

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Teori

##### 1. Tinjauan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)



Sumber: Dokumen pribadi

Gambar 2.1 Bunga telang (*Clitoria ternatea*)

##### a. Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub kelas : Rosidae

Ordo : Fabales

Famili : Fabaceae

Genus : Clitoria

Spesies : *Clitoria ternatea* (Shahnas, 2014)

##### b. Morfologi

Tanaman telang merupakan tumbuhan herba memanjat, merambat, atau menggantung dengan rimpang berkayu. Batang nya ditumbuhi bulu halus atau gundul, terkadang pangkalnya agak vertikal. Pada daun menyirip 5-7 helai, berbentuk lonjong, elips atau hampir bulat, permukaan daun gundul di bagian atas, berbulu pada bagian bawahnya. Bunganya berwarna putih atau putih kehijauan dengan pinggiran berwarna biru dan bagian tengah bunga berwarna kuning atau kehijauan. Biji berjumlah 8-10 berbentuk lonjong seperti ginjal,

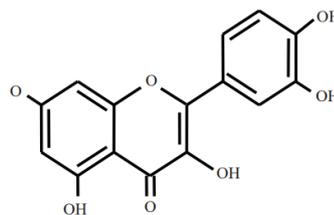
berwarna hijau zaitun, coklat muda atau coklat kemerahan tua (Hidayat dkk, 2015).

c. Kandungan

Menurut penelitian Cahyaningsih dkk (2019) diketahui bahwa bunga telang memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid yang dapat digunakan sebagai antifungi. Sedangkan hasil penelitian skrining fitokimia terhadap bunga telang yang dilakukan Hanum dkk pada tahun 2021 menunjukkan ekstrak etanol bunga telang mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavanoid, terpenoid, steroid, dan tanin.

Mekanisme kerja flavonoid dengan cara menghambat pembentukan dinding sel, pembelahan sel, sintesis RNA, dan sintesis protein pada jamur (Saleh dkk, 2020). Mekanisme kerja tanin merusak membran sel sehingga jamur terhambat (Vikrant dkk, 2015). Mekanisme kerja saponin menghambat pembentukan hifa dan merusak membran sel jamur. Mekanisme kerja terpenoid mempengaruhi sintesis ergosterol pada membran sel jamur, sehingga menyebabkan kerusakan pada sel jamur (Negri dkk, 2014).

1) Flavonoid

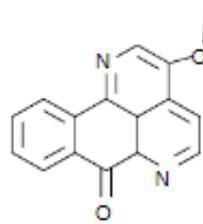


Sumber: Redha, 2010

Gambar 2.2 Struktur Kimia Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok terbesar dari senyawa fenolik alami. Flavonoid pada tumbuhan berfungsi sebagai zat pengatur pertumbuhan, pengatur proses fotosintesis, zat antimikroba, antijamur, antivirus, dan antiinsektisida (Endarini, 2016).

## 2) Alkaloid

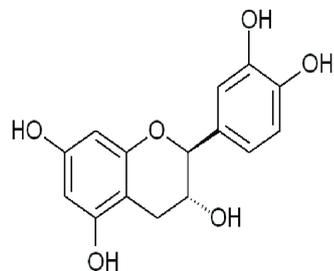


Sumber: Arif Tasleem dkk, 2009

Gambar 2.3 Gambar Struktur Kimia Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa dengan keberadaan atom nitrogen dalam strukturnya (Julianto, 2019). Dalam bentuk basa, alkaloid bersifat larut dalam pelarut non-polar seperti eter, benzena, toluen, dan kloroform. Alkaloid pada tumbuhan umumnya berupa garam yang berikatan dengan asam organik pada tumbuhan, dan bersifat larut dalam pelarut polar etanol atau air (Hanani, 2015). Senyawa alkaloid memiliki aktivitas sebagai antimikroba dengan cara menghancurkan dinding sel mikroba (Sari & Sumadewi, 2019).

