

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Jamur Ling zhi (*Ganoderma lucidum*)**

##### **1. Klasifikasi**

*Ganoderma lucidum* dianggap sebagai salah satu jamur pengobatan rakyat yang penting dan telah digunakan selama berabad-abad dan disebut dengan berbagai nama di Tiongkok (Ling zhi), Korea (*Mannentake*) dan Jepang (*Reishi*) (Sheikha, 2022). Klasifikasi dari *Ganoderma lucidum* menurut CABI (*Centre for Agriculture and Biosciences International*) (2019) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Fungi

Divisi : Basidiomycota

Kelas : Agaricomycetes

Ordo : Polyporales

Famili : Ganodermataceae

Genus : Ganoderma

Spesies : *Ganoderma lucidum*

## 2. Morfologi



**Gambar 2. 1 *Ganoderma lucidum* (Oke et al., 2022)**

*Ganoderma lucidum* memiliki berbagai jenis dengan karakteristik tubuh yang bertekstur seperti kayu, berbentuk seperti kipas dan keras (Chen et al., 2014). Istilah *lucidum* dilihat dari segi morfologi berasal dari kata latin “*lucidus*”, yang berarti "bersinar" atau “berkilau” yang menggambarkan penampilan yang dilapisi dari permukaan jamur. *Ganoderma lucidum* adalah jamur besar dan berwarna gelap yang secara khas dicirikan oleh permukaan yang mengkilap (termasuk tutup berlapis merah dan berbentuk ginjal) dan tekstur kayu. Jamur segar ini lunak, seperti gabus, datar, tanpa sirip di bagian bawahnya, dan melepaskan spora melalui pori-pori halus. Warna pori-pori di bagian bawahnya bervariasi tergantung pada usia jamur, bisa berwarna putih atau coklat (Sheikha, 2022)

## 3. Kandungan dan Manfaat *Ganoderma lucidum*

*Ganoderma lucidum* umumnya dikenal dengan jamur Ling zhi merupakan jenis jamur obat yang termasuk dalam genus *Ganoderma* dan diakui dalam Pengobatan Tradisional China atau *Traditional*

*China Medicine* (TCM). Jamur *Ganoderma lucidum* (jamur Reishi) digunakan dalam pengobatan tradisional karena berbagai manfaatnya, termasuk sebagai agen antimikroba. Fungsinya sebagai antimikroba melibatkan kemampuan antibakteri, antivirus, dan antijamur. Jamur reishi ini mengandung alkaloid organik, terpenoid dan flavonoid (Handrianto, 2016).

*Ganoderma lucidum* memiliki kandungan karbohidrat, protein, lemak, alkaloid, fitosterol, asam amino, flavonoid, terpenoid, fenolik, tanin dan saponin yang dapat digunakan sebagai agen antibakteri, antiinflamasi, antioksidan dan antikanker. Senyawa antijamur ini berfungsi seperti antibiotik (Gowrie *et al.*, 2014).

#### **4. Mekanisme Kerja Senyawa**

Flavonoid bekerja dengan mengganggu permeabilitas membran sel jamur, yang menghambat pertumbuhannya. Gugus hidroksil pada senyawa flavonoid menyebabkan perubahan dalam proses transport nutrisi dan komponen organik, yang pada akhirnya memberikan efek berbahaya bagi jamur (Faturrahman *et al.*, 2022). Alkaloid dapat mempengaruhi ergosterol pada jamur dan mencegah sintesis asam nukleat, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan jamur. Terpenoid memiliki kemampuan untuk menguraikan lipid dalam membran sel jamur dan mengganggu pergerakan nutrisi, yang menyebabkan kekurangan nutrisi pada membran sel dan akhirnya merusak sel jamur (Alfiah *et al.*, 2015). Tanin mencegah pertumbuhan

jamur dengan merusak integritas dinding sel jamur dan mengganggu transport elektron. Tanin menghambat aktivitas enzim ekstraseluler jamur yang mengakibatkan kekurangan substrat penting untuk pertumbuhannya dan penghambatan ini juga terjadi akibat gangguan pada fosforilasi oksidatif atau hilangnya Fe. Senyawa tanin dapat menyebabkan denaturasi dan koagulasi protein pada sel jamur melalui proses absorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen (Faturrahman *et al.*, 2022).

