

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Tinjauan *Candida albicans*

Taksonomi jamur *Candida albicans* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Divisi	: Ascomycota
Kelas	: Saccharomycetes
Ordo	: Saccharomycetales
Famili	: Saccharomycetaceae
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i> (Koundal and Cojandaraj, 2020)

a. Morfologi dan indentifikasi

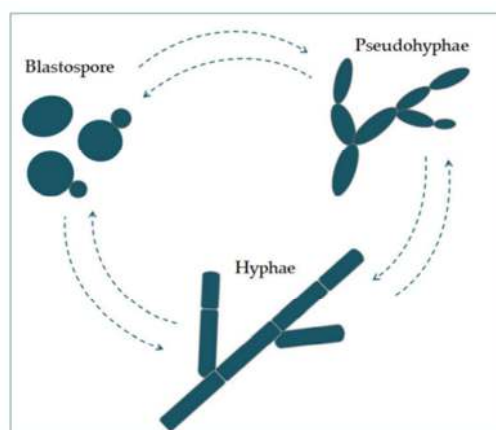
Candida albicans adalah *yeast*/ragi dimorfik yang dapat tumbuh sebagai sel ragi/blastokonidia dan sel hifa atau pseudohifa. Sel ragi berkembang biak dengan tunas, berbentuk bulat telur berukuran 2,7 x 2,0 µm-10 x 6 µm. Hifa berupa sel silindris yang mengalami pemanjangan secara terus menerus dengan penyempitan pada bagian septa. Pseudohifa pada dasarnya adalah sel ragi yang memanjang berbentuk elips panjang dan muncul oleh proses tunas acropetal. Sel pseudohifa dapat sangat bervariasi lebar dan panjangnya sehingga di satu sisi mereka menyerupai hifa, dan di sisi lain menyerupai kuncup sel ragi yang memanjang. Salah satu ciri pseudohifa adalah lebar setiap segmen yang membentuk miselia tidak konstan, lebih lebar di bagian tengah daripada kedua ujungnya. Klamidospora merupakan struktur seperti spora berbentuk bola berdinding tebal, sangat refraktil dengan diameter sekitar 10 µm, yang biasanya *subtended* dari pseudohifa melalui apa yang disebut sel suspensor (Mayer *et al.*, 2013).

Candida albicans dalam rongga mulut kurang dari 200 sel per saliva. Keadaan ini dapat berubah menjadi patogen pada pasien dengan kelainan

sistemik dan menggunakan antibiotik jangka panjang. *Candida* merupakan jamur golongan khamir, bersifat dimorfik, serta menghasilkan hifa sejati. Tumbuh pada suhu 37°C dalam kondisi aerob atau anaerob serta lebih cepat pada media cair suhu 37°C dan kondisi asam (Kumalasari dan Sulistyani, 2011). Peningkatan filamentasi terjadi pada suhu lebih tinggi dari 37°C, pH alkali, konsentrasi serum dan CO₂ yang tinggi (Jasminka Talapko *et al.*, 2021).

Pada penelitian Sahgal *et al.*, (2011) melaporkan bahwa terjadi perubahan morfologi pada *Candida albicans* setelah diberikan perlakuan dengan ekstrak *Swietenia mahagoni* pada berbagai waktu pemaparan. Sel-sel mulai menyusut, dan kemudian menggumpal sebelum sel dihancurkan oleh ekstrak.

Dalam kultur atau jaringan, spesies *Candida* tumbuh dengan bentuk lonjong, bertunas. Sel ragi membentuk pseudohifa ketika kuncup terus tumbuh tetapi gagal untuk melepaskan, menghasilkan rantai sel memanjang yang terjepit atau menyempit pada sekat antar sel. Tidak seperti spesies *Candida* lainnya, *Candida albicans* adalah dimorfik; selain khamir dan hifa semu, juga dapat menghasilkan hifa sejati. Spesies *Candida* menghasilkan koloni lembut berwarna krem dengan bau ragi. Pseudohifa terlihat seperti terendam tumbuh di bawah permukaan agar-agar dalam waktu 24 jam pada suhu 37°C atau suhu kamar (Jawetz *et al.*, 2013).