## 3) Tanin

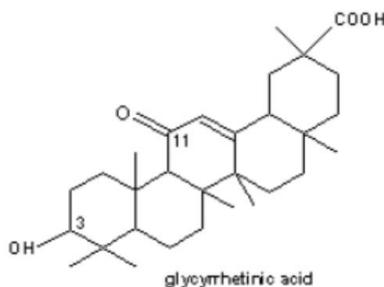


Sumber: Komalasari dkk, 2018

Gambar 2.4 Struktur Kimia Tanin

Tanin merupakan suatu senyawa polifenol yang tersebar luas pada tanaman, terdapat di beberapa tanaman terutama pada jaringan kayu seperti kulit batang, dan jaringan lain seperti daun dan buah. Tanin memiliki sifat astringent yang dapat digunakan untuk diare, menghentikan pendarahan, dan terutama mencegah peradangan pada mukosa mulut (Hanani, 2015).

## 4) Saponin

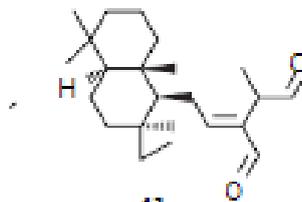


Sumber: Illing dkk, 2017

Gambar 2.5 Struktur Kimia Saponin

Saponin digunakan dalam pengobatan, terutama karena sifatnya yang mempengaruhi penyerapan zat aktif farmakologis (Endarini, 2016). Saponin bersifat larut dalam air, tetapi tidak larut dalam eter (Hanani, 2015). Senyawa ini memberikan efek pembentukan gelembung yang permanen saat dikocok bersama air (Julianto, 2019).

## 5) Terpenoid

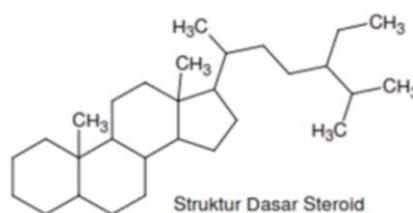


Sumber: Arif Tasleem dkk, 2009

Gambar 2.6 Struktur Kimia Terpenoid

Terpenoid adalah kelompok kaya senyawa hidrokarbon yang diproduksi oleh berbagai jenis tanaman. Terpenoid juga merupakan komponen utama dalam minyak atsiri dari berbagai jenis tanaman dan bunga. Minyak atsiri digunakan dalam pengobatan sebagai aromaterapi (Julianto, 2019).

## 6) Steroid



Sumber: Illing dkk, 2017

Gambar 2.7 Struktur Kimia Steroid

Steroid berfungsi sebagai antifungi dengan menghambat pertumbuhan jamur, baik melalui membran ataupun mengganggu perkembangan spora jamur (Ismaini, 2011).

## 2. Tinjauan Jamur (*Candida albicans*)

*Candida albicans* adalah jamur mirip ragi (yeast like fungus) yang dijumpai pada kulit manusia, saluran pernapasan bagian atas, saluran pencernaan, dan saluran genital wanita. Jamur *Candida albicans* memiliki siklus hidup dimorfik dengan ragi dan hifa. Ragi membentuk hifa dan pseudohifa. Sedangkan pseudohifa akan memperluas sel ragi dan membentuk tunas di ujung sel (Soedarto, 2015).



Sumber: [www.socalemi.es/Medrano](http://www.socalemi.es/Medrano)

Gambar 2.8 Makroskopis *Candida albicans*



Sumber: Jawetz dkk, 2016

Gambar 2.9 Mikroskopis *Candida albicans*

### a. Klasifikasi

Menurut Looder (1970), taksonomi kandida adalah :

Kingdom : Fungi

Filum : Eumycota

Ordo	: Deuteromycota
Famili	: Cryptococcaceae
Sub Famili	: Candidoidea
Genus	: Candida
Spesies	: <i>Candida albicans</i> (Siregar, 2004)

b. Morfologi

*Candida* adalah ragi yang memiliki dinding tipis dan memiliki ukuran kecil 4-6 mikron, berkembang biak dengan membentuk tunas (budding). Jamur *Candida albicans* di dalam media Sabouraud dextrose agar membentuk koloni berwarna putih atau kuning krim, halus, dan berbentuk seperti ragi. Bentuk sel tunas pada sel ragi yaitu sferis atau subsferis atau blastokonidia dengan ukuran 2,0-7,0 x 3,0-8,5  $\mu\text{m}$  (Soedarto, 2015).

