

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Tinjauan Teori**

#### **1. Jamur**

Jamur adalah tumbuhan sederhana yang berinti, berspora, tanpa klorofil, berbentuk sel cabang atau filamen dengan dinding selulosa atau kitin, atau keduanya, dan biasanya bereproduksi secara aseksual dan seksual. Jamur adalah organisme heterotrofik, yang berarti mereka membutuhkan bahan organik dari organisme lain untuk bertahan hidup. Hal ini disebabkan sifat jamur yang tidak memiliki klorofil (Suryani & Taupiqurrahman, 2020).

Jamur terdiri dari dua kelompok yaitu jamur uniseluler yang dikenal dengan khamir atau ragi dan jamur multiseluler yang dikenal dengan kapang. Sel khamir lebih besar dari bakteri dan ukurannya bervariasi, biasanya berbentuk telur, memanjang, atau bulat. Setiap spesies memiliki bentuknya sendiri. Tubuh kapang pada dasarnya terdiri dari dua bagian, yaitu miselium dan spora. Miselium adalah kumpulan hifa (filamen) (Suryani & Taupiqurrahman, 2020).

Spora merupakan ujung hifa jamur yang menggelembung dan membentuk struktur seperti wadah, sedangkan protoplasma menjadi spora yang berfungsi sebagai alat reproduksi jamur. Spora dibagi menjadi dua kelompok yaitu spora aseksual dan seksual (Suryani & Taupiqurrahman, 2020).

##### **a. Spora Aseksual**

Spora aseksual terdiri dari :

- 1) Konidiospora atau konidium, terbentuk pada ujung hifa.
- 2) Sporangiospora, terbentuk dalam suatu kantung (sporangium).
- 3) Oidium atau Oidiospora, terbentuk sebab terputusnya sel-sel hifa
- 4) Klamidospora, terbentuk dari sel hifa somatik.
- 5) Klamidospora, terbentuk pada bagian hifa (Suryani & Taupiqurrahman, 2020).

b. Spora Seksual

Spora seksual terdiri dari :

- 1) Askopora, terbentuk dalam kandung askus termasuk dalam kelas *Ascomycetes*.
- 2) Basidiospora, yang terbentuk dalam struktur berbentuk gada yang disebut basidium dan ditemukan dalam kelas *Basidiomycetes*.
- 3) Zigospora disebut juga gametosit dan terbentuk ketika dua hifa bertemu secara seksual.
- 4) Oospora, terbentuk dalam struktur betina khusus yang disebut oogonium (Suryani & Taupiqurrahman, 2020).

2. *Candida albicans*

*Candida albicans* merupakan jamur dimorfik tumbuh di suhu 37°C. Tempat tinggalnya berada di selaput lendir, homoiterm dan manusia. Jamur ini berkembang biak sebagai ragi (yeast) dan membuat sedikit kelainan atau tanpa kelainan (Soedarto, 2015).

a. Klasifikasi

*Candida albicans* termasuk dalam kingdom *Fungi* dengan Famili *Cryococcaccae* dan termasuk dalam subfamili *Candidoidea*. Jamur ini termasuk genus *Candida* dengan nama spesies *Candida albicans* (Gesar & Sasongkowat, 2015).

b. Identifikasi dan Morfolgi

*Candida albicans* memiliki sel ragi berbentuk oval atau bulat berukuran 3–5 µm x 5–10 µm dan membentuk pseudohifa (perpanjangan sel ragi berbentuk pita dengan ujung yang saling berkaitan), terutama apabila biakan diinkubasi pada suhu lebih rendah atau pada media yang sedikit nutrisinya. Pada media *Sabouraud* yang telah diinkubasi selama 24 jam sampai dengan 72 jam, didapatkan koloni yang tumbuh berwarna putih krim, koloni yang terbentuk agak bulat rata dan bau seperti ragi (Putri & Sukini, 2017).



