula (Najihudin *et al.*, 2018).

B. Hasil pengamatan anti jamur sediaan salep minyak atsiri rimpang bangle terhadap jamur *Candida albicans* ATCC 14053.

Tabel 4.8 Hasil pengamatan zona hambat

Jamur	Konsentrasi	Zona hambat (mm)			Nilai rata-rata (mm)	Keterangan
		I	II	III		
<i>Candida albicans</i>	K-	0	0	0	0.00	Lemah
	K+	32	32	20	28.00	Sangat kuat
	F0	0	0	0	0.00	Lemah
	F1	18.5	28.5	25	24.00	Sangat kuat
	F2	22	30	25	25.67	Sangat kuat
	F3	24	30	28	27.33	Sangat kuat

Keterangan:

K-: kontrol negatif (aquades)

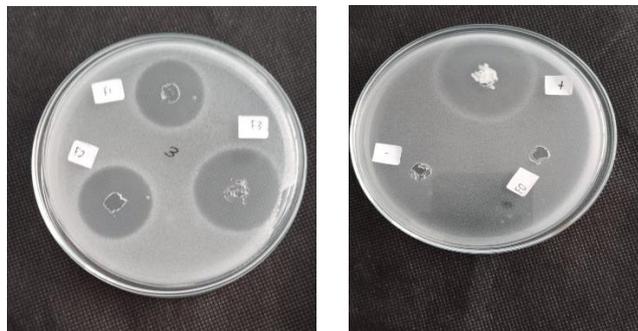
K+: kontrol positif (salep ketokonazol)

F0: Sediaan salep tanpa minyak atsiri

F1: Sediaan salep minyak atsiri 13%

F2: Sediaan salep minyak atsiri 19%

F3: Sediaan salep minyak atsiri 25%



Gambar 4.1 Zona hambat jamur
Sumber: Ros Vita Kurnia, 2024

Berdasarkan tabel 4.8 pada pengamatan zona hambat menunjukkan bahwa pada kontrol negative dan sediaan F0 tidak terbentuk zona bening, sehingga dikategorikan lemah, karena tidak ada kandungan zat aktif untuk menghambat pertumbuhan jamur. Penggunaan F0 bertujuan untuk mengklarifikasi apakah bahan dasar formula tidak memiliki aktivitas antijamur, melainkan antijamur berasal dari minyak atsiri rimpang bangle yang terbukti efektif.

Pada sediaan F1 terbentuk zona bening rata-rata 24 mm dan F2 terbentuk zona bening rata-rata 25.67 mm termasuk kategori sangat kuat,

pada F3 terbentuk zona bening sebesar 27.33 mm juga termasuk kategori sangat kuat (Sari & Sumadewi, 2021). Hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian Fahdi dan Sari dimana salep antifungi yang dibuat memperoleh hasil semakin tinggi konsentrasi maka semakin baik daya hambat yang diberikan oleh salep terhadap jamur (Fahdi & Sari, 2022).

Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Wang *et al.*, menunjukkan bahwa komponen aktif yang terdapat pada minyak atsiri rimpang bangle yang efektif menghambat pertumbuhan jamur antara lain sabinene (48,1%), terpinen-4-ol (25,1%) dan γ -terpinene (6,7%). Senyawa ini memiliki kemampuan untuk penetrasi dan merusak membran plasma dari jamur karena terdapat phenolic-OH pada senyawa tersebut (Wang *et al.*, 2015). Membran sel jamur 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).

Pada kontrol positif membentuk zona bening dengan diameter rata-rata 28 mm dikategorikan sangat kuat. Kontrol positif yang digunakan adalah ketokonazol yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan jamur. Mekanisme kerjanya dalam menghambat pertumbuhan jamur yaitu dengan mencegah sintesis ergosterol, komponen utama membran plasma jamur, dengan menghambat enzim lanosterol demethylase (juga disebut sebagai 14 α -sterol demethylase atau P-450 DM) yang bergantung pada sitokrom P-450 (94 , 95 , 136 , 269) (Hay, 2018).

Tabel 4.9 Uji Anova

ANOVA					
Anti Jamur					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29.069	5	5.814	45.899	.000
Within Groups	1.520	12	.127		
Total	30.589	17			

Setelah didapatkan hasil diatas dilanjutkan dengan melakukan uji analisis statistik menggunakan program SPSS yaitu *oneway anova*. Tujuan digunakan uji *oneway anova* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara lebih dari dua grup sampel (Ilhamzen, 2013). Sebelum dilakukan uji tersebut, dilakukaan uji *levene statistic* terlebih dahulu untuk mengetahui homogenitas dari data yang merupakan syarat untuk melakukan uji *oneway anova*. Uji homogenitas adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah data bersifat homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas didapatkan hasil dari semua formula $>0,05$, maka data tersebut dinyatakan homogen jika nilai signifikan lebih dari 0,05 (sig. $>0,05$), dari hasil tersebut memenuhi syarat maka uji *oneway anova* dapat dilakukan (Setyawan, 2021).