c. Patogenitas

Pada manusia jamur *Candida sp.* Sering terjadi pada orang sehat di rongga mulut, saluran cerna, saluran pernapasan bagian atas, mukosa vagina, dan dibawah kuku sebagai saprofit atau komensal tanpa menimbulkan penyakit (Wahyuningsih dkk dalam Buku Ajar Parasitologi Kedokteran, 2013).

Infeksi primer dan sekunder kandidiasis yang disebabkan oleh jamur *Candida* dapat berlangsung akut, subakut atau kronis. Kandidiasis bisa terjadi sistemik, menyebabkan septikemia, endokarditis, dan meningitis. Pada individu yang memiliki kondisi tubuh yang sehat, infeksi jamur *Candida* biasanya terjadi jika ada kerusakan epitel yang menjadi pertahanan tubuh yang dapat terjadi pada semua umur, terutama pada bayi, dan orang tua lanjut usia. Infeksi tetap terjadi pada lapisan kulit bagian atas (epidermis) yang disebut infeksi superfisial biasanya infeksi ini mudah diobati. Kandidiasis sistemik umumnya terjadi pada penderita defisiensi imun (cell-mediated), penderita kanker yang menjalani terapi agresif, dan pada penderita yang mendapatkan terapi transplantasi. Spesies *Candida* yang paling sering ditemukan menimbulkan infeksi pada manusia yaitu *Candida albicans* yang

merupakan organisme komensal pada saluran pencernaan manusia (Soedarto, 2015).

d. Pertumbuhan Jamur

Menurut (Rooshereo dkk, 2014) secara umum pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : faktor substrat, kelembaban, suhu, tingkat keasaman atau pH, dan senyawa kimia yang berada di lingkungan sekitar. Apabila jamur ditumbuhkan dalam cawan petri pada media agar, akan muncul dipermukaan media agar setelah satu atau dua hari yaitu sebagai tetesan kental jika berupa suatu khamir atau sebagai filamen jika berupa kapang. Setiap mikroorganisme memiliki kurva pertumbuhan, sama seperti fungi (jamur). Kurva pertumbuhan memiliki beberapa fase, diantaranya :

1) Fase lag

Fase lag adalah fase dimana sel beradaptasi dengan lingkungan untuk menghasilkan enzim yang diperlukan untuk mengurai substrat.

2) Fase akselerasi

Fase akselerasi adalah fase sel mulai membelah dan fase lag menjadi fase aktif.

3) Fase eksponensial

Fase eksponensial adalah fase perbanyakan sel menjadi sangat banyak, aktivitas sel meningkat secara signifikan, dan fase ini juga menjadi sangat penting dalam kehidupan jamur.

4) Fase deselerasi

Fase deselerasi adalah fase dimana sel-sel kurang aktif membelah, pada fase kita dapat mengakumulasi senyawa-senyawa yang sudah tidak dibutuhkan sel.

5) Fase stasioner

Pada fase stasioner terdapat keseimbangan yang relatif antara jumlah sel yang bertambah dengan jumlah sel yang mati.

6) Fase kematian dipercepat

Pada fase ini, terjadi ketidakseimbangan dimana jumlah sel yang mati atau sama sekali tidak aktif lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan jumlah sel yang masih hidup.

e. Faktor Predisposisi

Faktor yang mempengaruhi dalam perubahan hidup yang awalnya komensal menjadi patogen disebut faktor predisposisi. Salah satu faktor di atas akan menyebabkan kolonisasi yang dapat berkembang menjadi infeksi. Faktor predisposisi tersebut adalah :

1) Fisiologi

- a) Kehamilan, terjadi perubahan di dalam vagina.
- b) Usia, orang tua dan bayi lebih mudah terkena infeksi ini karena status imunologisnya yang tidak sempurna.
- c) Obesitas, kegemukan menyebabkan banyak keringat, mudah terjadi maserasi kulit, dan memudahkan invasi Candida.
- d) Penyakit menahun, seperti tuberkulosis, lupus, erimatosus, karsinoma, dan leukimia.

