

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Jamur

Jamur merupakan organisme heterotrof yang mengambil nutrisi dari lingkungan. Jamur dapat mensekresikan enzim hidrolitik yang bisa memecah molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga bisa diserap dan dipergunakan untuk pertumbuhan. Bentuk kerangka jamur terdiri atas multiseluler berserabut atau uniseluler. Jamur bisa hidup sebagai saprofit dan parasit pada organisme yang ditumpanginya. Namun, hanya jenis jamur tertentu saja yang membahayakan makhluk lain. Terdapat beberapa spesies jamur, masing-masing multiseluler dan uniseluler yang bisa dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai tujuan (Lubis, 2016).

#### 2.1.1 Jamur kuping hitam (*Auricularia nigricans*)

Jamur kuping hitam merupakan spesies jamur kayu dari Heterobasidiomycetes. Jamur ini mempunyai bentuk jamur yang dapat dimanfaatkan menjadi makanan, membawa serat berlebih. Jamur ini dikenal juga sebagai jamur jeli hitam. Jamur ini biasanya dibudidayakan di daerah tropis, terutama di Indonesia (Fitrianingsih dkk., 2015).



Gambar 2.1 Jamur kuping hitam (*Auricularia nigricans*)

(Dokumen pribadi)

#### 2.1.2 klasifikasi jamur kuping hitam

klasifikasi jamur kuping hitam adalah sebagai berikut (Puspitasari dkk., 2015) :

Kingdom	: Mycetae (Fungi)
Divisi	: Basidiomycota
Kelas	: Heterobasidiomycetes
Ordo	: Auriculariales
Famili	: Auriculariaceae
Genus	: Auricularia
Spesies	: <i>Auricularia nigricans</i>
Sinonim	: <i>Auricularia polytricha</i>

### **2.1.3 Morfologi jamur kuping hitam**

Jamur kuping hitam (*Auricularia nigricans*, sinonim *Auricularia polytricha*) merupakan spesies jamur dari Heterobasidiomycetes (jamur jeli) dengan tubuh buah berwarna coklat tua, sebagian bening, berbentuk cangkir, mirip daun telinga manusia. Buah tubuh kita bertahan dengan batang kayu yang membusuk di lokasi yang lembab. Pada saat masih segar terlihat mirip jeli basah dan ketika dikeringkan akan mengerut. Jamur kuping berwarna hitam atau coklat kehitaman berukuran (diameter) 6-10 cm serta memiliki ketebalan kurang lebih 0,1-0,2 cm. Tubuh jamur kuping di negara basah adalah agar-agar (kenyal), licin, lentur, dan hampir tidak kaku saat kering. Jamur ini yang sudah dikeringkan akan berkurang dari panjang aslinya, tetapi saat terkena air akan menyerap (rehidrasi) lalu membesar lagi (Puspitasari dkk., 2015).

### **2.1.4 Penggunaan secara empiris jamur kuping hitam**

Jamur kuping hitam biasanya digunakan sebagai bahan makanan yang mempunyai nilai gizi serta rasa, aroma, dan kelezatan yang spesifik. Secara biologis jamur adalah komponen pangan yang mempunyai senyawa kompleks yang unik, mengandung 35% protein, asam amino esensial, asam lemak jenuh, zat gizi, unsur makro dan unsur mikro, melanin, polisakarida, rendah kalori serta tidak mengandung kolesterol. jamur ini merupakan spesies jamur yang sering digunakan masyarakat Indonesia sebagai jamur. Selain digunakan sebagai konsumsi, jamur kuping juga digunakan untuk Kesehatan (Lubis, 2016).