Berdasarkan tabel 4.9 pada uji anova menunjukkan hasil analisis statistik uji One-Way ANOVA memiliki signifikasi 0,000, karena nilai $p < 0,05$ maka pada hasil uji ini terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan terhadap diameter zona hambat yang terbentuk.

Setelah dilakukan uji *oneway anova* kemudian dilanjutkan dengan uji *tukey HSD* untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan signifikan atau tidak signifikan. Hasil uji *tukey HSD* menunjukkan bahwa pada kontrol negative dan sediaan F0 memiliki perbedaan secara nyata atau signifikan terhadap ketiga formula dan kontrol positif karena berada pada kolom subset 1. pada sediaan F1, F2 dan F3 serta kontrol positif tidak memiliki perbedaan secara nyata atau signifikan karena berada pada kolom

subset yang sama yaitu subset 2. Hal ini berarti sediaan salep mempunyai efek yang sama dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Salep minyak atsiri rimpang bangle memiliki aktivitas antijamur terhadap jamur *Candida albicans* ATTC 14053 ditandai dengan terbentuknya zona hambat yang ada pada setiap formula. Sediaan salep F1 sebesar 24 mm, sediaan F2 25.67 mm dan sediaan F3 sebesar 27.33 mm.
2. Sediaan salep F3 dengan konsentrasi ekstrak 25% menghasilkan zona hambat paling besar terhadap jamur *Candida albicans* ATTC 14053 dengan zona hambat sebesar 27,33 mm yang dikategorikan sebagai respon hambatan sangat kuat.
3. Salep minyak atsiri rimpang bangle telah memenuhi uji stabilitas fisik yang baik dan stabil berdasarkan uji kualitas fisik secara organoleptis, pH, daya lekat, daya sebar dan viskositas.

B. Saran

1. Perlu dilakukan pengembangan penelitian dengan menggunakan jenis jamur lainnya.
2. Bisa direalisasikan penelitian lebih lanjut uji hedonik untuk mencari formula yang disukai.
3. Sebaiknya minyak atsiri diuji terlebih dahulu untuk melihat aktivitas antijamurnya sebelum diformulasikan menjadi sediaan.
4. Sebaiknya untuk menguji aktivitas suatu sediaan salep dari minyak atsiri menggunakan metode sumuran karena pada percobaan yang telah dilakukan diketahui bahwa pada penggunaan metode *paper disk* salep sukar meresap ke *paper disk* sehingga hasil yang diperoleh belum sesuai yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agistia, N., Oktaviani, M., Mukhtadi, W. K., & Ariska, D. (2021). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Emulgel Minyak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 11(2), 121–131.
- Ambarwati, R. D. (2018). Uji Aktivitas Infusa Daun Kersen Dan Serbuk Instan Perasan Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L) Terhadap Peningkatan Daya Ingat Mencit Putih (*Mus musculus*) Dengan Metode Morris Water Maze. *Universitas Setia Budi Surakarta*, 7, 1–25.
- Ambarwati, R. D. (2022). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Harendong Bulu (*Clidemia Hirta* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 16(1), 1–23.
- Andrie, M., & Dies, S. (2017). Efektivitas Sediaan Salep yang Mengandung Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) Pada Proses Penyembuhan Luka Akut Stadium II Terbuka Pada Tikus Jantan Galur Wistar. Pontiana. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Aprilia, A., Wiyono, A. E., Rusdianto, A. S., & Kunci, K. (2022). Karakteristik Ekstrak Etanol Pigmen Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Perlakuan Blanching (*Characteristics Of Pigmented Ethanol Extract Of Red Dragon Fruit (Hylocereus Polyrhizus) By Blanching Treatment*). *Journal Of Food Engineering*, 1(1), 8–18.
- Batubara, I., Trimulia, R., Rohaeti, E., & Darusman, L. K. (2018). Hubungan Lama Distilasi, Kandungan Senyawa, Dan Bioautografi Antioksidan Minyak Atsiri Bangle (*Zingiber Purpureum*). *Indonesian Journal Of Essential Oilx*, 3(1), 37–44.
- Depkes, R. I. (1979). Farmakope Indonesia Edisi III. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Depkes, R. I. (1995). Farmakope Indonesia Edisi Iv. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Dwi, S. (2019). Uji Daya Hambat dari Ekstrak Daun Jambu Menté (*Anacardium occidentale* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, STIKES ICMe.
- Elmitra. (2017). Dasar-Dasar Farmasetika dan Sediaan Semi Solid. Deepublish.
- Endarini, L. H. (2016) Farmakognosi dan Fitokimia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fahdi, F., & Sari, H. (2022). Formulasi Sediaan Salep Anti Fungi Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Pertumbuhan Jamur (*Tricophyton Mentagrophytes*) Secara In Vitro. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 5(1), 165–178.
- Fajar, S., Hussain, M., Sarwar, H., Afzal, M., & Gilani, S. A. (2019). Factors Affecting Academic Performance of Undergraduate Nursing Students. *International Journal of Social Sciences and Management*, 6(1), 7–16.
- Febriana, F., & Oktavia, A. I. (2019). Perbedaan Kadar Flavonoid Total Dari Ekstrak Daun Kejibeling (*Strobilanthus Crispa* L. Blume) Hasil Metode Maserasi Dan Perkolasi 1 Differences, 1–8.
- Fitria, H. (2020). Formulasi Sediaan Salep Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum*

