

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Jamur

Jamur atau fungi adalah sel eukariotik tidak memiliki klorofil, tumbuh sebagai hifa, memiliki dinding sel yang mengandung kitin, bersifat heterotrof. Jamur menyerap nutrisi melalui dinding selnya, mengekskresikan enzim-enzim ekstraseluler ke lingkungan melalui spora, serta melakukan reproduksi seksual dan aseksual (Gandjar *et al.*, 2006). Reproduksi jamur secara seksual melalui peleburan antara inti jantan dan inti betina sehingga terbentuk spora askus, sedangkan reproduksi secara aseksual dengan memutuskan benang hifa (fragmentasi). Jamur dapat merugikan manusia yaitu sebagai patogen menyebabkan penyakit. Penyakit yang disebabkan oleh jamur disebut mikosis. Jamur yang hanya menginvasi jaringan superfisial (kulit, rambut dan kuku) dan tidak ke jaringan yang lebih dalam disebut mikosis superfisial, sedangkan mikosis yang mengenai organ dalam disebut mikosis profunda atau mikosis sistemik.

Jumlah spesies jamur yang sudah diketahui hingga kini adalah kurang lebih 69.000 dari perkiraan 1.500.000 spesies yang ada di dunia (Zedan, 1992; Hawksworth, 1991 ) dan menurut Rifai (1995) di Indonesia terdapat kurang lebih 200.000 spesies. Indonesia memiliki kekayaan akan diversitas tumbuhan dan hewan juga memiliki diversitas fungi yang sangat tinggi mengingat lingkungannya yang lembab dan suhu tropis yang mendukung pertumbuhan fungi (Gandjar *et al.*, 2006).

Infeksi jamur pada rongga mulut yang paling sering terjadi disebabkan oleh *C.albicans*. *C.albicans* merupakan mikroorganisme normal dalam rongga mulut yang bersifat oportunistik, yaitu tidak patogen pada individu sehat tetapi akan menjadi patogen pada individu dengan kondisi imun menurun (Febriani, 2014).

### **2.1.1 *Candida albicans***

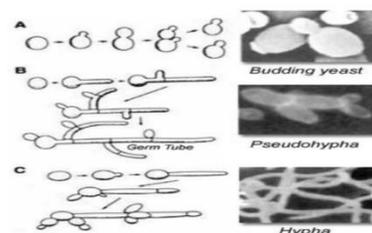
*C.albicans* merupakan jamur yang masuk ke dalam kelompok yeast/ragi. *C.albicans* adalah suatu ragi lonjong yang menghasilkan pseudomiselium. Jamur ini adalah flora normal selaput mukosa saluran pernafasan, saluran pencernaan dan genitalia wanita (Jawetz, 2005). Genus *Candida* sp. adalah jamur yang termasuk kelas fungi *imperfecti*. Lebih dari 150 spesies *Candida* telah diidentifikasi. Sebanyak tujuh puluh persen infeksi *Candida* disebabkan oleh *C.albicans*. *C.albicans* dianggap jenis yang paling patogen dan paling banyak menyebabkan penyakit, dibandingkan dengan spesies *Candida* sp. lainnya seperti *C.tropicalis*, *C.glabrata*, *C.parapsilosis*, *C.krusei*, *C.lusitaniae* dan *C.dublinsiensis* (Komariah, 2012). *C.albicans* dapat tumbuh lebih banyak dan melakukan invasi pada kondisi tertentu sehingga menyebabkan penyakit sistemik progresif pada penderita yang lemah atau kekebalannya menurun (Pratiwi, 2008).