### **2.1.5 Kandungan kimia jamur kuping hitam**

Menurut (Wijaya, 2014), kandungan kimia yang terkandung pada jamur kuping hitam adalah karbohidrat (68%), protein (13,8%), serat (3,5%), lemak (1,41%), kalsium (9%), zat besi (4,1%), nutrisi Bi (0,12%), B2 (0,64%), niasin (7,8%), vitamin C (lima %). Jamur ini mempunyai khasiat sebagai penawar untuk mengurangi panas dalam, mengurangi rasa sakit pada pori-pori dan kulit karena luka bakar, menurunkan tekanan darah, melancarkan sirkulasi darah, menurunkan kadar kolesterol serta sebagai penawar racun.(Lubis, 2016). Jamur ini merupakan jamur yang mengandung senyawa aktif yang berperan sebagai antimikroba seperti Flavonoid, Alkaloid, Fenolik/Hidrokuinon, Monoterpen dan Seskuiterpen (Triani dkk., 2017).

### **2.1.6 Efek farmakologi jamur kuping hitam**

Secara empiris jamur kuping hitam biasa digunakan sebagai bahan olahan makanan. Menurut Permana (2007), jamur ini dapat digunakan sebagai komponen obat tradisional karena diketahui memiliki sifat antikoagulan yang dapat menurunkan kekentalan darah.

Berdasarkan Liana et al. (2015), Jamur ini merupakan jamur yang mengandung senyawa aktif yang berperan sebagai antimikroba seperti Flavonoid, Alkaloid, Fenolik/Hidrokuinon, Monoterpen dan Seskuiterpen (Triani dkk., 2017).

## **2.2 Tinjauan Penyakit Infeksi**

Penyakit infeksi adalah penyakit yang berasal dari masuk dan berkembang biaknya mikroorganisme atau suatu kelompok mikroorganisme yang terdiri dari satu atau lebih sel, seperti jamur, jamur, parasit, dan virus. Penyakit infeksi terjadi saat interaksi kuman menyebabkan kerusakan pada tubuh inang dan kerusakan ini terdiri dari berbagai gejala dan tanda klinis. Mikroorganisme penyebab penyakit pada manusia disebut mikroorganisme patogen.(Novard dkk., 2019). Penyakit menular adalah penyakit yang dapat dihadapi dengan bantuan banyak orang saat ini. Penyakit ini disebabkan oleh mikroorganisme, virus, parasit, dan jamur. salah satu penyebab pencemaran yang paling umum di daerah tropis termasuk Indonesia adalah jamur. Penyakit yang disebabkan oleh jamur disebut mikosis (Huslina, 2017).

### **2.2.1 Etiologi infeksi**

Penyakit infeksi adalah penyakit yang diakibatkan oleh masuk dan berkembangnya mikroorganisme ke dalam atau permukaan tubuh di daerah yang lembab dan berkeringat,kemudian jamur akan tumbuh lebih banyak dan terjadi infeksi. Mikroorganisme merupakan sekelompok besar organisme mikroskopis yang terdiri dari satu atau lebih sel seperti jamur, parasit, virus dan jamur. Penyakit menular akan muncul saat ada hubungan dengan jamur yang menyebabkan kerusakan pada tubuh,serta ditandai dengan gejala klinis. Jamur *Aspergilus flavus*, *Candida albicans*, *Microsporum gypseum* dan lain-lain dapat mengakibatkan infeksi jamur (Novard dkk., 2019).

### **2.2.2 Patofisiologi infeksi**

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen yang mungkin sangat dinamis. Sistem kontaminasi terjadi karena adanya interaksi antara gen atau unsur penyebab penyakit (jamur) dengan manusia sebagai inangnya. Secara umum, infeksi jamur adalah infeksi oportunistik dimana tujuannya adalah tanaman biasa, inang atau dari mikroorganisme sedangkan inang memiliki sistem kekebalan yang rentan, jamur akan lebih mudah berkembang biak dan berkembang biak dengan cepat, terutama didukung melalui situasi lembab dan berkeringat, membuatnya kurang sulit bagi jamur untuk berkembang biak. Infeksi oportunistik adalah di mana ada publisitas kepada agen dan penyebab kontaminasi.