2) Non-fisiologik

- a) Kelembaban yang mempermudah invasi Candida.
- b) Kebiasaan dan pekerjaan yang banyak berhubungan dengan air mempermudah invasi Candida.
- c) Kebersihan individu

(Wahyuningsih dkk dalam Buku Ajar Parasitologi Kedokteran, 2013)

f. Mikosis

Mikosis adalah infeksi jamur yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan fisiologis. Pada individu dengan keadaan immunocompromised, patogen oportunistik dapat menyebabkan penyakit mikosis sistemik. Kondisi ini terjadi pada penderita AIDS, dengan flora normal yang berkembang akibat penggunaan antibiotik jangka panjang, pada orang yang mendapatkan terapi immunosupresif dan pada penderita dengan kanker metastatik. Contoh infeksi jamur

oportunitik adalah kandidiasis. *Candida* adalah organisme komensal yang membentuk koloni pada keadaan tubuh sehat maupun sakit (Soedarto, 2015).

Jamur ini merupakan bagian dari flora normal, yang biasanya terdapat pada selaput lendir, saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan alat genital (vagina). Berikut temuan klinis pada kandidiasis:

1) Kandidiasis oral

Kandidiasis ini ditandai dengan gejala luka perih dan terdapat bercak putih pada mukosa mulut dan lidah, yang dapat menyebar ke area tenggorokan dan esophagus. Ciri lainnya yaitu berupa cheilitis (radang pada sudut mulut). Infeksi kandidiasis juga dapat terjadi akibat penggunaan antibiotika spektrum luas, kortikosteroida dan sitostatika, radio terapi, leukemia, serta pada penderita AIDS dengan sistem imunitas yang lemah (Tjay dkk, 2017).

2) Kandidiasis Kulit

Infeksi ini terjadi di tempat yang lembab dan hangat, seringkali diantara sela-sela jari kaki atau tangan, bawah payudara, lipatan paha, dan ketiak. Gejala infeksi ini yaitu timbulnya rasa gatal dan nyeri jika terjadi maserasi ataupun infeksi sekunder yang disebabkan oleh kuman (Wahyuningsih dkk dalam Buku Ajar Parasitologi Kedokteran, 2013).

3) Kandidiasis usus

Kandidiasis ini ditemukan dalam jumlah banyak di saluran pencernaan disebabkan penggunaan antibiotika spektrum luas, yang mengubah susunan flora kuman normal. Infeksi ini terjadi di usus yang memiliki gejala diare, nyeri pada perut, dan obstipasi (Tjay dkk, 2017).

4) Kandidiasis vagina

Infeksi ini paling sering terjadi pada alat genital wanita yang memiliki gejala iritasi, keputihan, gatal, dan perih. Gejala gatal juga

dapat merupakan bagian dari gejala penyakit genital lain seperti trikomonas, klamidia, gonore, dan herpes (Tjay dkk, 2017).

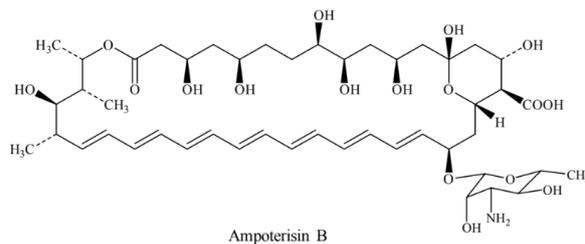
### 5) Kandidiasis sistemik

Kandidiasis ini biasanya terjadi pada organ veseral yang menyerang individu dengan faktor resiko berat misalnya pembedahan, luka bakar luas, penggunaan antibiotik spektrum luas jangka panjang, immunosupresan, dan pemakaian alat medis yang terus menerus seperti kateter intravena (Wahyuningsih dkk dalam Buku Ajar Parasitologi Kedokteran, 2013).