## **B. *Candida albicans***

Jamur *Candida albicans* telah diteliti oleh para ilmuwan sejak abad ke – 18, karena diketahui dapat menyebabkan penyakit yang berkaitan dengan kurangnya kebersihan atau *hygiene* yang buruk. Nama *Candida* pertama kali diperkenalkan pada Kongres Mikrobiologi Internasional Ketiga (*Third International Microbiology Congress*) di New York pada tahun 1938, dan kemudian distandarisasi pada Kongres Botani Kedelapan (*Eight Botanical Congress*) di Paris pada tahun 1954 (Mutiawati, 2016). *Candida albicans* merupakan spesies jamur yang paling sering menyebabkan *Kandidiasis* yang dapat menyerang kuku, selaput lendir, kulit dan organ dalam.

### **1. Klasifikasi**

Klasifikasi dari jamur *Candida albicans* menurut (Hendrawati 2007) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Fungi

Phylum	: Ascomycota
Subphylum	: Saccharomycotina
Classis	: Saccharomycetes
Ordo	: Saccharomycetales
Familia	: Saccharomycetaceae
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

## 2. Morfologi

Jamur *Candida albicans* memiliki bentuk koloni seperti ragi, licin, halus, berbau ragi, warna putih krem / putih kekuningan, bentuk koloninya pada medium padat sedikit cembung. Koloni biasanya muncul dalam kurun waktu 1 hingga 3 hari pada sebagian besar media laboratorium dengan suhu 25 – 37°C (Premlatha, 2013). *Candida albicans* dalam kondisi patogen lebih sering ditemukan dalam bentuk hifa dan pseudohifa (Afrina *et al.*, 2018). *Candida albicans* membentuk klamidokonidia tebal berdinding besar di ujung hifa sejati atau pseudohifa (Sachivkina *et al.*, 2021)



**Gambar 2. 2 Koloni *Candida albicans* (Sondakh, 2016)**



**Gambar 2. 3 Mikroskopis *Candida albicans* (Sondakh, 2016)**

### **3. Patogenesis**

Jamur *Candida* pada manusia sering ditemukan di saluran pencernaan, di saluran pernapasan atas, di rongga mulut orang sehat, dimukosa vagina, dan dibawah kuku sebagai saprofit atau komensal tanpa menyebabkan penyakit. Kondisi fisik yang berubah atau sistem kekebalan tubuh yang lemah dapat memungkinkan *Candida* saprofit untuk menjadi penyebab penyakit. Spesies *Candida albicans* merupakan jamur yang paling umum menyebabkan infeksi pada manusia.

Infeksi *Candida* dapat muncul akibat faktor predisposisi, baik yang bersifat endogen maupun eksogen/berbasis kontak. Infeksi endogen lebih sering terjadi karena *Candida* merupakan saprofit di saluran pencernaan. Jamur ini lebih mudah menginvasi area mukokutan, seperti anus, yang dapat menyebabkan kandidiasis perianal, atau sudut mulut, yang menyebabkan kandidiasis perioral. Infeksi eksogen yang disebabkan oleh kontak langsung, terjadi ketika sel-sel menempel pada kulit atau membran mukosa, yang menyebabkan berbagai kelainan. Gangguan integritas kulit/membran mukosa dapat memberikan jalur bagi *Candida* untuk menembus lebih dalam ke jaringan tubuh yang mengarah pada kandidemia, yang mana hal ini dapat terjadi akibat perforasi saluran pencernaan karena trauma, pembedahan, atau ulkus peptikum, serta penggunaan kateter yang dipasang lama, pemberian makanan enteral, dialisis peritoneal, drainase saluran kemih, luka bakar parah, dan penyalahgunaan obat-obatan intravena (Mutiawati, 2016).



**Gambar 2. 4** Gambaran klinis Kandidiasis pada lidah (Dewi, 2019)

### **C. Antijamur**

Antijamur atau disebut juga antifungal merupakan golongan zat yang membunuh atau memperlambat pertumbuhan jamur. Antijamur memiliki dua pengertian, yaitu fungistatik dan fungisidal. Fungistatik diartikan sebagai senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan jamur tanpa membunuhnya, sedangkan Fungisidal diartikan sebagai senyawa yang dapat membunuh jamur (Herkamela, 2022).