Taksonomi *Candida* menurut C. P. Robin Berkhout 1923, sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Fungi</i>
Phylum	: <i>Ascomycota</i>
Subphylum	: <i>Saccharomycotina</i>
Class	: <i>Saccharomycetes</i>
Ordo	: <i>Saccharomycetales</i>
Family	: <i>Saccharomycetaceae</i>
Genus	: <i>Candida</i>
Species	: <i>Candida albicans</i> (Rochani, 2009)

#### 2.1.1.1 Morfologi

*Candida* secara morfologi sel mempunyai beberapa bentuk elemen jamur yaitu sel ragi (blastospora/yeast), hifa dan bentuk intermedia/pseudohifa (Gambar 1) (Hendriques, 2007). Sel-sel jamur *Candida* berbentuk bulat, lonjong, atau bulat lonjong dengan ukuran 2-5  $\mu\text{m}$  x 3-6  $\mu\text{m}$  sampai 2-5,5  $\mu\text{m}$  x 5-28,5  $\mu\text{m}$ . Berkembang biak dengan spora yang tumbuh dari tunas, disebut blastospora (Siregar, 2002).



Gambar 1. Morfologi *C. albicans*, (a) Bentuk Khamir, (b) Bentuk Pseudohifa, (c) Bentuk Hifa (Hendriques, 2007).

*Candida* sp. tumbuh sebagai sel ragi tunas dan berbentuk oval (berukuran 3-6 $\mu$ m) pada biakan atau jaringan. *C.albicans* bersifat dimorfik, selain ragi dan pseudohifa, spesies tersebut juga dapat menghasilkan hifa sejati. Jika ditumbuhkan pada medium SGA dan diinkubasi *Candida* sp. menghasilkan koloni lunak berwarna krem dengan bau seperti ragi, permukaan koloni halus dan menonjol pada permukaan medium (Gambar 2) (Jawetz *et al.*, 2007). Besar kecilnya koloni dipengaruhi oleh umur biakan (Tjampakasari, 2006). Sel ragi atau blastospora/blastokonidia merupakan sel bulat atau oval dengan atau tanpa tunas. Hifa semu terbentuk dengan cara elongasi sel ragi yang membentuk rantai yang rapuh (Sungkar *et al.*, 2008).



Gambar 2. Koloni *C.albicans* isolat sariawan pada media SGA antibiotik (Tuasikal, 2016)

*C.albicans* pada media *corn meal* agar dapat membentuk *chlamydospora* dan lebih mudah dibedakan melalui bentuk *pseudomycelium* (bentuk filament). *Pseudomycelium* terdapat kumpulan blastospora yang terdapat pada bagian

terminal atau *intercalary*. *C.albicans* mampu tumbuh baik pada suhu 37°C memungkinkannya untuk tumbuh pada sel hewan dan manusia, sedangkan bentuknya yang dapat berubah, bentuk khamir dan filamentsangat berperan dalam proses infeksi ke tubuh inang sel (Cotter & Kavanagh, 2000).

### 2.1.1.2 Karakteristik Pertumbuhan *Candida albicans*

*C.albicans* dapat tumbuh pada suhu 37°C dalam kondisi aerob atau anaerob. Pada kondisi anaerob *C.albicans* mempunyai waktu generasi yang lebih panjang yaitu 248 menit, sedangkan pada kondisi pertumbuhan aerob hanya 98 menit. *C.albicans* tumbuh baik pada media padat tetapi kecepatan pertumbuhan lebih tinggi pada media cair pada suhu 37°C (Biswas dan Chaffin, 2005). Pertumbuhan juga lebih cepat pada kondisi asam dibandingkan dengan pH normal atau alkali (Tjampakasari, 2006).

Identifikasi spesies dapat dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis, Secara makroskopik dapat dilakukan pada media *chromogenik* (Chrom agar). Pada medium ini *C.albicans* membentuk koloni berwarna hijau (Tjampakasari, 2006). Pada medium *saboroud glukosa agar*, *Candida* sp. menghasilkan koloni halus, berbentuk bulat cembung, berwarna krem dengan aroma ragi (Jawetz *et al.*, 2005).

Secara mikroskopis dapat dilakukan dengan menanam jamur pada medium tertentu yaitu medium agar tepung jagung (*corn-meal agar*), agar tajin (*rice-cream agar*) + *tween 80* *C.albicans* membentuk klamidospora terminal yaitu sel ragi berukuran besar berdinding tebal dan terletak di ujung hifa. Medium yang mengandung protein, misalnya putih telur, serum atau plasma darah, pada suhu 37

°C selama 1-2 jam terjadi pembentukan kecambah (*germ tube*) dari blastospora (Tjampakasari, 2006). Uji mikroskopik juga dapat dilakukan dengan pengecatan KOH 10% *C.albicans* akan membentuk oval *budding yeast* dan pengecatan sederhana *C.albicans* akan membentuk oval berwarna ungu (Jawetz *et al.*, 2005).

