

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Infeksi Jamur

Infeksi termasuk kedalam masalah kesehatan di Indonesia yang cukup serius terutama pada masyarakat-masyarakat kecil yang tidak mempunyai tempat tinggal. Infeksi menyumbang sekitar 7% kematian, dengan jumlah peningkatan yang terus terjadi tiap tahun, kurangnya kesadaran dan kebersihan masih menjadi penyebab tingginya masalah kesehatan. Menurut WHO menyebabkan 1-20% orang di Indonesia mengalami infeksi karena jamur. Infeksi jamur dapat terjadi pada semua orang terutama pada anak kecil yang kurang begitu paham pentingnya menjaga kebersihan, bukan hanya pada anak kecil saja orang dewasa pun sangat rentan terkena infeksi jamur seperti kandidiasis yang penyebab utamanya jamur *Candida albicans*. selain itu jamur *Candida albicans* termasuk kedalam jamur yang penginfeksiannya terus bertambah dari tahun ke tahun. Jamur *Aspergillus flavus* merupakan jamur yang sering tumbuh dan berkembang pada daerah saluran pernafasan, maka dari itu jamur ini sering sekali menginfeksi pada saluran pernapasan seperti pneumonia. Dan untuk jamur *Microsporium gypseum* banyak menginfeksi pada daerah kulit. (Marisa and Mulyana, 2020), (Brooks *et al.*, 2015).

2.2. Etiologi infeksi

Infeksi merupakan keadaan dimana mikroorganisme berkembang biak didalam tubuh atau menempel dan berkembang biak di dalam tubuh pada daerah yang lembab dan berkeringat sehingga jamur akan mudah berkembang lebih banyak dan terjadi infeksi. Mikroorganisme termasuk kedalam kelompok yang sangat luas yang berasal dari organisme yg bersifat mikroskopik contohnya seperti fungi, bakteri, virus dan jamur. infeksi pada manusia akan terjadi jika adanya interaksi dengan jamur yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada tubuh, sehingga menyebabkan berbagai gejala dan tanda klinis. Infeksi jamur biasanya disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti jamur salah satunya jamur *Candida albicans*, *Aspergillus flavus*, *Microsporium gypseum* dan lainnya. (Novard *et al.*, 2019)

Sebanyak 20-25% Infeksi jamur yang disebabkan oleh *Candida albicans* mengalami kenaikan, *Candida albicans* di kenal dengan jamur yang paling tinggi menginfeksi pada manusia menyebabkan penyakit kandidiasis, sedangkan pada Infeksi saluran pernafasan 5% disebabkan oleh jamur *Aspergillus flavus* dan untuk jamur *Microporum gypseum* sebesar 5 % menyebabkan infeksi pada bagian daerah kulit pada sela-sela jari kaki serta kerusakan pada kuku dan rambut (Fakhim *et al.*, 2018) (Khusnul, 2019).

Tabel 2. 1 Karakteristik Infeksi Jamur Uji

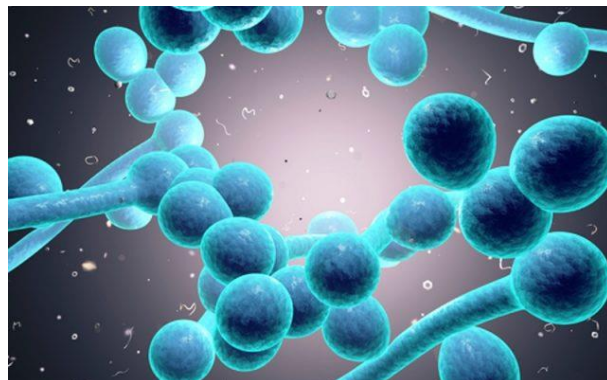
Lokasi Infeksi	Tipe Patogen	Organ	Genus Penyebab Infeksi
Mukosa	Opportunistik	Vagina	<i>Candida albicans</i>
Sistemik	Opportunistik	Paru-paru	<i>Aspergillus flavus</i>
Lokal	Primer	Kulit dan kuku	<i>Microporum gypseum</i>

2.2.1. *Candida albicans*

Jamur *Candida albicans* sangat berkaitan erat dengan kebersihan karena *Candida albicans* akan mudah tumbuh dan berkembang jika kebersihan kurang terjaga, *Candida albicans* menyebabkan penyakit candidiasis yang terdapat di seluruh dunia, penyakit candidiasis dapat di jumpai pada orang yang sudah lansia, dewasa bahkan anak-anak. Biasanya infeksi candidiasis atau infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* bersifat mendadak/baru terjadi (akut), subakut, dan penyakit lama terjadi (kronis). Seseorang yang terkena infeksi *Candida albicans* akan menyebabkan infeksi pada bagian vagina, mulut dan kulit (Tivani and Amananti, 2020).