Sumber : Padoli, 2016; Putri & Sukini, 2017

Gambar 2.1 Makroskopis dan Mikroskopis *Candida albicans*

*Candida albicans* memiliki sifat pada suhu 37°C dapat membentuk *Clamydospora* yang memiliki dinding spora yang sangat tebal dan kuat sehingga sulit tembus oleh senyawa metabolit sekunder (Widhiasih & Jirna, 2017). *Candida albicans* adalah organisme eukariotik dengan struktur fisik yang terdiri dari dinding sel, membran sel, sitoplasma dan nukelus. Dinding sel *Candida albicans* terdiri dari komponen utama berupa *glucans*, kitin, manoprotein dan komponen lainnya berupa lemak dan garam organik (Tortora GJ, 2010). Dinding sel *Candida albicans* terdiri atas enam lapisan. Lapisan paling luar adalah *fibrillar layer*, kemudian manoprotein,  $\beta$ -glucan,  $\beta$ -glucan-chitin, manoprotein dan membran plasma (Tjampakasari RC, 2006). Membran plasmanya terdiri dari fosfolipid ganda (*lipid bilayer*), lapisan terluar kaya akan *phosphatidyl*, kolin, ergosterol dan *sphingolipids* (Tortora GJ, 2010). Dinding sel *Candida albicans* terdiri atas karbohidrat 80-90%, protein 6-25%, dan lipid 1-7%. Struktur dinding sel bertanggung jawab dalam melindungi sel ragi dari lingkungan yang tidak menguntungkan (Tjampakasari RC, 2006).

### c. Patogenesis

Apabila ada faktor predisposisi pada keadaan tertentu seperti pada kondisi rambut dengan kelenjar minyak berlebih, *Candida albicans* yang tadinya tidak berbahaya dan bersifat tidak merugikan bisa berubah menjadi patogen (Soedarto, 2015). *Candida albicans*

dikulit kepala juga bisa menimbulkan kerontokan rambut hingga kebotakan, kulit bersisik serta adanya rasa gatal (Figueras et al., 2000).

d. Cara Infeksi

Infeksi *Candida albicans* bisa dengan cara endogen dan eksogen (kontak langsung). Infeksi endogen lebih banyak terjadi sebab jamur ini bersifat saprofit pada saluran pencernaan makanan. Sedangkan infeksi eksogen (kontak langsung) terjadi ketika sel ragi menempel pada kulit atau selaput lendir, yang kemudian menyebabkan kelainan kulit (Siregar, 2004).

e. Pemeriksaan *Candida albicans*

1) Pemeriksaan Mikroskopis

Pemeriksaan langsung *Candida albicans* dengan pewarnaan Gram. Dengan hasil yaitu gram positif berbentuk oval dan terdapat budding (Susanti, 2016).

2) Pemeriksaan Kultur/Biakan

Pemeriksaan kultur dilakukan dengan cara jamur diinokulasikan pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 45-48 jam, 3 hari berikutnya terlihat koloni sebesar kepala jarum pentul, setelah 1-2 hari koloni timbul di atas permukaan media, berwarna putih kekuningan, permukaannya halus, licin dan sedikit keriput dengan ciri khas bau ragi (Mutiawati, 2016).

3. Ketombe (*Pityriasis capitis*)

a. Definisi

*Dandruff* atau ketombe disebut dengan Sindap dan Kelemumur, nama ilmiah (*Pityriasis capitis*) yakni pengelupasan kulit mati yang berlebih pada kulit kepala (Maharani, 2015). Ketombe bisa disebabkan oleh infeksi jamur, hormon dan kulit kepala yang berminyak. *Candida albicans* merupakan salah satu jamur penyebab ketombe (Ambarwati & Sujono, 2016).



Sumber : (Baran & Maibach, 2017)

Gambar 2.2 Ketombe (*Pityriasis capitis*)

*b. Patologi dan Gejala Klinis Pityriasis capitis*

Gejala klinis pada umumnya berupa kulit kepala kering, gatal dan bersisik. Serpihan kulit mati biasanya terlihat di rambut dekat dengan kulit kepala dan di bahu atau kerah pakaian (Rutter, 2013).