### 2.1.1.3 Patogenitas

Kandidiasis merupakan salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh jamur, terutama oleh *C.albicans*. *C.albicans* merupakan jamur yang pada keadaan normal merupakan kelompok organisme komensal. Ketika seseorang mengalami gangguan sistem imun, maka jamur *C.albicans* akan bersifat patogen. Infeksi *C.albicans* dapat mengakibatkan *septikemia* (radang meningen atau membran yang mengelilingi otak dan medula spinalis) dan *endokarditis* atau infeksi pada katup jantung (Simatupang, 2009)

### 2.1.1.4 *Candida albicans* Penyebab Sariawan

*C.albicans* merupakan mikroflora dalam mulut yang sering menyebabkan infeksi oportunistik pada pasien yang mengalami penurunan sistem kekebalan tubuh. *C.albicans* sering berkolonisasi dalam rongga mulut, invasi *C.albicans* pada jaringan lunak rongga mulut dapat menyebabkan oral kandidiasis. Kandidiasis rongga mulut merupakan salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh jamur terutama *C.albicans*. Ketika seseorang mengalami gangguan sistem imun maka jamur ini akan bersifat patogen. Pertumbuhan *C.albicans* di dalam mulut lebih subur bila disertai kadar glukosa tinggi, kortikosteroid dan imunodefisiensi (Jawetz *et al.*, 2005).

## 2.2 Lengkuas (*Alpinia galanga*)

Lengkuas merupakan anggota famili *Zingiberaceae* adalah salah satu jenis rempah-rempah Indonesia yang memiliki banyak khasiat. Rimpang lengkuas telah lama digunakan sebagai bumbu masakan dan dapat juga digunakan sebagai obat tradisional. Lengkuas (*Alpinia galanga*) merupakan salah satu tanaman biofarmaka. Menurut Ditjen Holtikultura, tanaman biofarmaka adalah tanaman yang bermanfaat untuk obat-obatan, dikonsumsi dari bagian tanaman yang berasal dari daun, bunga, buah, umbi (rimpang) ataupun akar (Anonim, 2004). Secara umum, ada dua jenis lengkuas, yaitu lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) dan lengkuas putih (*Alpinia galanga* W.). Lengkuas putih biasanya digunakan untuk bumbu dalam masakan dan lengkuas merah dimanfaatkan sebagai obat. Rimpang lengkuas dapat dimanfaatkan sebagai obat penyakit perut, kudis, panu, radang telinga, bau mulut, dan penyakit karies gigi. Selain itu rimpang lengkuas berkhasiat sebagai antijamur dan antibakteri.

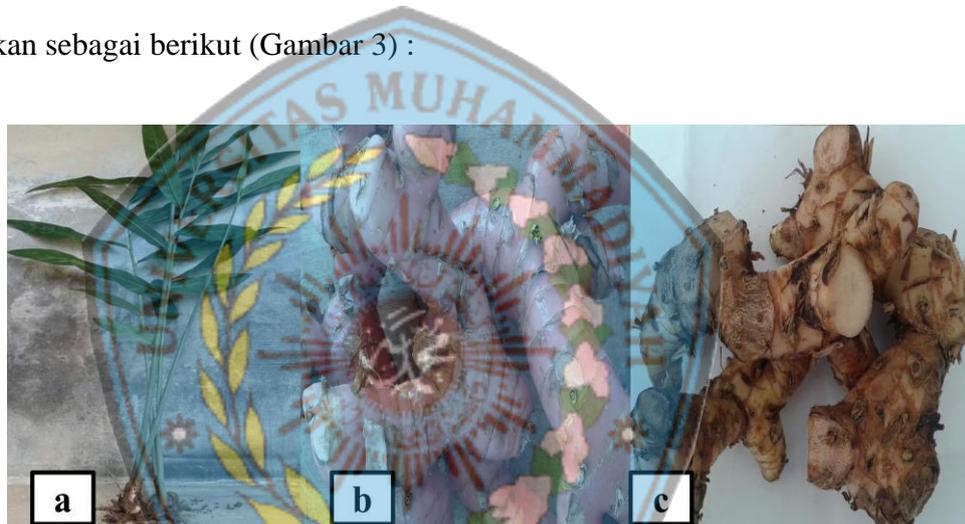
Klasifikasi lengkuas sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Division	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Liliopsida</i>
Suclass	: <i>Zingiberidae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Family	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Alpinia</i>
Species	: <i>Alpinia galanga</i> W. (Scheffer dan Jansen, 1999)