Faktor predisposisi meliputi rendahnya imunitas seluler, perubahan pada selaput lendir dan kulit dan adanya bagian luar tubuh yang mengakibatkan infeksi jamur. Jamur juga mengandung unsur virulensi yang dapat berkontribusi pada kemampuan mereka untuk menyebabkan infeksi (Fakhim dkk., 2018).

### **2.2.3 Farmakologi infeksi**

Seseorang yang terkena infeksi harus menjalani evaluasi awal, karena untuk pemilihan agen pengobatan yang tepat dan durasi yang tepat. Serta evaluasi dan tindak lanjut yang tepat. Tujuan pengobatan infeksi adalah untuk menghambat atau membunuh jamur penyebab infeksi, mencegah terjadinya infeksi dan mencegah konsekuensi sistemik, pemberian antijamur menjadi landasan untuk pengobatan infeksi, biasanya antijamur yang di pilih idealnya yang dapat ditoleransi dengan baik dan memberikan kepatuhan pasien jika jumlah dosinya rendah. Pemilihan awal untuk menentukan pengobatan infeksi di dasarkan pada keparahan gejala yang muncul dan jamur apa yang menginfeksi (Lim dkk., 2019).

Pengobatan infeksi bisa menggunakan obat-obatan antijamur. Antijamur merupakan molekul yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan jamur dari mikroorganisme karena antijamur memiliki kemampuan untuk menyembuhkan infeksi pada manusia, maka dari itu selektivitas dan spesifikitasnya harus di perhatikan. Keberhasilan pengobatan dengan antijamur dapat di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis antijamur, farmakokinetik, farmakodinamik, spektrum dari antibiotik, aspek farmakokinetik yang meliputi ADME (absorbsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi), sedangkan untuk aspek farmakodinamik meliputi sifat dari jamurnya fungisidal (membunuh jamur) atau fungisistatik (menghambat pertumbuhan jamur) (Dafale dkk., 2016).

## **2.3 Jamur Uji**

### **2.3.1 *Aspergilus flavus***

*Aspergilus flavus* menyebabkan infeksi yang berhubungan dengan saluran pernafasan, mata dan kulit, penyakit otomikosis apabila terjadinya penurunan pada sistem imun. Jamur ini biasanya tumbuh di lingkungan yang lembab serta dapat mengkontaminasi makanan seperti tempe, oncom dan makanan berkaleng karena mengandung aflatoxin. Kandungan aflatoxin yang cukup tinggi dapat menyebabkan keracunan bahkan kematian bagi manusia yang mengkonsumsinya.

### Klasifikasi *Asperillus flavus*

Kerajaan	: Fungi
Kelas	: Eurotiomycetes
Ordo	: Eurotiales
Keluarga	: Trichocomaceae
Marga	: Aspergilus
Nama binomial	: <i>Aspergilus flavus</i>



Gambar 2.2 Jamur *Aspergilus flavus*

#### 2.3.2 *Candida albicans*

Sejak abad ke-18 jamur kandida telah dikenal dan dipelajari penyebab penyakit yang berhubungan dengan kebersihan yang buruk. Pada tahun 1938 nama Candida dibawa pada Kongres Mikrobiologi Internasional 1/3 di New York dan pada tahun 1954 dibakukan pada Kongres Botani ke-8 di Paris. *Candida albicans* menyebabkan Kandidiasis di seluruh dunia dengan versi sedang dalam varian penyakit di berbeda tempat. Kandidiasis interdigitalis lebih sering terjadi di daerah tropis, sedangkan kandidiasis kuku terjadi di daerah dingin.

Penyakit ini bisa menyerang semua usia, khususnya balita dan lanjut usia. Infeksi yang disebabkan oleh Candida bisa akut, subakut atau kronis selama tubuh manusia. *Candida albicans* merupakan organisme monomorphic yeast dan yeast like yang berkembang baik pada suhu 25-30°C sampai 35-37°C (Drasar, 2003).