- basilicum*) Dan Uji Aktivitas Antijamur Pada *Candida albicans*. Skripsi: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, 1–80.
- Hartini. (2017). Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Sarang Lebah Dari Luwu Utara Terhadap *Candida albicans* Test Of Antifungal Activity Of Hive Extract And North Luwu Forest Honey On *Candida albicans*. *Bioedukasi*, 10(2), 44–46.
- Hay, R. (2018). Therapy Of Skin, Hair And Nail Fungal Infections. *Journal Of Fungi*, 4(3).
- Hujjatusaini, N., Ardiansyah, Indah, B., Afitri, E., & Widyastuti, R. (2021). *Ekstraksi*. Insitut Agama Islam Negeri Palangkaraya Fakuktas Matermatika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Mipa- Program Studi Tadris Biologi, 1–17.
- Ilhamzen. 2013. Statistik Parametrik Part 5 Uji Anova Satu Arah (One-Way Anova) Menggunakan Program SPSS, Free Learning. Diakses 6 Febuari 2018, dari <http://freelearningji.wordpress.com>
- Irianty, R. S. R. I., & Yenti, S. R. (2014). Pengaruh Perbandingan Pelarut Etanol-Air Terhadap Kadar Tanin Pada Sokletasi Daun Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) (*Effect Of Ethanol-Water Solvent Ratio On Levels Of Tannins In Leaves Gambier Socletation*), 13(1), 1–7.
- Karim, F. S. (2014). Uji Aktivitas Daun Srikaya (*Annona Squamosa* L) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Dalam Darah Mencit (*Mus Musculus*). *Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin, August*, 1–43.
- Khafidhoh, Z., Dewi1, S. S., & Iswara, A. (2015). Efektivitas Infusa Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* Dc.) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Penyebab Sariawan Secara In Vitro. *University Research Coloquium*, 7(2), 31–37.
- Kurniasari, F., & Widyasti, J. H. (2020). Uji Iritasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry) dengan Variasi Konsentrasi HPMC. *Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(1), 187.
- Lasut, T. M., Tiwow, G., Tumbel, S., & Karundeng, E. (2019). Uji Stabilitas Fisik Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L). *Biofarmasetikal Tropis*, 2(1), 63–70.
- Leite, M. C. A., Bezzera, A .P. D. B., Sousa, J. P. D., Guerra F. Q. S., & Lima, E. D. O. (2014). Evaluation of Antifungal Activity and Mechanism of Action of Citral against *Candida albicans*. *Hindawi*, 1-9
- Lestari, T., Kurniawati, E., & Widyaningrum, E. A. (2024). *Pengaruh Variasi Basis Terhadap Daya Simpan Salep Yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (Averhoa Bilimbi (L)) The Influence Of Base Variations On The Shelf Life Of Ointment Containing Ethanol Extract Of Belimbing Wuluh Leaves (Averhoa Bilimbi (L))*, 6(2).
- Mukhlis, L., Sani, M., Subaidah, W. A., & Andayani, Y. (2021). Formulasi dan Evaluasi Karakter Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 16–22.
- Mukti, L. S., & Andriani, R. (2021). Pharmacological Activities Of Zingiber Montanum. *Jurnal Info Kesehatan*, 11(2), 470–477.
- Mutiawati, K. V. (2016). Pemeriksaan Mikrobiologi Pada *Candida albicans* Vivi. *Transactions Of The Royal Society Of Tropical Medicine And Hygiene*, 16(1).