*Alpinia galanga* K. Schum (Anonim, 2000)

### 2.2.1 Morfologi Lengkuas

Lengkuas berimpang merah memiliki batang semu berukuran tinggi 1-1,5 cm, diameter batang 1 cm, diameter rimpang 2 cm (Budiarti, 2007). Lengkuas berimpang putih mempunyai batang semu setinggi 3 cm, diameter batang 2,5 cm, dan diameter rimpang 3-4 cm. Tanaman lengkuas merah berukuran lebih kecil daripada lengkuas putih. Menurut Sinaga (2009), morfologi tanaman lengkuas dijelaskan sebagai berikut (Gambar 3) :



Gambar 3. a) Tanaman Lengkuas, b) Lengkuas Merah, c) Lengkuas Putih  
(Foto dokumentasi pribadi, 2017)

1. Batang. Batangnya tegak tersusun oleh pelepah-pelepah daun yang bersatu membentuk batang semu, berwarna hijau agak keputih-putihan. Batang muda keluar sebagai tunas dari pangkal batang tua.
2. Daun. Daun tunggal, berwarna hijau, bertangkai pendek, tersusun berseling. Daun di sebelah bawah dan atas biasanya lebih kecil daripada yang di tengah. Bentuk daun lanset memanjang, ujung runcing, pangkal tumpul, dengan tepi daun rata. Pertulangan daun menyirip. Panjang daun sekitar 20-60 cm, dan lebarnya 4-15 cm. Pelepah daun kurang lebih 15-30

cm, beralur, warnanya hijau. Pelepah daun saling menutup membentuk batang semu berwarna hijau.

3. Bunga. Bunga lengkuas merupakan bunga majemuk benbentuk lonceng, berbau harum, berwarna putih kehijauan atau putih kekuningan, terdapat dalam tandan bergagang panjang dan ramping, yang terletak tegak di ujung batang. Ukuran perbungaan lebih kurang 10-30 cm x 5-7 cm. Jumlah bunga di bagian bawah tandan lebih banyak daripada di bagian atas, sehingga tandan tampak berbentuk piramida memanjang. Mahkota bunga yang masih kuncup, pada bagian ujungnya berwarna putih, sedangkan pangkalnya berwarna hijau. Bunga agak berbau harum.
4. Buah. Buahnya benbentuk bulat keras. Sewaktu masih muda berwarna hijau-kuning, setelah tua berubah menjadi hitam kecoklatan, berdiameter lebih kurang 1 cm, ada yang berwarna merah.
5. Rimpang. Rimpang lengkuas kecil dan tebal, berdaging, berbentuk silindris, diameter sekita 2-4 cm, dan bercabang-cabang. Bagian luar berwarna coklat agak kemerahan atau kuning kehijauan pucat, mempunyai sisik-sisik berwarna putih dan kemerahan, keras mengkilap sedangkan bagian dalamnya berwarna putih. Daging rimpang yang sudah tua berserat kasar. Apabila dikeringkan rimpang berubah menjadi agak kehijauan, dan seratnya menjadi keras dan liat. Rasanya tajam pedas, menggigit dan berbau harum.