Antijamur bekerja melawan jamur dengan cara menghambat kemampuannya untuk mensintesis protein dan asam nukleat, mengganggu kemampuannya untuk membelah, merusak dan menghancurkan membran selnya, serta mencegah produksi ergosterol oleh jamur (Yuni, 2015).

### **D. Uji Aktivitas Antijamur**

Uji aktivitas antijamur terdiri dari metode difusi (*disc diffusion test*) dan metode dilusi (*dilution test*). Metode difusi adalah teknik kualitatif yang hanya menunjukkan ada atau tidaknya senyawa dengan aktivitas antijamur, sedangkan pendekatan dilusi digunakan secara kuantitatif untuk mencari konsentrasi hambatan minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) (Nuraina, 2015).

#### **1. Metode Difusi**

Metode difusi adalah salah satu teknik yang populer untuk menguji aktivitas antimikroba. Prinsip metode difusi adalah senyawa – senyawa yang terkandung dalam antijamur terdifusi pada media padat atau plate yang telah diinokulasikan dengan isolat atau sumber jamur.

Metode difusi terdiri dari 3 metode, yaitu metode kertas cakram, sumuran dan silinder (Kresnapati & Sofya, 2023).

Metode kertas cakram dilakukan dengan cara media agar yang telah diinokulasi dengan isolat jamur ditutupi dengan kertas cakram atau piringan yang mengandung antibiotik. Zona bersih disekitar cakram diamati untuk mengevaluasi aktivitas antijamur dalam menghambat pertumbuhan jamur setelah inkubasi selama 18 hingga 24 jam (Nurhayati *et al.*, 2020).

Metode sumuran adalah metode yang dilakukan dengan membuat lubang pada media agar yang telah diinokulasi dengan jamur uji, kemudian ekstrak ditambahkan ke dalam lubang sesuai dengan konsentrasi yang bervariasi, lalu diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai. Pertumbuhan jamur diamati untuk melihat ada tidaknya zona hambat di sekitar lubang (Nurhayati *et al.*, 2020).

Metode silinder adalah metode yang melibatkan penempatan beberapa silinder yang terbuat dari kaca atau stainless steel diatas media yang telah diinokulasikan dengan kultur jamur. Setiap silinder diletakkan berdiri diatas permukaan agar, kemudian diisi dengan larutan yang akan diuji dan diinkubasi. Pertumbuhan jamur diamati untuk melihat apakah terdapat zona hambatan disekitar silinder (Nuraina, 2015).

## 2. Metode Dilusi

Metode Dilusi adalah metode mencampurkan zat antimikroba dalam tingkat konsentrasi yang berbeda ke dalam medium tertentu, baik dalam bentuk padat maupun cair. Pendekatan dilusi ini digunakan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dengan memonitor tingkat kekeruhan pada tabung uji sebagai indikator (Hasriyani. *et al.*, 2020).

Sejumlah zat antijamur dimasukkan ke dalam medium cair biasanya menggunakan pengenceran. Jamur uji ditambahkan ke dalam medium, kemudian diinkubasi selama lima hari pada suhu ruang. Tujuan utama dari prosedur uji dilusi adalah untuk menentukan jumlah zat antijamur yang diperlukan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan jamur yang diuji (Nuraina, 2015).

## E. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pengambilan zat yang larut dari bahan yang tidak larut menggunakan pelarut cair. Suhu dan waktu adalah dua faktor penting dalam ekstraksi yang perlu diperhatikan. Peningkatan suhu dan waktu dapat meningkatkan kelarutan senyawa aktif dalam pelarut. Ekstraksi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu ekstraksi panas (ekstraksi refluks dan soxhlet) dan ekstraksi dingin (ekstraksi maserasi dan perkolasi) (Hikmawanti *et al.*, 2021).