Gangguan yang ditimbulkan ketombe yaitu rasa gatal dan memicu penderita melakukan penggarukan. Akibatnya, jika tidak dirawat dengan benar, dapat melukai kulit kepala dan merusak kandungan rambut (J Prianto, 2014). Ketombe biasanya disertai dengan kerontokan rambut. Jika keadaan terus berlanjut, kebotakan lokal atau menyeluruh dapat terjadi (Djuanda & Hamzah, 2010).

*c. Pengobatan Pityriasis capitis*

Menurut Rutter (2013) pengobatan untuk ketombe dapat menggunakan sampo hipoalergenik berbahan dasar:

1) Selenium Sulfida

Selenium sulfida efektif sebagai agen antiketombe dan penelitian menunjukkan, selenium secara signifikan lebih baik daripada sampo plasebo dan non-obat. Contoh produk selenium sulfide adalah Selsun. Cara pemakaiannya yaitu, dewasa dan anak-anak usia 5 tahun dua kali seminggu selama dua minggu pertama dan seminggu sekali selama dua minggu berikutnya. Biarkan sampo selama 2-3 menit sebelum dibilas.

2) Seng Piriton

Seng piriton sudah memberikan keefektifannya dalam mengobati ketombe. Beberapa uji coba telah dilakukan dengan

seng piriton meskipun uji coba telah menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam skor keparahan ketombe. Contoh produk seng piriton yaitu *Head and Shoulders*. Cara pemakaiannya yaitu, dapat digunakan oleh semua pasien dan pada usia berapa pun dan digunakan setiap hari sampai ketombe hilang.

### 3) Ketokonazol

Ketokonazol atau antijamur azol efektif dalam mengobati ketombe, membantu mengendalikan gatal dan pengelupasan kulit. Ketokonazol juga telah terbukti bertindak sebagai agen profilaksis dalam mencegah kekambuhan. Contoh produk ketokonazol adalah Shampo Ketombe Nizoral. Nizoral dapat digunakan untuk mengobati serangan ketombe akut atau sebagai profilaksis. Cara pemakaiannya yaitu pada orang dewasa dan anak-anak diulang setiap 3 atau 4 hari (dua kali seminggu) selama 2 minggu-4 minggu. Rambut harus dalam keadaan bersih dan sampo dibiarkan selama 3 hingga 5 menit sebelum dibilas.

Pada pengobatan sistemik bisa diberikan ketokonazol dengan dosis 200 mg perhari (Djuanda, 2010).

### 4. Tanaman Pepaya (*Carica papaya L.*)

Tanaman pepaya disebut sebagai tanaman serba guna sebab mulai dari bunga, akar, daun, batang sampai biji bisa dimanfaatkan. Kandungan metabolisme alkaloid sekunder lebih tinggi pada daun dibandingkan pada buah. Selain itu, daun pepaya juga memiliki kandungan enzim papain yang dimanfaatkan untuk pengobatan kanker (Peristiowati & Puspitasari, 2018). Daun pepaya tua memiliki banyak senyawa bioaktif dibandingkan daun pepaya yang muda, sebab semakin tua sebuah daun, semakin banyak senyawa bioaktif yang terkandung (Bahriul & Rahman, 2014). Daun pepaya (*Carica papaya L.*) mengandung flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, triterpenoid, dan steroid yang bersifat antifungi (A'yun & Laily, 2015).



Sumber : Kementerian Pertanian, 2021; RSIA BUNDA Semarang, 2022

Gambar 2.3 Pohon Pepaya dan Daun Pepaya

a. Klasifikasi

Tanaman pepaya termasuk kingdom *Plantae* dengan class *Magnoliopsida* dan family *Caricaceae*. Tanaman pepaya termasuk genus *Carica* dengan nama botani *Carica papaya* Linn (Yogiraj et al., 2015).

b. Morfologi

Morfologi tanaman pepaya menurut Peristiowati & Puspitasari (2018) yaitu :

1) Akar (*Radix*)

Akar pepaya yaitu akar serabut atau disebut dengan *radix advencita* yang berupa serabut dan bukan dari calon akar asli.