### 2.2.2 Kandungan Senyawa Kimia Lengkuas

Rimpang lengkuas mengandung minyak atsiri, eugenol, seskuiterpen, pinen, metal sinamat, kaemferida, galangan, galangol, saponin, flavonoida, polifenol (flavonol, isoflavon, flavanon, antosianidin, katekin, biflavan, kurkumin, katekin, quarcetin dan tannin), serta kristal kuning (Septiatin, 2008). Senyawa-senyawa terpenoid seperti galanolakton, 16-dial, 12-labdiena-1510,25, Galanolakton, 16-dial, 12-labdiena-15 yang termasuk dalam golongan diterpen dan 1,8 cineol yang termasuk golongan monoterpen. Selain itu, lengkuas juga mengandung kamferol galangin dan alpinin yang merupakan senyawa flavonoid (Kusriani & Zahra, 2009).

Komponen bioaktif pada rempah-rempah khususnya dari golongan *Zingiberaceae* yang terbanyak adalah jenis flavonoid yang merupakan golongan fenolik terbesar dan terpenoid. Golongan flavonoid dikenal golongan flavonol. Komponen flavonol yang banyak tersebar pada tanaman lengkuas adalah galangan, kaemferol, kuarsetin dan mirisetin. Salah satu golongan flavonoid adalah kalkon. Kalkon adalah komponen yang berwarna kuning terang. Komponen flavanon dan dihidroflavon dikenal sebagai senyawa yang bersifat fungistatik dan fungisida, dan yang terdapat pada tumbuhan *Alpinia* dan *Kaempferia* dari golongan *Zingiberaceae* adalah alpinetin (Hezmela, 2006).

Menurut Pratiwi (2008) senyawa yang bersifat sebagai antimikroba adalah alkaloid, saponin, flavonoid, senyawa fenolik hidrokuinon dan tannin. Kandungan alkaloid dapat menghambat pertumbuhan *C.albicans* dengan biosintesis asam nukleat, flavonoid dapat menghambat *C.albicans* dengan mengganggu

pembentukan *pseudohyphae*. Tannin pada konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan jamur dan menghambat kerja enzim polifenol oksidase, sedangkan saponin dapat membentuk kompleks dengan sterol dan mempengaruhi permeabilitas (Kusumaningtyas, 2008). Menurut Sinaga (2000) rimpang lengkus mengandung 1% minyak atsiri berwarna kuning kehijauan yang terdiri dari metilsinamat 48%, sineol 20%-30%, eugenol, kamfer 1%, seskuiterpen, galangin. Selain itu rimpang lengkuas mengandung resin yang disebut galangol, kristal berwarna kuning yang disebut kaemferida dan galangin, kadinen, heksahidrokadalen hidrat, kuarsetin, amilum, senyawa flavonoid (Syah, 2003).

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman dan termasuk dalam golongan senyawa phenolik. Flavonoid merupakan senyawa aktif dalam tumbuhan yang dapat larut dalam air. Flavonoid akan mendenaturasi protein sel dengan mengerutkan dinding sel sehingga dapat melisiskan dinding sel jamur karena flavonoid akan membentuk kompleks dengan protein membran sel. Pembentukan kompleks menyebabkan rusaknya membran sel karena terjadi perubahan permeabilitas sel dan hilangnya kandungan isi sel di dalam sitoplasma yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel jamur (Anggara *et al.*, 2014).

### 2.2.3 Manfaat Lengkuas

Lengkuas dikenal sebagai bahan pewangi dan penambah rasa dalam bumbu masakan. Rimpang lengkuas dapat dimanfaatkan untuk mengawetkan masakan. Pemanfaatan lengkuas putih banyak digunakan di bidang pangan. Namun tidak sedikit pula yang menggunakan lengkuas putih sebagai obat.

Lengkuas yang biasanya digunakan sebagai pengobatan adalah lengkuas merah. Khasiat rimpang lengkuas sudah dibuktikan secara ilmiah. Berdasarkan penelitian Rahmi (2012) diketahui bahwa lengkuas pada ekstrak konsentrasi 10% mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans*. Secara tradisional rimpang lengkuas sering digunakan sebagai obat kulit, terutama yang disebabkan oleh jamur seperti panu, kurap, bisul, koreng dan lain sebagainya.