## **1. Metode Maserasi**

Ekstraksi metode maserasi adalah metode yang paling mudah dan sering digunakan. Bahan tanaman yang telah menjadi serbuk pertama-tama direndam dalam pelarut untuk memulai proses maserasi. Pelarut akan menembus dinding sel serbuk tanaman dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung senyawa aktif. Perbedaan konsentrasi akan menyebabkan senyawa aktif tersebut larut. Pelarut yang dapat digunakan yaitu air, etanol, atau pelarut lainnya dapat digunakan sebagai pelarut (Mukhtarini, 2014).

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan ekstraksi metode maserasi karena memiliki beberapa kelebihan yakni, sederhana dan mudah dilakukan karena tidak memerlukan peralatan yang rumit, biaya yang diperlukan dalam ekstraksi relatif lebih murah, dan efisien digunakan untuk senyawa polar. Ekstraksi metode maserasi ini juga memiliki kelemahan yaitu, membutuhkan waktu ekstraksi yang relatif lama untuk mendapatkan hasil yang optimal, resiko kontaminasi jika dilakukan dengan kondisi non-steril, dan tidak efisien untuk senyawa yang bersifat non-polar.

## **2. Metode Perkolasi**

Metode perkolasi adalah teknik pemisahan yang menggunakan pelarut untuk menarik zat aktif dari simplisia (bahan baku) secara berkesinambungan. Simplisia ditempatkan dalam percolator, bahan yang terlarut dibiarkan mengalir ke bawah dan terkumpul seiring

pelarut yang dituangkan melalui simplisia dari atas ke bawah (Tutik *et al.*, 2022).

### **3. Metode Refluks**

Metode refluks memanfaatkan pelarut volatil yang menguap pada suhu tinggi, namun kemudian didinginkan menggunakan kondensor, kemudian pelarut yang semula dalam bentuk uap akan mengembun di kondensor dan kembali ke dalam wadah reaksi, sehingga pelarut tetap ada sepanjang proses reaksi berlangsung (Azhari *et al.*, 2020).

### **4. Metode Soxhlet**

Teknik ekstraksi Soxhlet melibatkan proses filtrasi berkelanjutan yang memungkinkan hasil yang optimal dengan penggunaan pelarut yang relatif sedikit. Metode soxhlet memungkinkan pelarut organik untuk secara berulang menarik senyawa organik dari bahan alam. Ekstraksi Soxhlet menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibanding ekstraksi maserasi, karena penerapan panas meningkatkan kemampuan pelarut untuk mengekstraksi senyawa yang tidak larut pada suhu kamar. Sirkulasi pelarut yang terus-menerus bersentuhan dengan bahan tanaman meningkatkan efisiensi ekstraksi, yang menghasilkan peningkatan rendemen (Anam *et al.*, 2014).