(Sumber: Jasminka Talapko *et al.*, 2021)

Gambar 2.1. Perubahan morfologi dan transisi *Candida albicans* selama proses infeksi. Transisi morfologis dari blastospora ke pseudohifa dan hifa bersifat *reversibel*

b. Patogenitas

Infeksi yang disebabkan jamur *Candida albicans* disebut kandidiasis, dapat bersifat akut maupun sub akut. Secara alami *Candida albicans* terdapat sebagai komensal pada selaput lendir dan di saluran pencernaan manusia dan hewan. Namun, *Candida albicans* juga dapat menjadi agen penyebab semua jenis kandidiasis, seperti sariawan, vagina dan jenis infeksi lainnya (Widodo dkk., 2012).

Jamur *Candida albicans* merupakan mikroorganisme endogen pada rongga mulut, traktus gastrointestinal, traktus genitalia wanita dan kadangkala pada kulit. *Candida albicans* dapat ditemukan 40-80 % sebagai flora normal namun dapat berubah menjadi mikroorganisme komensal atau patogen. Infeksi *Candida albicans* pada umumnya merupakan infeksi oportunistik, dimana penyebab infeksi dari flora normal inang atau dari mikroorganisme penghuni sementara ketika inang mengalami kondisi *immunocompromised*. Faktor penting pada infeksi oportunistik adalah adanya paparan agen penyebab dan kesempatan terjadinya infeksi. Faktor predisposisi meliputi penurunan imunitas yang diperantarai oleh sel, perubahan membran mukosa dan kulit serta adanya benda asing (Lestari, 2015).

Selain *host* mengalami kondisi *immunocompromised*, faktor virulensi *Candida albicans* juga berkontribusi dalam keberhasilan kolonisasi atau invasi ke jaringan inang diantaranya yang berhubungan dengan dinding sel, adesi, dan produksi enzim proteolitik ekstraseluler. Dinding sel organisme sangat penting untuk sukses sebagai patogen, karena diperlukan untuk pertumbuhan dan perlindungan terhadap perubahan osmotik, dan merupakan tempat kontak antara organisme dan lingkungan (McCullough *et al.*, 1996). Dinding sel *Candida albicans* tersusun atas glukukan, kitin, dan protein yang berperan untuk melindungi sel dari kondisi stres lingkungan, seperti perubahan osmotik, dehidrasi, perubahan suhu, dan melindungi sel dari pertahanan inang (Jasminka Talapko *et al.*, 2021). Ligan permukaan sel dan reseptor mempromosikan kolonisasi sel ke *host* dan jaringan, sedangkan

enzim proteolitik terlibat dalam penetrasi jaringan. Secara umum bentuk sel hifa lebih invasif dibandingkan bentuk sel ragi (McCullough *et al.*, 1996).

c. Uji Laboratorium Diagnostik

Infeksi kandidiasis invasif meliputi infeksi aliran darah dan infeksi invasif lainnya yang disebabkan oleh *Candida sp.* dan merupakan penyebab morbiditas dan mortalitas. Saat ini, pemeriksaan standar baku emas untuk menegakkan diagnosis kandidiasis invasif atau kandidemia adalah pemeriksaan mikologis menggunakan kultur darah (Ratridewi dkk., 2021).

d. Faktor predisposisi

Beberapa faktor predisposisi yang mendukung proses pertumbuhan *Candida albicans* seperti penggunaan antibiotik dalam jangka panjang, diabetes melitus yang tidak terkontrol, pemakaian gigi palsu yang terus menerus, defisiensi zat besi, vitamin B12, asam fosfat dan kondisi immunosupresi yang buruk. Kandidiasis sering terjadi pada penderita HIV/AIDS. *Candida albicans* dikenal sebagai patogen oportunistik karena kemampuannya menularkan secara cepat melalui hubungan seksual kepada orang-orang dengan kekebalan lemah, seperti infeksi HIV, leukemia, diabetes, terapi obat, dan ibu hamil. Perkembangan *Candida albicans* ditekan oleh flora mikroba normal tubuh manusia. Ketika flora mikroba normal terganggu, *Candida albicans* berkembang biak dan menyebabkan kandidiasis endogen (Makhfirah dkk., 2020).