Klasifikasi *Candida albicans* sebagai berikut :

Kingdom : Fungi
Ordo : Saccharomycetales
Class : Saccharamomycetes
Family : Saccharomycetaceaesa
Genuss : Candidaa
Spesies : *Candida albicans*
Phylum : Ascomycota



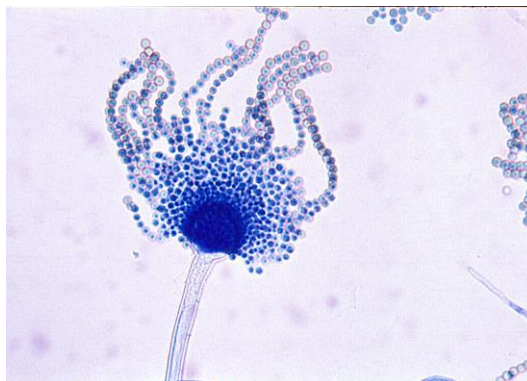
Gambar 2. 1 Jamur *Candida albicans* (Sumber : www.Sehat.com)

2.2.2. *Aspergillus flavus*

Aspergillus flavus menyebabkan infeksi yang berhubungan dengan saluran pernafasan, mata dan kulit, penyakit otomikosis apabila terjadinya penurunan pada system imun. Jamur ini biasanya tumbuh di lingkungan yang lembab serta dapat mengkontaminasi makanan seperti tempe, oncom dan makanan berkaleng karena mengandung alflatoksin. Kandungan aflatoksin yang cukup tinggi dapat menyebabkan keracunan bahkan kematian bagi manusia yang mengkonsumsinya (Fatmawaty *et al.*, 2020).

Klasifikasi *Asperilus Flavus* sebagai berikut :

Kingdom	: Fungi
Kelas	: Eurotiomycetes
Ordo	: Eurotiales
Family	: Trichomomaceae
Genus	: Aapergilus
Spesies	: <i>Aspergilus flavus</i>
Filum	: Ascomycota



Gambar 2. 2 Jamur *Aspergillus flavus* (Sumber : Website Aspergillus)

2.2.3. *Mycrosporium gypseum*

Microsporium 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 sela-sela jari kaki termasuk dalam penyakit infeksi paling sering yang di sebabkan oleh jamur dermatophyta. Infeksi yang terjadi pada kulit serta jari kaki terutama pada bagian jari kaki nomor ketiga dan nomor keempat serta pada telapak kaki. Penyebab tumbuhnya jamur dermathophyta pada daerah tersebut di sebabkan karena kaki yang selalu dalam keadaan basah, kaki dalam keadaan tertutup (memakai sepatu dalam waktu cukup lama) yang akan mendukung pertumbuhan jamur karena keadaan yang lembab. (Khusnul, 2018)

Klasifikasi jamur *Microsporium gypseum*

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



Gambar 2. 3 Jamur *Microsporum gypseum* (Sumber : [www. Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org))

2.3. Patofisiologi Infeksi

Infeksi keadaan dimana mikroorganisme yang bersifat patogen berkembang biak di dalam tubuh. Terjadinya infeksi jika adanya interaksi antara gen/factor penyebab penyakit seperti jamur dengan manusia atau host. Pada umumnya infeksi jamur merupakan infeksi yang oportunistik dimana penyebabnya oleh flora normal, host atau dari mikroorganisme ketika host mengalami sistem imun yang lemah jamur akan lebih mudah menempel dan berkembang biak dengan cepat, terlebih di dukung dengan keadaan yang lembab dan berkeringat lebih memudahkan jamur untuk memperbanyak diri lebih cepat (Fakhim *et al.*, 2018).

Infeksi oportunistik adalah dimana adanya paparan agent dan penyebab terjadinya infeksi. Imunitas mengalami penurunan yang di perantari oleh sel-sel perubahan mukosa membrane, selain itu adanya benda asing masuk ke dalam tubuh seperti mikroorganisme akan menyebabkan infeksi. (Fakhim *et al.*, 2018)

2.4. Farmakologi Infeksi

Seseorang yang terkena infeksi harus menjalani evaluasai 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 *et al.*, 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 spesifiktivitasnya harus di perhatikan. Keberhasilan pengobatan dengan antijamur dapat di pengaruhi oleh beberapa factor 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 *et al.*, 2016).