## 3. Antijamur

Antijamur adalah obat yang berguna untuk menghentikan pertumbuhan atau membunuh jamur yang menginfeksi manusia. Obat antijamur yang digunakan untuk mengobati infeksi jamur adalah sebagai berikut :

### a. Amfoterisin B

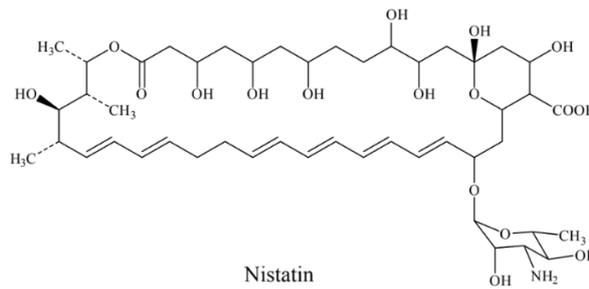


Sumber: Siswandono, 2016

Gambar 2.10 Struktur Kimia Amfoterisin B

Amfoterisin B termasuk kelompok antibiotika polyen, zat polyen ini berikatan dengan ergosterol di membran sel jamur dan menyebabkan terbentuknya pori-pori sehingga partikel-partikel penting di dalam sel dapat keluar. Amfoterisin B memiliki toksisitas selektif, karena kolesterol adalah sterol utama dalam sel manusia, bukan ergosterol. Penggunaan amfoterisin B semakin umum pada penderita infeksi jamur sistemik dan pasien dengan gangguan sistem imun. Efek samping dari dosis dan jangka waktu penggunaan amfoterisin B adalah demam, merinding, dan gangguan fungsi ginjal (Tjay dkk, 2017).

## b. Nistatin

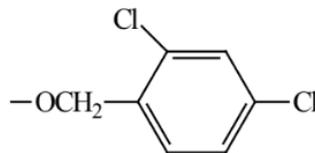


Sumber: Siswandono, 2016

Gambar 2.11 Struktur Kimia Nistatin

Nistatin adalah antibiotik polyen yang memiliki struktur kimia yang menyerupai amfoterisin B, sering digunakan untuk kandidiasis usus, kandidiasis mulut (sariawan, stomatitis), ataupun kandidiasis vagina (vaginitis), sedangkan untuk penggunaan topikal sebagai salep ataupun krem. Efek samping dari penggunaan oral berupa muntah dan mual, tetapi obat ini memiliki kelebihan dapat digunakan pada wanita dalam kondisi hamil (Tjay dkk, 2017).

## c. Mikonazol

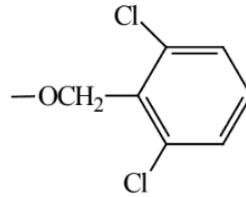


Sumber: Siswandono, 2016

Gambar 2.12 Struktur Kimia Mikonazol

Mikonazol termasuk ke dalam senyawa imidiazol yang memiliki khasiat sebagai fungistatika yang lebih aktif efektif daripada agen fungistatik terhadap infeksi dermatofita umum dan *Candida* dibanding fungistatika lainnya tetapi kurang efektif terhadap infeksi jamur *Aspergillus*. Mikonazol digunakan terutama untuk mengobati infeksi pada kulit dan kuku. Pada wanita hamil dapat menggunakan sebagai krem dan tablet vagina (Tjay dkk, 2017).

## d. Isokonazol

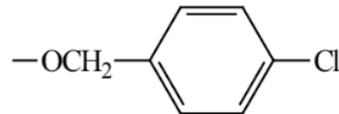


Sumber: Siswandono, 2016

Gambar 2.13 Struktur Kimia Isokonazol

Isokonazol merupakan isomer dari mikonazol dengan potensi dan tujuan penggunaan yang sama. Obat ini biasa digunakan untuk kandidiasis vagina (keputihan) berupa krem dan tablet vagina (Tjay dkk, 2017).