2) Batang (*Caulis*)

Batang tanaman pepaya bentuknya bulat, permukaan batang terlihat berkas-berkas daun, licin pada permukaan, berongga dan tidak bercabang. Batang pepaya bisa tumbuh hingga 10 meter.

3) Daun (*folium*)

Pepaya berdaun tunggal, besar dan panjang. Daun pepaya memiliki bagian daun utuh (*falicum completum*), yaitu pelepah atau upih (*vagina*), tangkai daun (*petioles*), dan filamen (*lamina*). Daun pepaya berbentuk bulat (*orbicularis*), ujung daun runcing, helaian daun berongga dan panjang. Daun pepaya tergolong daun menjari jika dilihat dari susunan tulangnya (*Palmineruis*).

#### 4) Bunga (*flos*)

Pepaya tergolong tumbuhan poligam (*polygamous*), yang artinya ada bunga jantan dan betina, serta bunga sempurna.

#### 5) Buah (*fructus*)

Buah pepaya merupakan buah sungguh (buah sejati tunggal) tersusun dari bunga dan bakal buah tunggal. Dalam buah pepaya terdapat satu ruang dan mempunyai biji yang banyak. Pepaya merupakan buah buni atau bisa juga disebut (*bacca*) buah yang lapisan daging luarnya tipis agak menjangat (keras) sedangkan lapisan dalamnya tebal, berair dan lunak.

#### 6) Biji (*semen*)

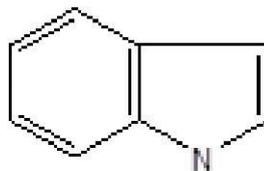
Biji pepaya tergolong putih lembaga dalam (*endospermium*) yaitu terdapat biji tumbuhan tertutup saja (*angiospermae*).

### c. Kandungan Kimia

Kandungan senyawa kimia dalam daun pepaya pada pengujian fitokimia menurut A'yun dan Laily (2015) antara lain flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, triterpenoid, dan steroid yang dapat menghambat aktivitas jamur.

#### 1) Alkaloid

Mekanisme aktivitas antijamur alkaloid yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel jamur, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Kumalasari dkk, 2021).



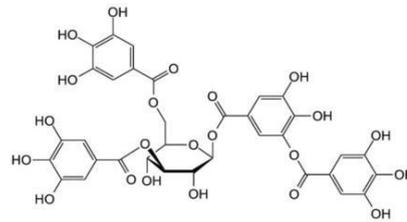
Sumber : Prima & Kusri, 2013

Gambar 2.4 Struktur Kimia Alkaloid

#### 2) Tanin

Mekanisme antijamur tanin adalah mengendapkan penyusun dinding sel, jika terjadi pengendapan protein pada sel maka akan menyebabkan terjadinya kerusakan. Dengan

rusaknya dinding sel tersebut memudahkan masuknya sustansi yang tidak diinginkan kedalam sel (Kumalasari dkk, 2021).

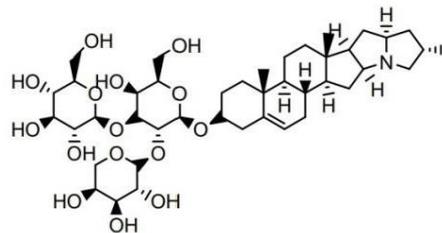


Sumber : Hidjrawan, 2018

Gambar 2.5 Struktur Kimia Tanin

### 3) Saponin

Saponin memiliki efek antijamur yang bertindak sebagai agen antijamur dengan menyebabkan lisisnya sel mikroba, yaitu dengan mengganggu stabilitas membran selnya (Bayuaji & Astuti, 2012).

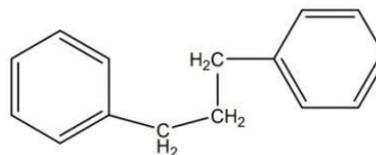


Sumber : Noer & Pratiwi, 2018

Gambar 2.6 Struktur Kimia Saponin

### 4) Flavonoid

Mekanisme antijamur flavonoid sebagai antifungi yaitu dengan penghambatan pada *transport electron* mitokondria sehingga terjadi penurunan potensial membran mitokondria. Penghambatan terjadi dengan mencegah aktivitas proton dalam rantai pernafasan, yang mengakibatkan turunnya produksi ATP serta kematian sel jamur selanjutnya (Watson & Preedy, 2007).