2.4.1. Antijamur

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

2.4.2. 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 α -demethylase, biasanya enzim α -demethylase digunakan untuk mengubah lanostterol 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 and 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 enzimatis pertama pada sintesis ergosterol dan menyebabkan squalene berubah menjadi squalene epoksida adalah squalene epoksidase. Sehingga terjadi akumulasi squalene intraseluler yang abnormal. Squalene berperan aktif pada aktivitas fungisidal, sedangkan ergosterol berkaitan dengan fungistatik. Salah satu obat yang sering digunakan adalah terbinafine. (Apsari and 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 amphotericin B (Muñoz *et al.*, 2006)

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 selektivitas 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 and Adiguna, 2013)

Obat-obatan antijamur ini memiliki keterbatasan seperti spektrum memiliki 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 diinginkan perlu adanya pengobatan alternative untuk pengobatan antijamur dengan memanfaatkan tanaman dari bahan alam seperti jamur kancing (*Agaricus Bisporus*) (Onainor, 2019).

2.5. Tinjauan Jamur kancing (*Agaricus Bisporus*)

Jamur kancing (*Agaricus bisporus*) termasuk salah satu spesies jamur yang dapat di budidayakan di Indonesia, karena perpertumbuhan dan perkembangannya cukup bagus di Indonesia. Jamur kancing termasuk kedalam jamur pangan yang bisa di konsumsi oleh masyarakat sebagai bahan makanan. Selain itu jamur kancing sangat terkenal dengan sebutan jamur Champignon karena bentuk jamurnya bulat seperti kancing. Habitat dari jamur kancing

biasanya tumbuh dan berkembang di daerah iklim subtopis, biasanya jamur ini akan tumbuh secara bergerombol dan berpencar pada kompos, pada tanah yang subur, pada kotoran hewan yang mengandung zat-zat yang dapat menumbuhkan jamur bahkan di sepanjang jalan pada daerah yang lembab. (prisida *et al.*, 2019)

2.6. Taksonomi Jamur Kancing (*Agaricus Bisporus*)

Klasifikasi jamur kancing (*Agaricus bisporus*) :



Gambar 2. 4 Jamur kancing (*Agaricus bisporus*)

Superkingdom	: Eukariota
Kingdom	: Myceteae
Divisi	: Mycota
Ordo	: Agaricales
Famili	: Agaricaceae
Kelas	: Basidiomycetes
Genus	: Agaricus
Spesies	: <i>Agaricus bisporus</i>

2.7. Morfologi jamur kancing (*Agaricus bisporus*)

Jamur kancing (*Agaricus bisporus*) dilihat dari segi bentuk sangat mirip dengan kancing, bertudung, cembung, diameter tudung sekitar 3-16 cm memiliki warna putih yang bersih coklat muda atau cream tetapi ketika dewasa akan menjadi warna coklat pucat bergaris-garis, tangkai yang Panjang 3-9 cm dengan diameter 1-4 cm jika tangkai dan tudung jamur lebih gemuk maka diameter dan tinggi juga akan semakin membesar. Jamur champignon atau yang biasa di sebut *Agaricus bisporus* salah satu spesies jamur yang cukup banyak di budidayakan oleh petani. Jamur kancing (*Agaricus bisporus*) termasuk kedalam divisi *Basydiomycota* serta tergolong kedalam jamur yang komersial yang sangat penting di budidayakan di dunia, selain itu jamur

ini terkenal dengan jamur champignon. Jamur kancing (*Agaricus bisporus*) biasanya akan di panen waktu diameter masih 2-4 cm. mampu memproduksi enzim dari kelompok lignolitik serta memiliki kemampuan untuk menstimulasi tersedianya unsur hara di dalam tanah merupakan nilai plus dari jamur ini (Reksohadiwinoto *et al.*, 2017)(Suhaenah and Nuryanti, 2017).

2.8. Penggunaan Secara Empiris Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*)

Masyarakat sering menggunakan Jamur kancing untuk di olah menjadi masakan karena jamur ini termasuk kedalam jamur *basodyomycota* sehingga dapat dimakan. Memiliki rasa yang enak mirip seperti daging sapi dan memiliki khasiat sebagai antijamur, antioksidan, antihipertensi, antidiabetes dan antibakteri, tetapi untuk antijamur masih baru-baru ini karena penelitiannya yang masih sangat jarang (Vamanu, 2013).