### 2.3 Mekanisme Antijamur

Zat antijamur merupakan bahan yang membasmi jamur khususnya yang bersifat patogen. Mikroorganisme dapat menyebabkan rusaknya bahan pangan, timbulnya infeksi, dan menimbulkan penyakit. Mikroorganisme dapat disingkirkan, dihambat dan dibunuh dengan cara fisik maupun kimia. Senyawa antimikroba adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan dapat digunakan sebagai pengobatan infeksi pada manusia, hewan, dan tumbuhan. Antimikroba meliputi antibakteri, antifungal, antiprotozoa, dan antivirus (Inayati, 2007). Kandungan flavonoid dalam lengkuas mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans* dengan cara menyerang ergosterol dan membuatnya kehilangan substansi-substansi penting yang dapat menyebabkan jamur mengalami lisis dan kematian (Prasetyo, 2016)

Menurut Siswandono dan Soekardjo (2000), mekanisme kerja anti *Candida* sp. adalah sebagai berikut :

1. Gangguan pada membran sel

Gangguan ini terjadi karena adanya ergosterol dalam sel jamur. Ergosterol merupakan komponen sterol yang sangat penting dan sangat mudah diserang oleh antibiotik turunan polien. Kompleks polien-ergosterol yang terjadi dapat membentuk suatu pori dan melalui pori tersebut konstituen essensial sel jamur seperti ion K, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino dan ester fosfat bocor keluar hingga menyebabkan kematian sel jamur. Contoh: nistatin, amfoterisin B dan kandisidin.

2. Penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur

Mekanisme ini disebabkan oleh senyawa turunan imidazole yang mampu menimbulkan ketidakteraturan membran sitoplasma jamur dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa-senyawa essensial yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik sehingga menghambat biosintesis ergosterol dalam sel jamur. Contoh: ketokonazol, klortimazol, mikonazol, bifonazol.

3. Penghambatan sintesis protein jamur

Mekanisme ini disebabkan oleh senyawa turunan pirimidin. Efek antijamur terjadi karena senyawa turunan pirimidin mampu mengalami metabolisme dalam sel jamur menjadi suatu metabolit.

#### 4. Penghambatan mitosis jamur

Efek antijamur ini terjadi karena adanya senyawa antibiotik griseofulvin yang mampu mengikat protein mikrotubuli dalam sel dan mengganggu fungsi mitosis gelendong, menimbulkan penghambatan pertumbuhan.

Aktifitas antifungi yang ideal memiliki sifat toksisitas selektif yang berarti bahwa obat tersebut berbahaya bagi mikroba namun tidak membahayakan inangnya. Berdasarkan sifat toksisitasnya, antifungi dapat bersifat fungistatik (menghambat) dan fungisida (membunuh) (Hakim, 2009).

#### 2.4 Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain (Ditjen POM, 2000).

Macam-macam metode ekstraksi adalah sebagai berikut :

##### A. Cara Dingin

##### 1. Meserasi

Meserasi adalah proses pengeskrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruang. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel maka larutan terpekat terdesak keluar (Ditjen POM, 2000). Cara ini dapat menarik zat-zat

berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan (Hakim, 2009).

## 2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruang. Proses terdiri dari tahapan pengembangan, tahap meserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) (Ditjen POM, 2000). Metode ekstraksi ini membutuhkan pelarut yang lebih banyak (Hakim, 2009).

### B. Cara Panas

#### 1. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000).

#### 2. Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru dan yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstrak kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000).

#### 3. Digesti

Digesti adalah meserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C.

#### 4. Infundasi

Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya dilakukan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Proses dilakukan pada suhu 90°C selama 15 menit (Ditjen POM, 2000).

#### 5. Dekok

Dekok adalah infusa pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air, yakni 30 menit pada suhu 90-100°C (Ditjen POM, 2000).