- Najihudin, A., Indriawati, D. S., Garut, F. M., & No, J. J. (2018). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari Formulation And Evaluation Of Blush On Preparations From The Ethanol Extract Of Cinnamon (Cinnamomum Burmanni Nees Ex Bl) Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Perona Pipi (Blush On) Dari Ekstrak Etanol Kulit Kayu Mani*, 33–44.
- Nareswari, N., & Kuncoro, A. (2017). Preparation of essential oil ointment of lime leaves (*Citrus amblycarpa*) and stability test on base type used. *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, 14(2), 63–68.
- Neti, A., Susanti, H., & Sugihartini, N. (2022). Uji Stabilitas Salep Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum L*) Basis Larut Air Dalam Pengemas Tube Plastik Dan Gelas. *Jurnal Farmasi*, 5(1), 39–46.
- Nirwana, C. P. (2019). Studi O-Metilasi Pada Sintesis Senyawa 1-Metoksi Naftalen Dengan Variasi Jumlah Mol Dimetil Karbonat (Dmc) Dan Variasi Waktu Refluks Berbasis Green Chemistry. *Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*, 1–23.
- Putri, R., Hardiansah, R., & Supriyatna, J. (2020). Formulation And Physical Evaluasition Of Anti Acne Ethanol Extract 96% Papaya Lafa (*Carica papaya L.*) On Bakteria Propionibacterium Acnes. Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah.Tangerang. *Jurnal Farmagazine*, 7(2), 20–29.
- Rosadi, F. I, Irsal, I., Pramasari C. N., & Iskandar A. M. E. (2024). Uji Efektivitas Minyak Atsiri Rimpang Bangle Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*: Eksperimental Murni. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 36(4), 57–64.
- Rosalina, V., Efkar, T., & Tania, L. (2018). Pengembangan Animasi Berbasis Simulasi Molekul Pada Metode Kromatografi. *Jurnal Pendidikan & Pembelajaran Kimia*, 7(2), 1–12.
- Rowe, D. A., Mazzotti, V. L., & Lee, S. (2017). Effect of goal-setting instruction on academic engagement for students at risk. *Career Development and Transition for Exceptional Individuals*, 40(1), 25–35.
- Salsabila, A., & Nusadewiarti, A. (2023). Penatalaksanaan Holistik Pada Wanita 58 Tahun Dengan Kandidiasis Kutis Melalui Pendekatan Kedokteran Keluarga. *Medula*, 13(4), 621–634.
- Sari, A., Maulidya., & Amy. (2016). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Rimbang Kunyit (*Curcuma longa L.*). Poltekkes Kemenkes Aceh, lampeneurut, Aceh Besar, 3(1), 16-23.
- Sari, D.K., Sugihartini, N., & Yuwono, T. (2015). Evaluasi Uji Iritasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Emulgel Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*), *Pharmaqiana*, 5(2), 115-120.
- Sari, N. K. Y., & Sumadewi, N. L. U. (2021). Aktivitas Antifungi Saponin Bunga Kamboja Putih (*Plumeria acuminata*) pada *Candida albicans* ATCC 10231. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 8(1), 74.
- Sawiji, R. T., & Sukmadiani, N. W. A. (2021). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Puring (*Codiaeum variegatum L.*) Dengan Basis Hidrokarbon Dan Larut Air. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 4(2), 68–78.
- Setyaningsih, R., Prabandari, R., & Febrina, D. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Salep Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etilingera Elatior* (Jack) R.M.Sm) Pada Penghambatan Propionibacterium Acnes. *Pharmacy Genius*, 1(1), 1–11.

- Setyawan, I. D. A. (2021). Petunjuk Praktikum Uji Normalitas & Homogenitas Data Dengan SPSS. Penerbit Tahta Media Group.
- Soemarie, Y. B., Astuti, T., & Rochmah, N. (2017). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Sebagai Antiacne. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 224–232.
- Soetojo, S., & Astari, L. (2013). Profil Pasien Baru Infeksi Kandida Pada Kulit Dan Kuku (*Profile Of New Patients With Candida Infection In Skin And Nail*), 2(8), 34–41.
- Sophia, A., & Suraini. (2024). Efektivitas Perasan Daun Meniran *Phyllanthus Niruri* L. Sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 9(1), 128–134.
- Susanti, Y., Astuti, I & Astuti, A. A. D (2015) Uji Efektivitas Anthelmintik Ekstrak Rimpang Bangle terhadap Cacing *Ascaridia Galli* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Manuntun*, 1(2), 187-192.
- Syamsuni, H. A. (2006). Ilmu Resep. EGC.
- Tungadi, R. (2020). Teknologi Nano Sediaan Liquida dan Semisolida. Sagung seto.
- Wang, Y., You, C. X., Yang, K., Wu, Y., Chen, R., & Zhang, W. J. (2015). *Bioactivity of Essential Oil of Zingiber purpureum Rhizomes and Its Main Compounds against Two Stored Product Insects. J Econ Entomol*, 108(3), 925-32.
- Yusran, A., & Malan, E. S. (2020). *Moringa Seed Extract Inhibits The Growth Of Candida albicans Ekstrak Biji Kelor (Moringa Oleifera Lamk) Menghambat Pertumbuhan Candida albicans*, 9(2), 105–109.