e. Kandidiasis

Salah satu bentuk penyakit akibat *Candida albicans* disebut kandidiasis oral (moniliasis) (Prasidha, 2011) yaitu penyakit infeksi yang menyerang rongga mulut manusia tepatnya pada daerah-daerah lidah, orofaring, lipatan mukosa bukal dan mukosa bukal (Makhfirah dkk., 2020).

2. Tinjauan Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq)

a. Taksonomi Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq)

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Divisi	: Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)

Ordo : Sapindales
 Famili : Meliaceae
 Genus : Swietenia
 Spesies : *Swietenia mahagoni* (L) Jacq (Ahmad *et al.*, 2019).



(Sumber: Md Norodin *et al.*, 2018)

Gambar 2.2. *Swietenia mahagoni* (a) pohon, (b) buah, (c) biji bersayap, (d) biji

b. Morfologi Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq)

Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) adalah pohon gugur berukuran kecil hingga sedang dengan tinggi hingga 30 m, mahkota bulat, pendek dan dasar penopang dengan diameter hingga 1 m. Kulit kayu menjadi abu-abu halus dan berubah menjadi coklat kemerahan gelap bersisik dengan banyak cabang berat dan naungan lebat. Daun berjumlah genap dan menyirip, ukuran panjang 10-18 cm, dengan 4-10 pasang anak daun. Daunnya berwarna hijau tua mengkilat, berbentuk tombak berukuran 2,5-5 cm dan 0,7-2 cm. Bunganya berkelamin tunggal, berwarna kuning kehijauan. Biji berkapsul berwarna hijau sampai coklat muda, tegak-tegakan, ukurannya sekitar 6-10 cm dan diameter 4-5 cm. Pemisahan katup ke atas menghasilkan sekitar 20 biji pipih, bersayap coklat, masing-masing berukuran 4-6 cm. Pembungaan dan pembuahan *Swietenia* teratur dan tahunan. Perkembangan bunga hingga buah matang berkisar antara 8-10 bulan. Penyerbukan dengan bantuan serangga dan hibridisasi di antara spesies sering terjadi, terutama dengan *Swietenia macrophylla*. *Swietenia mahagoni* tumbuh dengan kecepatan sedang dan sebagian besar kayunya dapat dimanfaatkan (Sukardiman and Ervina, 2020).

c. Habitat Tumbuhan Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq)

Mahoni merupakan salah satu jenis tanaman atau tumbuhan yang berasal dari wilayah tropis, Hindia Barat. Tumbuhan ini umumnya bisa tumbuh secara liar pada hutan jati, pinggir pantai dan menjadi pohon peneduh pinggiran jalan (Ahmad *et al.*, 2019).

d. Ekologi Penyebaran Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq)

Mahoni merupakan salah satu jenis tumbuhan yang dapat bertahan hidup di daerah yang gersang. Meski sudah berbulan-bulan tidak dialiri air, mahoni masih bisa hidup. Persyaratan lokasi budidaya mahoni antara lain ketinggian lahan maksimal 1.500 meter di atas permukaan laut (mdpl), curah hujan 1.524-5.085 mm/tahun, dan suhu 11-36°C. Genus *Swietenia*, juga dikenal sebagai mahoni gugur, merupakan spesies pohon tropis endemik Amerika Tengah dan Selatan serta memiliki distribusi alami yang luas membentang dari Meksiko ke Bolivia dan Brasil tengah. Jenis mahoni ini juga dibudidayakan di Asia Tenggara dan Pasifik, yaitu India, Indonesia, Filipina dan Sri Lanka (Amelia dkk., 2017).

e. Manfaat Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.)