## e. Ekonazol

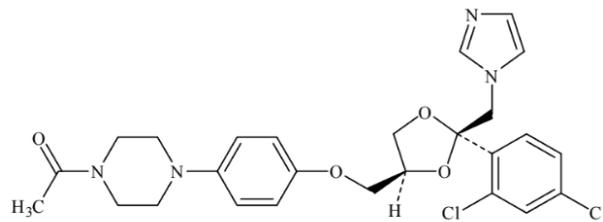


Sumber: Siswandono, 2016

Gambar 2.14 Struktur Kimia Ekonazol

Ekonazol merupakan derivat mikonazol yang lebih aktif terhadap *Aspergillus*. Obat ini digunakan untuk kandidiasis dan infeksi pada kulit, dapat digunakan pada wanita kondisi hamil (Tjay dkk, 2017).

## f. Ketokonazol



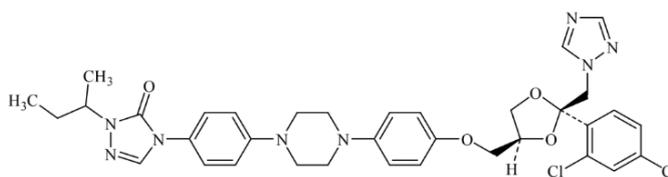
Sumber: Siswandono, 2016

Gambar 2.15 Struktur kimia Ketokonazol

Ketokonazol digunakan untuk mengobati infeksi jamur sistemik pada kondisi berat dan kronis, tetapi tidak efektif pada infeksi jamur *Aspergillus*. Penggunaan ketokonazol memiliki efek samping yaitu gangguan pada pencernaan (mual, muntah, diare), sakit kepala, pusing, gatal, dan ruam yang menyebar luas. Efek samping yang lebih serius adalah sifat hepatotoksitasnya karena menyebabkan hepatitis pada 1 dari 2.000-10.000 pasien, terutama jika penggunaan lebih dari 14 hari.

Penggunaan dosis tinggi (lebih dari 600 mg sehari) dapat menekan sintesis hormon testosteron yang dapat menyebabkan terganggunya produksi sperma dan menyebabkan impotensi, oleh karena itu penggunaan ketokonazol hanya pada kondisi tertentu. Ibu hamil dan yang ibu sedang menyusui tidak dianjurkan menggunakan obat ini (Tjay dkk, 2017).

g. Itrakonazol



Sumber: Siswandono, 2016

Gambar 2.16 Struktur Kimia Itrakonazol

Itrakonazol merupakan derivat triazol dengan efek samping yang lebih sedikit, seperti gagal ginjal dan gangguan fungsi hati. Obat ini memiliki khasiat antijamur yang luas terhadap dermatofita, ragi patogen, dan juga infeksi terhadap *Aspergillus* (Tjay dkk, 2017).

#### 4. Pengujian Aktivitas Antijamur

Uji kepekaan antimikroba merupakan metode standar yang digunakan untuk mengukur keefektifan suatu antibiotik dan agen kemoterapi lainnya terhadap mikroorganisme patogen, uji ini penting untuk mengetahui pengobatan yang tepat untuk dilakukan (Leboffe & Pierce, 2011).

Aktivitas antijamur diukur untuk menentukan aktivitas antijamur dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan, dan kepekaan mikroorganisme tertentu terhadap konsentrasi obat dengan tertentu. Pengujian aktivitas antijamur dapat dilakukan dengan dua metode yaitu dilusi dan difusi :

a. Metode Dilusi

Zat antimikroba dalam jumlah tertentu dimasukkan ke media bakteriologis cair atau padat. Umumnya pengenceran agen antimikroba dilakukan dua kali. Media selanjutnya diinokulasikan dengan bakteri uji dan diinkubasi. Tujuannya adalah untuk mengetahui banyaknya

jumlah agen antijamur yang dibutuhkan untuk menentukan jumlah fungisida yang diperlukan untuk mencegah atau membunuh pertumbuhan jamur yang diuji. Keuntungan dari metode dilusi yaitu uji tersebut memberikan hasil kuantitatif yang menunjukkan jumlah obat yang dibutuhkan untuk menghambat (konsentrasi penghambatan minimum, MIC) atau membunuh (konsentrasi bakterisidal minimum, MBC) mikroorganisme uji (Jawetz dkk,2016).