2.9. Kandungan Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*)

Jamur kancing memiliki banyak kandungan bermanfaat seperti senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam mikroorganisme tersebut terdiri dari polifenol, alkaloid, saponin, tannin, flavonoid dan steroid. Jamur sangat kaya akan nutrisi seperti protein, vitamin, serat, lemak dan mineral sehingga jamur ini digunakan sebagai bahan makanan di masyarakat karena dari segi rasa yang enak dan kaya manfaat. Selain dari itu jamur kancing memiliki beberapa bahan aktif yaitu asam amino esensial, peptide, polisakarida, lipopolisakarida, asam lemak beserta turunannya. Beberapa penelitian telah menyatakan bahwa jamur kancing (*Agaricus Bisporus*) memiliki aktivitas antibakteri, antidiabetes, antihipertensi, antioksidan, antikanker dan anti jamur. Tetapi untuk antijamur harus ada penelitian yang lebih lanjut lagi karena masih jarang penelitian jamur sebagai antijamur (Deepalakshmi and Mirunalini, 2008)(Dhamodharan and irunalini, 2010).

2.10. 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. (Kerja, n.d.) (Khosravi et al., 2016)

A. Maserasi

Maserasi merupakan ekstraksi dengan cara dingin dengan suhu 60°C yang cocok dengan kandungan senyawa metabolit sekunder di dalam jamur kancing (*Agaricus bisporus*) yang tidak tahan terhadap pemanasan. Proses maserasi dapat dilakukan dengan perendaman simplisia pada wadah kaca dengan menggunakan pelarut (penyari) sampai simplisia terendam secara keseluruhan. Mekanisme kerja dari proses maserasii 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 (Saifudin Zukhri, 2014).

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 dua pelarut yang tingkat kepolarannya berbeda serta tidak bercampur jika di satukan. Hasil dari fraksi akan di dapatkan ekstrak yang sudah terpisah berdasarkan tingkat kepolarannya. (Saifudin Zukhri, 2014).

2.11. Metode Uji Aktivitas Antijamur

2.11.1 Metode Difusi Cakram

a. Metode Perforasi/Sumuran

Metode sumuran ini dilakukan dengan cara melubangi agar. Suspensi mikroba di campurkan dengan agar cair dengan suhu 45-54°C, 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 37°C selama 24-48 jam. Hasil yang di dapat di ukur diameternya menggunakan jangka sorong (Choma and 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 mikroba serta media. Selanjutnya di inkubasi pada suhu 35 °C selama 24-48 jam. Hasil yang di dapat diukur diameter zona hambat yang terbentuk di sekitaran cakram (Jonasson *et al.*, 2020).

2.11.2. Metode Mikrodilusi

a. Pengenceran Tabung

Metode ini menggunakan alat tabung reaksi dimana zat yang akan di uji di suspensikan 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. Setiap tabung di tambahkan 0,1 ml suspensi mikroba yang sudah di inkubasi. Satu tabung terdiri dari control dan satu tabung lagi untuk mikroba uji. Selanjutnya di inkubasi pada suhu 35°C selama 24-48 jam. (Guo *et al.*, 2019)

b. Metode Mikrodilusi

Metode mikrodilusi ini menggunakan salah satu alat berupa wellplate, metode ini di gunakan karena sangat cocok untuk pengujian mikroba uji dilihat dari sensitivitas yang tinggi dan jangka waktu dari pengujian yang relatif singkat. Mikrodilusi di gunakan untuk mengetahui (KHM) konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi fungisidal minimum (KFM) dari mikroba uji. Konsentrasi terkecil dari agen mikroba dapat menghambat pertumbuhan dari mikroba (Marliani *et al.*, 2021).

Jika ekstrak yang didapatkan nilai KHM < 100 µg/ml dikatakan kuat menghambat mengambat antijamur, 100 - 500 µg/ml dikatakan sedang, 500-1000 µg/ml dikatakan lemah untuk menghambat aktivitas antijamur dan jika nilai KHM > 100 µg/ml maka sediaan uji tidak dianggap tidak aktif atau tidak memiliki aktivitas. (Marliani *et al.*, 2021)

2.11.3. Metode Bioautografi

Metode bioautografi di sebut dengan metode yang sangat sederhana, metode ini di pergunakan untuk melihat aktivitas antibakteri atau antijamur.. Metode bioautografi ini menggunakan cara penggabungan dari Teknik (KLT) kromatografi lapis tipis dengan respons dari mikroorganisme yang di ujinya. Pengujian bioautografi dapat di pergunakan untuk mencari senyawa yang

berperan aktif menghambat atau membunuh yang berfungsi sebagai antijamur (Legerská *et al.*, 2020).