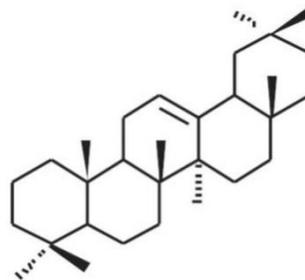


Sumber : Noer & Pratiwi, 2018

Gambar 2.7 Struktur Kimia Flavonoid

### 5) Triterpenoid

Senyawa triterpenoid mempunyai peran antijamur yaitu menghambat pertumbuhan jamur, baik melalui membran sitoplasma maupun mengganggu pertumbuhan serta perkembangan spora jamur (Ismaini, 2011).

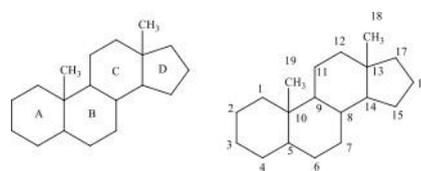


Sumber : (Muharni & Eflita, 2011)

Gambar 2.8 Struktur Kimia Triterpenoid

### 6) Steroid

Mekanisme kerja steroid sebagai antijamur adalah dengan merusak membran lipid sehingga menyebabkan liposom bocor. Diketahui juga bahwa steroid berinteraksi dengan membran fosfolipid sehingga melemahkan integritas membran sel dan juga mengganggu morfologi membran sel sehingga menyebabkan jamur lisis dan menjadi rapuh (Madduluri & Kao, 2013).



Sumber : Heliawati, 2018

Gambar 2.9 Struktur Kimia Steroid

## 5. Antifungi

Antifungi yaitu zat/obat yang mampu menghambat pertumbuhan jamur penyebab penyakit. Berikut jenis obat antifungi yaitu :

#### a. Selenium Sulfida

Antifungi Selenium Sulfida diperkirakan bekerja dengan aksi antijamurnya dan diakui bahwa selenium efektif sebagai agen

antiketombe. Selenium harus dihindari jika pasien memiliki kulit yang meradang atau rusak karena dapat terjadi iritasi. Selenium juga dapat menyebabkan perubahan warna pada rambut dan mengubah warna pewarna rambut (Rutter, 2013).

b. Seng Piriton

Seng Piriton menunjukkan antijamur yang tepat tetapi juga mengurangi tingkat pergantian sel dan dipercayai memberikan keefektifannya dalam mengobati ketombe. Produk yang menggunakan bahan ini dapat digunakan oleh semua pasien dan pada usia berapa pun. Ini harus digunakan setiap hari sampai ketombe hilang (Rutter, 2013).

c. Ketokonazol

Ketokonazol atau antijamur azol, merupakan agen profilaksis dalam mencegah kekambuhan. Obat ini bekerja dengan menghambat replikasi jamur dengan mengganggu pembentukan membran. Nizoral dapat digunakan untuk mengobati serangan ketombe akut atau sebagai profilaksis. Efek samping yang ditimbulkan yaitu menyebabkan gatal lokal atau sensasi terbakar pada kulit kepala dan mengubah warna rambut (Rutter, 2013). Jika dosis yang diberikan lebih serta aturan pakai tidak sesuai bisa menimbulkan efek samping yang lebih parah seperti hepatotoksik (Guntari & Surastri, 2017).

6. Pengujian Jamur

Uji aktivitas antifungi dapat dilakukan secara dilusi dan difusi :

a. Dilusi

Sejumlah zat antifungi ditambahkan ke medium cair maupun padat. pengenceran yang digunakan yaitu dua kali lipat zat antifungi. Tujuan utamanya yaitu untuk mengetahui berapa banyak zat antifungi yang dibutuhkan dalam menghambat pertumbuhan maupun membunuh jamur yang diuji. Kekurangan uji ini yaitu memerlukan banyak waktu serta penggunaannya terbatas pada kondisi tertentu (Jawetz & Melnick, 2016).