b. Metode Difusi (Kirby Bauer)

Disk kertas yang mengandung zat antimikroba diletakkan diatas substrat yang telah diinokulasi. Setelah diinkubasi, jika organisme rentan terhadap antimikroba zona hambat bening akan terbentuk disekitar cakram kertas. Ukuran zona hambat tergantung pada sensitivitas organisme terhadap agen antimikroba (Leboffe & Pierce, 2011).

## 5. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pengambilan kandungan zat aktif dari tumbuhan obat yang terkandung dalam simplisia yang tujuannya untuk menarik komponen kimia yang terkandung di dalam tumbuhan obat (Marjoni, 2021).

a. Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang dikeringkan dan digunakan sebagai obat serta belum mengalami proses pengolahan (Kepmenkes, 2017). Simplisia yang akan digunakan dikumpulkan dan dibersihkan dari pengotor dengan cara disortir ataupun dicuci. Dalam proses ekstraksi, lebih baik menggunakan simplisia yang segar, karena berbagai keterbatasan simplisia kering biasanya digunakan dalam proses ekstraksi (Hanani, 2015).

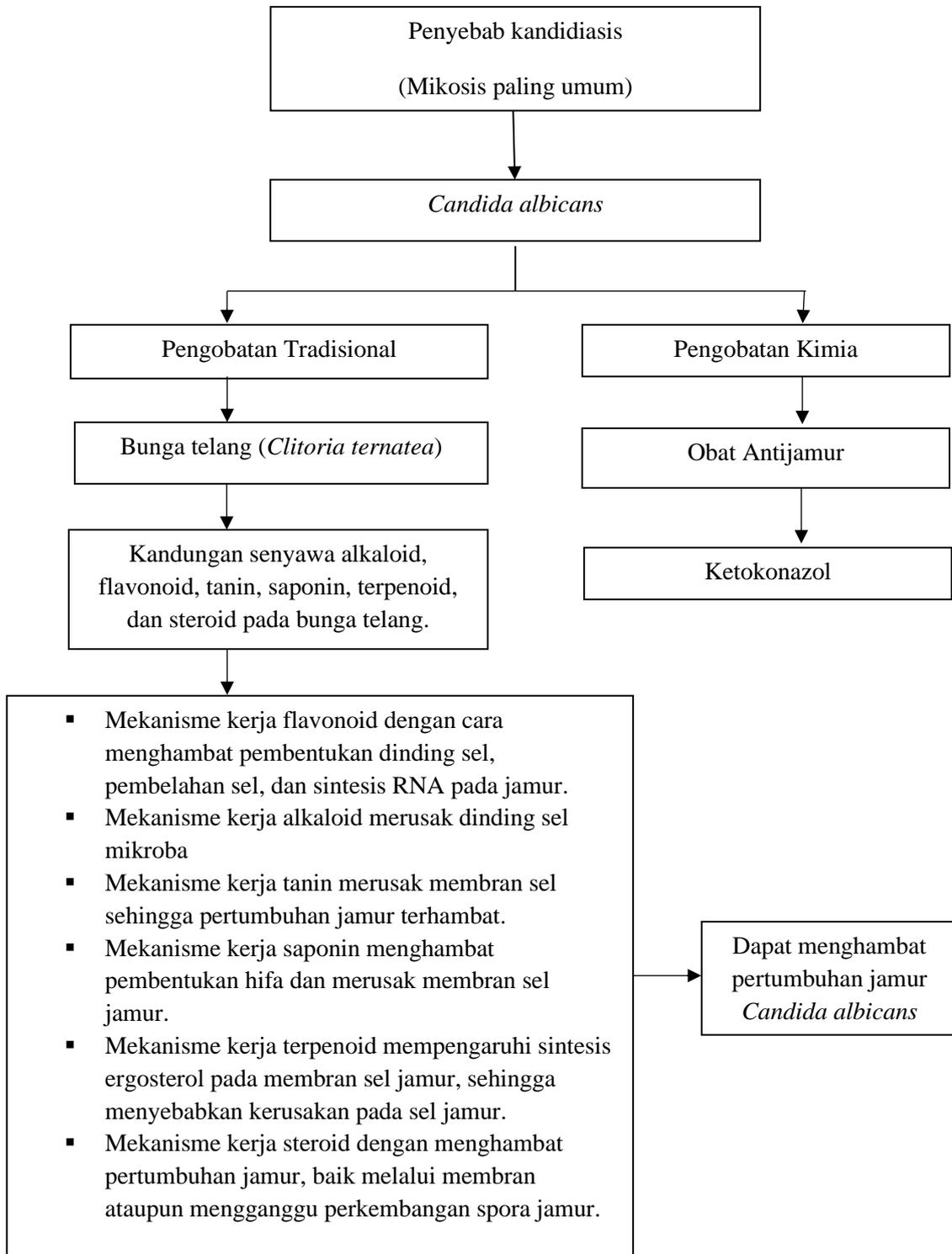
b. Ekstrak dan Maserasi