*Candida albicans* adalah mikroorganisme sehari-hari di dalam rongga mulut di sekitarnya. *Candida albicans* sangat bertanggung jawab atas 50% dari semua infeksi yang disebabkan oleh jamur genus Candida. Sementara saat kondisi kekebalan/imun tubuh manusia menurun, jamur

ini akan menyebabkan kandidiasis. Kandidiasis adalah penyakit yang bisa menginfeksi lipatan kulit, vagina, rongga mulut bagian dalam, dan kuku (Ornay dkk., 2017).

#### Klasifikasi *Candida albicans*

Kerajaan	: Fungi
Ordo	: Saccharomycetales
Kelas	: Saccharamomycetes
Keluarga	: Saccharomycetaceae
Marga	: Candida
Nama binomial	: <i>Candida albicans</i>



Gambar 2.3 Jamur *Candida albicans*

#### 2.3.2 *Microsporum gypseum*

*Microsporum gypseum* salah satu jamur yang dapat menyerang pada lapisan superfisial pada tubuh seperti pada kulit, rambut serta kuku. Infeksi pada bagian kulit rambut kuku serta sel-sela jari kaki termasuk dalam penyakit infeksi paling sering yang di sebabkan oleh jamur dermatophyta. Infeksi yang terjadi pada kulit serta pada bagian jari kaki terutama di bagian jari kaki ketiga dan keempat serta pada telapak kaki. Penyebab tumbuhnya jamur dermatophyta pada daerah tersebut di sebabkan karena kaki yang selalu dalam keadaan basah, kaki dalam keadaan tertutup (memakai sepatu dalam waktu yang lama) yang akan mendukung pertumbuhan jamur karena keadaan yang lembab (Khusnul, 2019).

#### Klasifikasi jamur *Microsporum gypseum*

Kerajaan	: Fungi
Kelas	: Ascomycota
Divisi	: Ascomycota
Keluarga	: Arthrodermataceae
Marga	: Microsporum
Nama binomial	: <i>Microsporum gypseum</i>



Gambar 2.4 Jamur *Microsporum gypseum*

## 2.4 Antijamur

Antijamur merupakan salah satu pengobatan akibat infeksi jamur, obat antijamur ini memiliki mekanisme kerja menghambat atau membunuh pertumbuhan mikroorganisme di dalam tubuh (Apsari dan Adiguna, 2013).

### 2.4.1 Golongan Obat Antijamur

Golongan obat antijamur tergolong pada beberapa bagian seperti golongan azol, golongan alilamin, golongan polien dan golongan anti jamur lainnya.

#### a. Golongan azol

Golongan azol merupakan obat generasi pertama pada antijamur. Obat golongan azol bekerja menginhibisi pada jalur biosintesis ergosterol. Jamur memiliki komponen utama yaitu ergosterol. Obat antijamur golongan azol memiliki mekanisme kerja menghambat enzim  $\alpha$ -demethylase, biasanya enzim  $\alpha$ -demethylase digunakan untuk mengubah lanosterol menjadi ergosterol, yang menyebabkan terganggunya permeabilitas dari membrane serta aktivitas dari enzim. Selanjutnya enzim akan berikatan pada membrane yang menyebabkan pertumbuhan jamur di dalam tubuh menjadi terhenti karena keterikatan antara enzim dan membrane. Contoh obat golongan azol adalah ketokonazol, klotrimazol dan mikonazol (Apsari dan Adiguna, 2013).