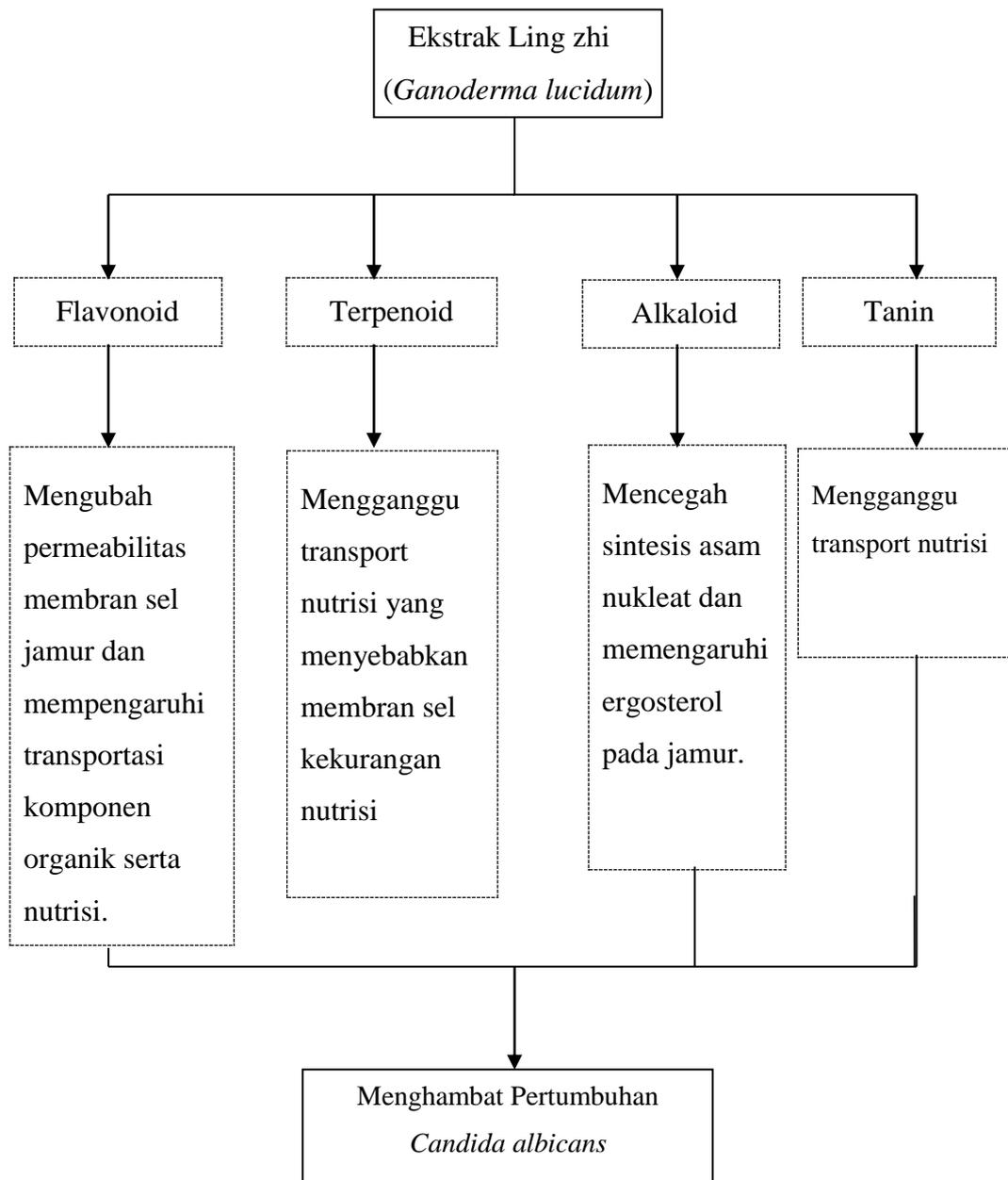
## **F. Landasan Teori**

*Ganoderma lucidum* yang dikenal sebagai Reishi merupakan jamur yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional Asia karena potensi kesehatannya. Kandungan senyawa bioaktif dalam Reishi, seperti flavonoid, terpenoid, alkaloid dan tanin, telah diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk sifat antijamur (Handrianto, 2016)

Flavonoid menghambat pertumbuhan jamur dengan mengubah permeabilitas membran sel jamur. Gugus hidroksil dalam flavonoid mengganggu fungsi normal komponen organik dan transportasi nutrisi, yang mengarah pada efek toksik terhadap jamur. Alkaloid bekerja dengan mempengaruhi ergosterol pada jamur dan mengganggu sintesis asam nukleat. Terpenoid melarutkan lipid dalam membran sel jamur dan mengganggu transportasi nutrisi, menyebabkan kekurangan nutrisi dan kerusakan pada sel jamur (Alfiah *et al.*, 2015). Mekanisme penghambatan tanin melibatkan perusakan integritas dinding sel jamur, yang mengganggu transportasi elektron dan menghambat pertumbuhan jamur serta dapat menyebabkan denaturasi dan koagulasi protein sel bakteri dan jamur (Faturrahman *et al.*, 2022).

## **G. Kerangka Pikir Penelitian**

Kerangka berpikir adalah dasar pemikiran yang dapat diinterpretasikan sebagai diagram yang menggambarkan hubungan antara variabel – variabel dalam sebuah studi (Saunders, 2016). Kerangka pikir penelitian dirumuskan sebagai berikut :



**Gambar 2. 5 Kerangka Pikir**

Keterangan

Variabel akan yang diteliti :

Variabel yang tidak diteliti :