Ekstrak adalah sediaan cair, kental atau kering yang diperoleh dengan cara mengekstraksi dari matriks atau dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstrak cair diperoleh dari ekstraksi yang mengandung sebagian besar cairan penyari. Ekstrak kental diperoleh

dari sebagian besar cairan penyari yang sudah diuapkan, sedangkan ekstrak kering diperoleh bila tidak ada lagi kandungan cairan penyari (Hanani, 2015).

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi dimana bahan direndam dalam pelarut pada suhu kamar untuk meminimalkan degradasi metabolit. Pada proses maserasi, pelarut diganti beberapa kali, karena terjadi proses kesetimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel (Hanani, 2015).

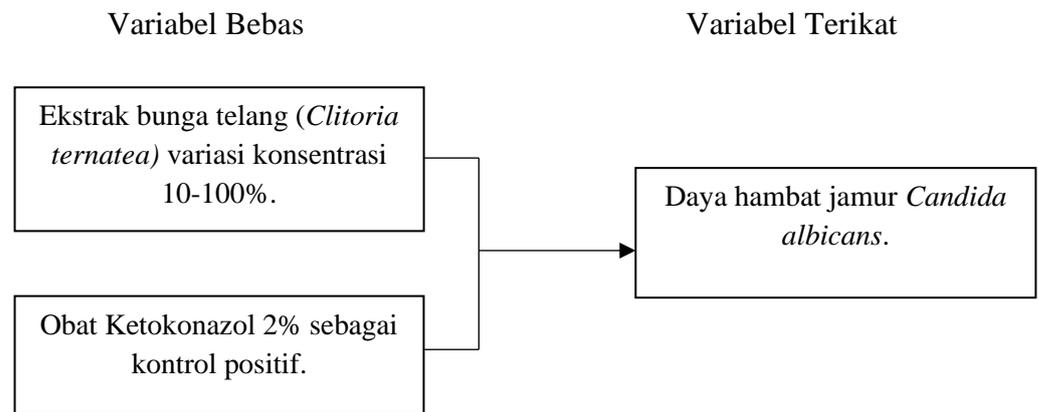
## B. Kerangka Teori



Sumber: (Saleh dkk, 2020; Sari.,Sumadewi, 2019; Vikrant dkk, 2015; Negri dkk, 2014; Ismaini, 2011).

Gambar 2.17 Kerangka Teori

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2.18 Kerangka Konsep

### D. Hipotesis

Ho : Ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

Ha : Ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.