### 2.5 Pengujian Aktivitas Antijamur

Pengujian aktivitas antijamur merupakan penentuan kerentanan jamur terhadap suatu zat antijamur. Beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas antijamur antara lain adalah pH lingkungan, komponen media, stabilitas zat antijamur, ukuran inokulum, masa inkubasi dan aktivitas metabolisme organisme (Hezmela, 2006). Beberapa metode pengujian aktivitas antijamur sebagai berikut :

#### 1. Metode Difusi

merupakan metode dengan melihat kepekaan suatu organisme terhadap senyawa atau obat. Zat yang akan diuji aktivitasnya akan berdifusi menuju medium agar yang telah dinokulasi oleh mikroba. Diinkubasi pada waktu tertentu dan diamati adanya perkembangan dari penghambatan senyawa atau obat terhadap mikroba yang telah ada pada medium agar. Prinsip penetapannya yaitu dengan mengukur luas diameter daerah hambat pertumbuhan mikroba (Hakim, 2009). Macam-macam metode difusi adalah sebagai berikut :

a. Kertas Cakram

Metode kertas cakram merupakan kertas saring yang dibentuk menjadi bulat dengan ukuran diameternya kurang lebih 1 cm yang akan diletakkan pada medium agar yang telah diinokulasi dengan mikroba. Hambatan akan terlihat jika daerah disekitar cakram terdapat daerah bening yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan mikroba, semakin lebar daerah bening semakin baik konsentrasi zat yang digunakan (Hakim, 2009).

b. Sumuran/lubang

Metode sumuran merupakan metode yang digunakan untuk menetapkan kerentanan mikroba terhadap bahan uji dengan cara membiarkan bahan berdifusi pada media agar. Pada metode sumuran, suspensi mikroba dicampurkan secara merata bersama media agar sehingga seluruh bagian agar mengandung mikroba uji. Konsentrasi bahan uji menurun sebanding dengan luas bidang difusi. Bahan uji berdifusi sampai pada titik dimana bahan tersebut tidak dapat lagi menghambat pertumbuhan mikroba pada jarak tertentu dari masing-masing lubang. Efek aktivitas bahan ditunjukkan oleh daerah hambatan. Daerah hambatan tampak sebagai area jernih atau bersih yang mengelilingi lubang (Harmita, 2008).