## b. Difusi

Metode ini terdiri dari 2 macam yaitu :

### 1) Cara Cakram (*Kirby-Bauer*)

Cakram kerta filter yang terdapat obat dalam jumlah tertentu diletakkan di atas permukaan medium padat tempat organisme uji yang sudah diinokulasi. Sesudah inkubasi, diameter zona bening hambat di sekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan hambat obat terhadap organisme uji. Keuntungan metode ini yaitu mudah dilakukan, menggunakan alat yang umum dan relatif murah. Kelemahannya yaitu besar kecilnya zona hambat yang terbentuk tergantung kondisi dan ketebalan medium (Jawetz & Melnick, 2016).

### 2) Cara Sumuran (*Cup-Plate Technique*)

Pada metode difusi sumuran, sumuran dengan diameter tertentu dibuat dalam media agar-agar yang telah diinokulasi jamur. Antijamur diinokulasi ke dalam sumur dan kemudian diinkubasi. Zona jernih di sekitar cakram atau sumur ialah indikasi penghambatan antijamur terhadap pertumbuhan jamur (Yusmaniar & Wardiah, 2017). Keunggulan pada metode ini yakni zona hambat yang terbentuk lebih mudah diukur sedangkan kelemahannya yaitu media sangat rentan terkontaminasi (Retnaningsih & Primadhamanti, 2019).

## 7. Ekstraksi

Ekstraksi yaitu suatu prosedur pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan jika konsentrasi senyawa dalam pelarut dan konsentrasi sel tumbuhan sudah setimbang (Mukhriani, 2014). Maserasi adalah metode ekstraksi dimana bahan direndam dalam pelarut yang sesuai dengan bahan aktif, yang kemudian diekstraksi dengan sedikit atau tanpa pemanasan (Suharto & Edy, 2016).