#### b. Golongan alilamin

Golongan alilamin memiliki mekanisme kerja dengan menghambat enzim squalene epoksidase pada membrane sel yang terdapat pada jamur yang akan menyebabkan penghambatan biosintesis ergosterol. Salah satunya enzim dapat mengkatalis langkah enzimatik pertama pada sintesis ergosterol dan menyebabkan squele berubah menjadi squele epoksida adalah squele epoksidase. Sehingga terjadi akumulasi squalene intraseluler yang abnormal. Squalene berperan aktif pada aktivitas fungisidal obat,

sedangkan ergosterol berkaitan dengan fungistatic. Salah satu obat yang sering digunakan adalah terbinafine (Apsari dan Adiguna, 2013).

c. Golongan polien

Golongan polien memiliki mekanisme kerja yang berinteraksi dengan sterol pada ergosterol atau membrane sel, pada membrane sel terdapat saluran Panjang, jika pada saluran Panjang tersebut mengalami kebocoran akan mengakibatkan sel-sel dari mikroorganisme mengalami kematian. Contoh obat golongan polien adalah nistatin dan ampoterisin B (Apsari dan Adiguna, 2013).

d. Golongan obat antijamur yang bekerja pada dinding sel

*mannoprotein, alfa* dan *β-glucans* merupakan kandungan dari dinding sel. Sebagai proteksi, menjaga morfologi, metabolisme, filtrasi serta pertukaran dari ion merupakan fungsi dari *β-glucans*. *Tidak semua organisme mengandung β-glucans* maka dari itu ini sangat menguntungkan karena selektifitas dan toksisitasnya di bandingkan dengan mekanisme kerja obat antijamur yang lainnya. Contoh golongan ini adalah *Echinocandins* (*caspofungin*, *anidulafungin* dan *micafungin*). Yang telah disetujui penggunaannya). *Echinocandins* memiliki system kerja dengan menghambat sintesis dari *β-Glucans* pada dinding sel jamur (Apsari dan Adiguna, 2013).

Obat-obatan antijamur ini memiliki keterbatasan seperti spektrum memiliki penembusan/penetrasi yang kurang baik pada jaringan tertentu, spektrum dari antijamur yang sempit, efek samping yang cukup berat bahkan munculnya resistensi jamur. Untuk meminimalisir dari efek samping yang tidak di inginkan perlu adanya pengobatan alternative untuk pengobatan antijamur dengan memanfaatkan tanaman dari bahan alam seperti jamur kuping hitam (*Auricularia nigricans*).

## **2.5 Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan dari suatu zat bahan alam dengan campurannya menggunakan pelarut yang sesuai. Stabilitas dan kelarutan senyawa simplisia pada pemanasan, cahaya, logam berat dan derajat keasamannya yang di pengaruhi oleh struktur kimia yang berbeda-beda. Sedangkan ekstrak merupakan hasil dari ekstraksi menggunakan pelarut yang sesuai yang sudah berbentuk sediaan kental. Jenis pelarut yang dapat di gunakan untuk mengekstrak simplisia yaitu etanol, methanol, heksana, benzene, klorofom, toluene, aseton, asam asetat dan masih banyak lagi yang lainnya (Khosravi dkk., 2016).

**A. Maserasi**

Maserasi merupakan ekstraksi dengan cara dingin dengan suhu 60° yang cocok dengan kandungan senyawa metabolit sekunder yang belum diketahui di dalam jamur kuping hitam (*Auricularia nigricans*). Proses maserasi dapat dilakukan dengan perendaman simplisia pada wadah kaca dengan menggunakan pelarut (penyari) sampai simplisia terendam secara keseluruhan. Mekanisme kerja dari proses maserasi pelarut/penyari akan masuk berpenetrasi/menembus dinding sel dari zat aktif dan masuk ke dalam rongga zat aktif, selanjutnya zat aktif tersebut akan ikut larut dengan penyari karena perbedaan konsentrasi yang menyebabkan penyari akan tertarik pada senyawa yang lebih polar. Maka terjadilah larutan terpekat akan di desak untuk keluar, sehingga zat aktif tersebut sudah terkumpul ikut larut pada penyari. Proses maserasi harus di lakukan pengadukan agar konsentrasinya merata (Yani dkk., 2011).