Bagian tanaman mahoni telah digunakan untuk mengobati beberapa penyakit manusia seperti malaria, diabetes, diare dan hipertensi. Minyak biji digunakan sebagai terapi salep untuk berbagai luka kulit, gatal dan untuk membantu proses penyembuhan luka. Rebusan kulit kayu digunakan untuk menambah nafsu makan, dan mengobati anemia, diare, disentri, demam dan sakit gigi. Rebusan daunnya digunakan untuk mengobati gangguan saraf, sementara infus biji meredakan nyeri dada (Naveen *et al.*, 2014). Selain itu, biji dilaporkan memiliki aktivitas anti inflamasi, anti mutagenisitas, dan anti tumor. Ekstrak tumbuhan telah dilaporkan memiliki aktivitas anti bakteri dan anti jamur (Salleh *et al.*, 2014).

f. Kandungan Kimia Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq)

Ekstrak metanol biji mahoni menunjukkan adanya tanin, alkaloid, saponin, terpenoid, antrakuinon, glikosida jantung dan minyak atsiri sebagai fitokonstituen (Ahmad *et al.*, 2019). Ekstrak etanol daun

Swietenia mahagoni mengandung lima senyawa yang diujikan yaitu alkaloid, tanin, saponin, terpenoid dan flavonoid (Amelia dkk., 2017).

3. Antijamur

a. Amfoterisin B

Amfoterisin B adalah salah satu antijamur yang paling kuat, menunjukkan aktivitas melawan berbagai ragi dan patogen jamur berfilamen (Nett and Andes, 2016). Obat ini dikenal dengan Lozenge (fungilin 10 mg) dan suspensi oral 100 mg/ml yang diberikan tiga sampai empat kali dalam sehari. Amfoterisin B menghambat adesi dari jamur *Candida* pada sel epitel. Efek samping pada obat ini adalah efek toksisitas pada ginjal (Aguirre Urizar, 2002).

b. Azole

Golongan obat anti jamur azole terdiri dari imidazol (clotrimazole, ketoconazole, miconazole) dan triazol (fluconazole, itraconazole, voriconazole, posaconazole, isavuconazole) yang diberi nama sesuai dengan jumlah atom nitrogen dalam cincin azole. Banyak obat azole (ketoconazole, miconazole, clotrimazole, butoconazole, tioconazole, terconazole) juga tersedia sebagai sediaan topikal untuk pengobatan kandidiasis vagina atau infeksi jamur kulit (Nett and Andes, 2016). Selama bertahun-tahun, infeksi yang disebabkan oleh spesies *Candida* telah diobati dengan azoles, keluarga terbesar obat anti jamur. Namun baru-baru ini, resistensi terhadap azoles telah meningkat pada spesies *Candida*, baik dalam pengaturan klinis dan *in-vitro* (Pristov and Ghannoum, 2019).

c. Nistatin

Nistatin merupakan obat lini pertama pada kandidiasis oral yang terdapat dalam bentuk topikal. Nistatin tersedia dalam bentuk krim dan suspensi oral. Tidak terdapat interaksi obat dan efek samping yang signifikan pada penggunaan obat nistatin sebagai anti kandidiasis (Aguirre Urizar, 2002).

Dalam praktik medis, penggunaan nistatin menunjukkan potensial sebagai anti bakteri dan obat anti jamur (Rusnac *et al.*, 2020). Nistatin adalah agen anti jamur yang bekerja secara lokal dan tidak diserap secara sistemik dan diisolasi dari bakteri *Streptomyces noursei* pada tahun 1950. Nistatin bekerja dengan cara mengikat ergosterol, komponen utama dinding sel jamur. Pada konsentrasi yang cukup, membentuk pori-pori pada membran sel jamur, menyebabkan kebocoran kalium dan kematian sel jamur. Pemberian nistatin secara oral ditujukan untuk mengurangi kolonisasi jamur di saluran cerna (Andriani dan Rundjan, 2016).