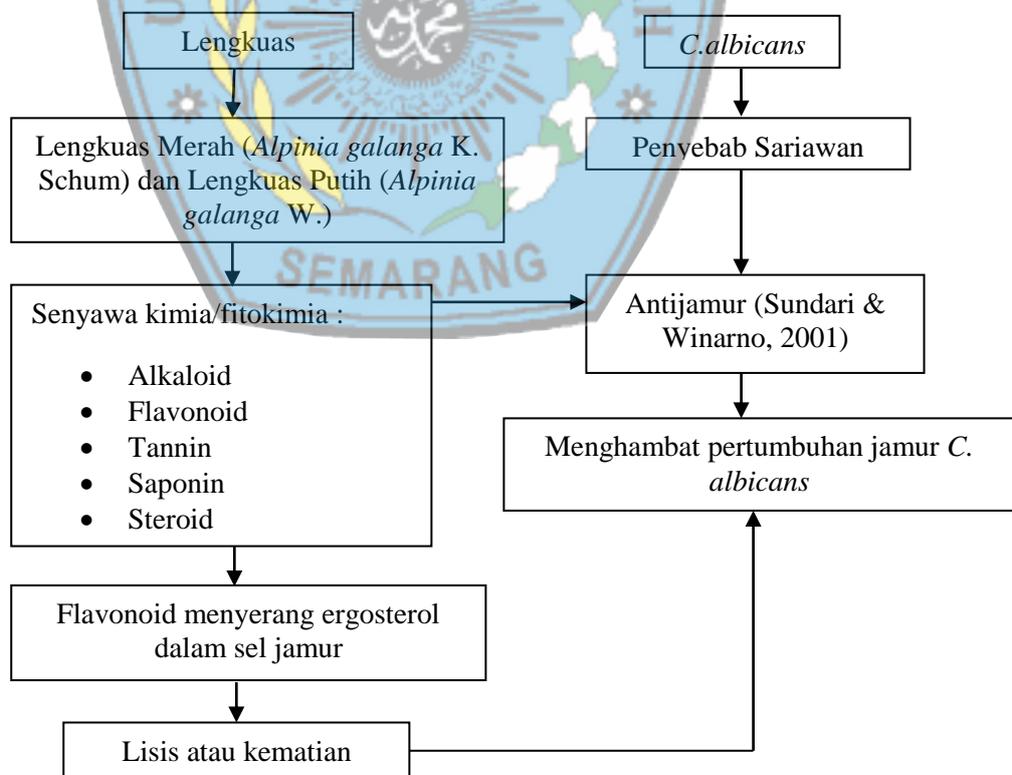
2. Metode Dilusi

Merupakan metode dengan cara zat antimikroba dicampur dengan medium yang kemudian diinokulasi dengan bakteri. Dasar pengamatannya dengan melihat tumbuh atau tidaknya kuman (Hakim, 2009). Metode ini digunakan untuk menentukan kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimal

(KBM) dari obat antimikroba. Prinsip dari metode dilusi adalah menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi media cair dan sejumlah mikroba tertentu yang diuji. Masing-masing tabung diuji dengan obat yang diencerkan secara serial. Metode dilusi terdiri dari dua cara yaitu metode dilusi padat dan metode dilusi cair. Metode dilusi padat menggunakan agar dan memakan waktu lama sedangkan uji kepekaan cair menggunakan tabung reaksi atau *microdilution*. Keuntungan metode dilusi cair hasil yang diperoleh memberikan hasil kualitatif yang menunjukkan jumlah antimikroba yang dibutuhkan untuk mematikan mikroba (Anonim, 2011).

## 2.6 Kerangka Teori

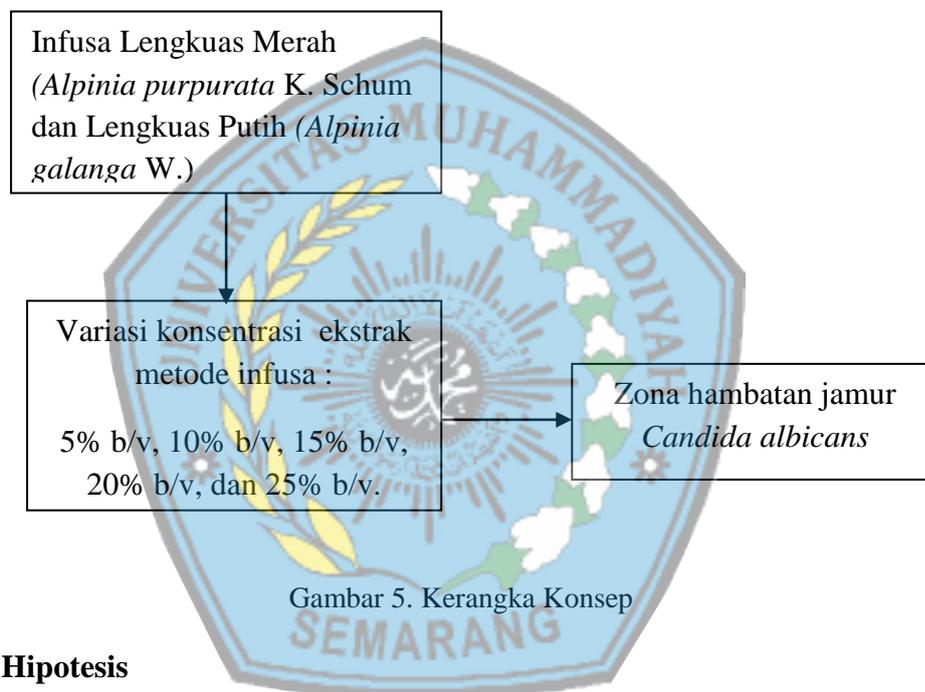
Kerangka teori dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kerangka Teori

## 2.7 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian pada dasarnya adalah kerangka pengaruh antara konsep-konsep yang ingin diamati atau diukur melalui penelitian-penelitian yang akan dilakukan (Notoatmodjo, 2002). Penelitian ini, konsep yang ingin diamati peneliti adalah daya hambat ekstrak lengkuas merah dan lengkuas putih terhadap pertumbuhan *C.albicans*.



## 2.8 Hipotesis

Ada pengaruh pemberian infusa Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) dan Lengkuas Putih (*Alpinia galanga* W.) terhadap *C.albicans* penyebab sariawan.