**B. Fraksinasi**

Fraksinasi adalah termasuk salah satu metode yang digunakan untuk memisahkan kandungan kimia dalam tanaman berdasarkan tingkat kepolarannya.. Fraksinasi termasuk pemisahan tahap kedua setelah maserasi, proses fraksinasi menggunakan tiga pelarut yang tingkat kepolarannya berbeda serta tidak bercampur jika di satukan. Hasil dari fraksi akan di dapatkan ekstrak yang sudah terpisah berdasarkan tingkat kepolarannya (Yani dkk., 2011).

## **2.6 Metode Uji Aktivitas Antijamur**

### **2.6.1 Metode Difusi Cakram**

**a. Metode Perforasi/Sumuran**

Metode sumuran ini dilakukan dengan cara melubangi agar. Suspense jamur di campurkan dengan agar cair dengan suhu 35°, homogenkan dengan cara digoyangkan diamkan hingga memadat selanjutnya dibuat kubang-lubang dengan perforator dengan diameter sebesar 6-8 mm. zat yang akan di uji di masukkan kedalam lubang tadi yang sudah dibuat kemudian diinkubasi dengan suhu 35° selama 24-48 jam. Hasil yang di dapat di ukur diameternya menggunakan jangka sorong (Choma dan Grzelak, 2011).

**b. Metode Cakram Kertas**

Metode ini dilakukan hampir sama dengan metode sumuran hanya saja metode cakram ini dilakukan dengan cara cakram kertas yang berdiameter kurang lebih 6 mm di celupkan pada zat uji kemudian cakram di simpan diatas media agar yang telah memadat yang berisi suspense jamur serta media.

Selanjutnya di inkubasi pada suhu 35° selama 24-48 jam. Hasil yang dapat diukur diameter zona hambat yang terbentuk di sekitaran cakram (Jonasson dkk., 2020).

### **2.6.2. Metode Mikrodilusi**

#### **a. Pengenceran Tabung**

Metode ini menggunakan alat tabung reaksi dimana zat yang akan di uji di suspensi terlebih dahulu kedalam media kemudian di inkubasi, setelah diinkubasi masukkan 1 ose biakan jamur ke dalam tabung yang steril. Pada tabung pertama di berikan zat uji kemudian di kocok di pindahkan pada tabung kedua sampai tabung seterusnya pada tabung terakhir. Selanjutnya di inkubasi pada suhu 35° selama 24-48 jam (Guo dkk., 2019).

#### **b. Metode Mikrodilusi**

Metode mikrodilusi ini menggunakan salah satu alat berupa microplate, metode ini di gunakan karena sangat cocok untuk pengujian mikroba uji dilihat dari sensitivitas yang tinggi dan jangka waktu dari pengujian yang relative singkat. Mikrodilusi di gunakan untuk mengetahui (KHM) konsentrasi hambat minimum dari mikroba uji. Konsentrasi terkecil dari agen mikroba dapat menghambat pertumbuhan dari mikroba. Jika ekstrak yang didapatkan nilai  $KHM < 100 \mu\text{g/mL}$  dikatakan kuat menghambat menghambat antijamur,  $100 - 500 \mu\text{g/mL}$  dikatakan sedang,  $500-1000 \mu\text{g/mL}$  dikatakan lemah untuk menghambat aktivitas antijamur dan jika nilai  $KHM > 1000 \mu\text{g/mL}$  maka sediaan uji tidak dianggap tidak aktif atau tidak memiliki aktivitas (Marliani dkk., 2021).

### **2.6.3. Metode Bioautografi**

Metode bioautografi di sebut dengan metode yang sangat sederhana, metode ini di pergunakan untuk mencari antijamur baru.. Metode bioautografi ini menggunakan cara penggabungan dari Teknik (KLT) kromatografi lapis tipis dengan respons dari mikroorganisme yang di ujinya (Legerská dkk., 2020).