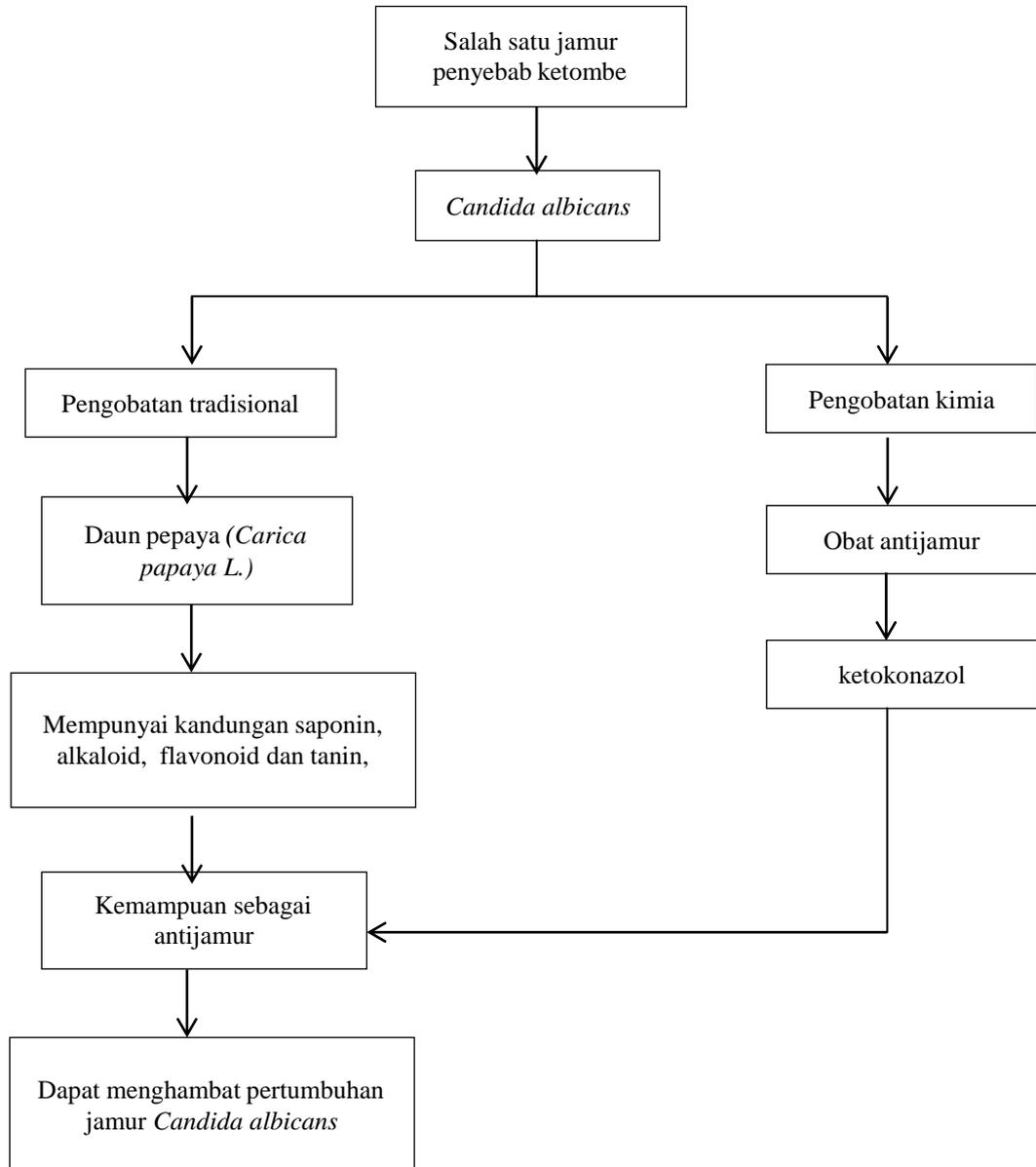
a. **Simplisia**

Simplisia adalah bahan alami yang melalui proses pengeringan, selain itu bubuk simplisia dibuat dalam bentuk yang lebih halus, yang memungkinkan sel tumbuhan pecah menjadi lebih kecil dan memperbesar luas permukaannya, sehingga lebih mudah larut dalam pelarut. (Salim & Sumardianto, 2018).

b. **Ekstrak**

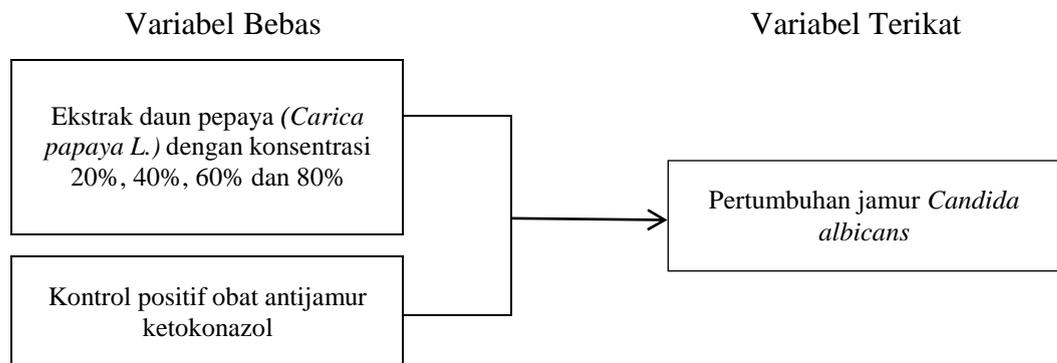
Ekstrak merupakan bahan yang kental atau cair dan kering yang cara pembuatannya dengan menyari simplisia dengan prosedur yang sesuai dan tanpa bantuan cahaya matahari langsung (Saleh & Jazma, 2014). Ekstrak yaitu hasil ekstraksi yang memiliki kandungan mengandung beragam zat kimia (Susanty & Bachmid, 2016).

## B. Kerangka Teori



(Sumber : Maharani,2015; Jawetz & Melnick, 2016; Rutter, 2012; A'yun & Laily, 2015)

### C. Kerangka konsep



### D. Hipotesis

Ha : Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* sebagai salah satu jamur penyebab ketombe.

H0 : Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* sebagai salah satu jamur penyebab ketombe