4. Uji Aktivitas Antijamur

Aktivitas antijamur diukur untuk menentukan potensi antijamur dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan atau jaringan tubuh, dan kerentanan mikroorganisme tertentu terhadap konsentrasi obat tertentu. Uji aktivitas anti jamur dapat dilakukan dengan metode dilusi dan difusi.

a. Metode Dilusi

Berbagai agen antibakteri dimasukkan ke dalam media bakteriologis padat atau cair. Bakteri yang diuji diinokulasikan ke dalam medium dan diinkubasi. Selanjutnya dilakukan pengenceran 2 kali lipat dari agen antibakteri yang biasanya digunakan. Tujuannya adalah untuk mengetahui jumlah agen antijamur yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh jamur yang diuji. Keuntungan metode dilusi adalah uji tersebut memungkinkan adanya hasil kuantitatif, yang menunjukkan jumlah obat tertentu yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme yang diuji (Jawetz *et al.*, 2013).

b. Metode difusi cakram (*Kirby Bauer*)

Cakram yang mengandung sejumlah bahan aktif ditempatkan pada permukaan media padat yang telah diinokulasi dengan organisme uji. Setelah diinkubasi, diameter zona hambat di sekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan penghambatan obat pada organisme uji. Keuntungan dari metode cakram adalah mudah dikerjakan, tidak memerlukan peralatan khusus, dan relatif murah. Kelemahan metode ini adalah ukuran zona

hambat yang terbentuk tergantung pada kondisi inkubasi dan ketebalan medium (Jawetz *et al.*, 2013).

5. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu teknik pemisahan suatu zat-zat terlarut yang tidak saling campur atau memiliki perbedaan kepolaran. Pemisahan terjadi karena adanya perbedaan distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang tidak saling campur (Indrayati dkk., 2016). Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi dingin berupa maserasi yaitu proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar. Metode ini memiliki keuntungan yaitu selama proses perendaman dengan pelarut yang digunakan, pelarut akan masuk ke dalam sel tumbuhan dan terjadi suatu pemecahan dinding sel sehingga senyawa kimia yang terkandung dalam sel dapat terekstrak. Bahan aktif yang terkandung dalam berbagai simplisia dapat diklasifikasikan menjadi minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan sebagainya (Sariyem dkk., 2015). Ekstrak dapat dihasilkan (*extracted*) dengan berbagai cara, tergantung jenis dan tujuannya (Zulharmitta dkk., 2017).

a. Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang telah dikeringkan dan belum mengalami pengolahan apapun juga. Simplisia dibedakan menjadi simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral (Endarini, 2016).

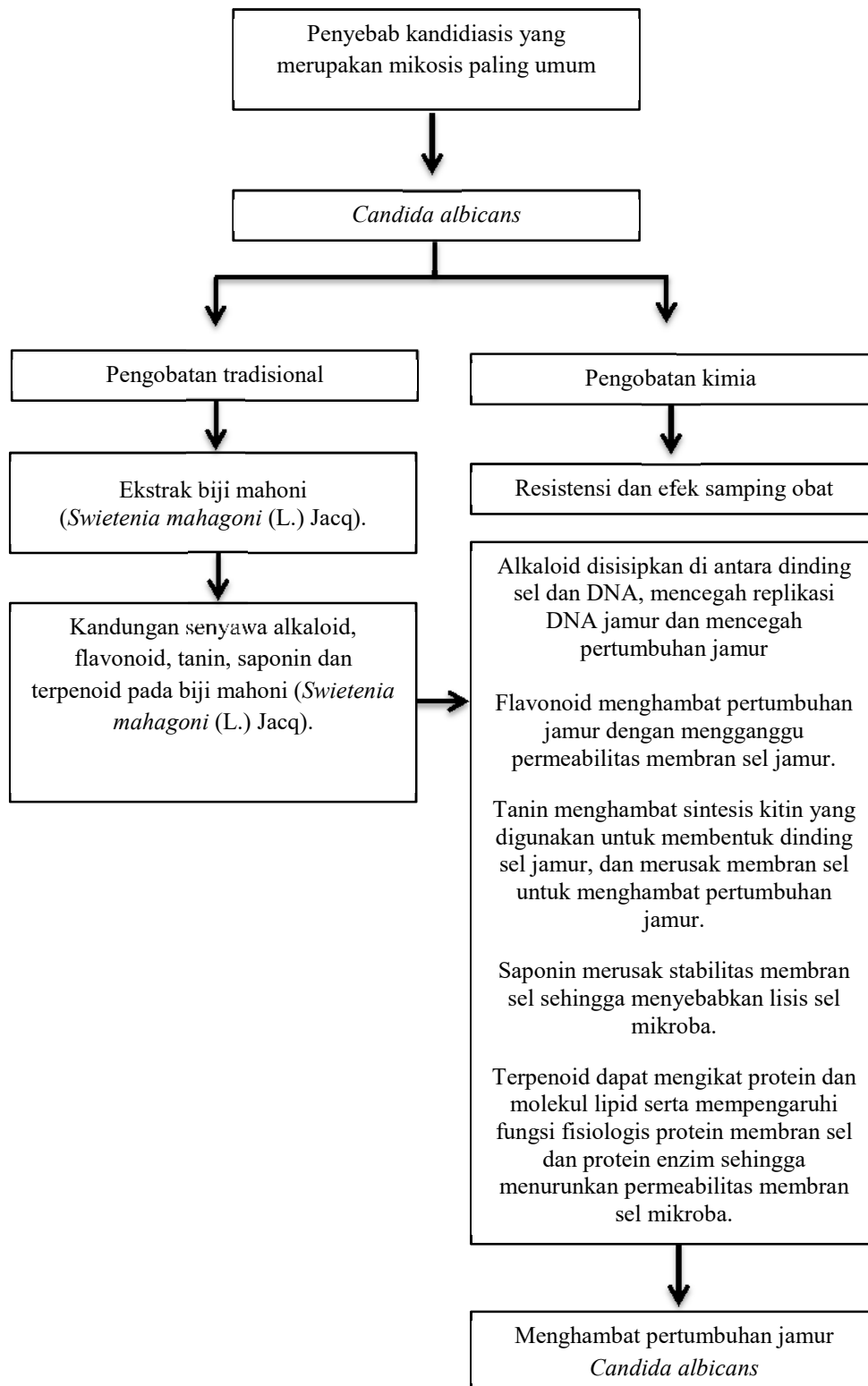
b. Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia menggunakan metode perendaman memakai pelarut dan beberapa kali pengocokan atau pengadukan dalam temperatur ruangan (Zulharmitta dkk., 2017).

c. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Zulharmitta dkk., 2017).

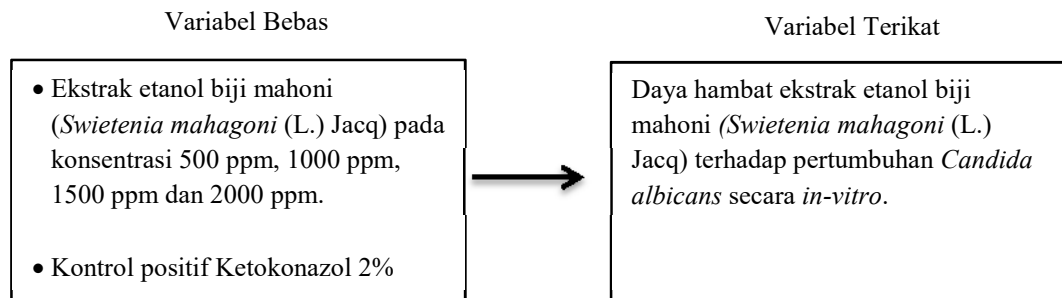
B. Kerangka Teori



Sumber: (Soliman *et al.*, 2017; Suhartono *et al.*, 2021; Momeni *et al.*, 2021; Tohir *et al.*, 2020; Rodrigues and Maria, 2019).

Gambar 2.3. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.4. Kerangka konsep

D. Hipotesis

- H0 : Ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) tidak dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.
- H1 : Ekstrak etanol biji mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.