

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Malassezia furfur*

##### 2.1.1 Identifikasi dan Morfologi

*Malassezia furfur* adalah jamur lipofilik yang merupakan bagian dari flora normal kulit manusia. Jamur ini termasuk salah satu penyebab mikosis superfisialis yang mengenai stratum korneum pada lapisan epidermis, golongan non dermatofita.<sup>1</sup> *Malassezia furfur* mempunyai bentuk dimorfik, saat menginvasi jaringan berbentuk seperti ragi (*yeast like*), tetapi jika hidup di medium kultur akan membentuk miselium.<sup>12</sup> Ragi *Malassezia furfur* berbentuk oval-bulat atau seperti botol, berukuran 3 – 8  $\mu\text{m}$  dan bereproduksi dengan cara blastospora atau bertunas. Ragi ini mampu membentuk hifa (fase hifa) yang bersifat invasif serta patogen.

Pada fase hifa terbentuk hifa bersepta yang mudah putus, sehingga nampak hifa-hifa pendek, berujung bulat atau tumpul. Pada fase hifa *Malassezia furfur* bereproduksi dengan menghasilkan mikrokonidia dan makrokonidia, multiseptat, berbentuk gelondong yang jauh lebih besar daripada mikrokonidiana.<sup>13</sup> Komponen utama dinding selnya terdiri dari gula (70%), protein (10%), lipid (10 – 15%) serta sejumlah kecil nitrogen dan sulfur.<sup>14</sup>

Klasifikasi Jamur *Malassezia furfur* :<sup>15</sup>

Kerajaan : *Fungi*

Divisio : *Basidiomycota*

Kelas : *Hymenomyces*

Ordo : *Tremellales*

Familia : *Filobasidiaceae*

Genus : *Malassezia*

Spesies : *Malassezia furfur*

### 2.1.2 Karakteristik Pertumbuhan

Semua *Malassezia sp.* kecuali *Malassezia Pachydermatis* membutuhkan lipid sebagai sumber karbon dan hanya tumbuh dalam media yang mengandung asam lemak rantai panjang (C12-C24).<sup>1</sup> Tes asimilasi standar tidak dapat dilakukan karena adanya ketergantungan lipid. Asimilasi karbohidrat hanya dimiliki oleh *Malassezia pachydermatitis* yang dapat mengasimilasi manitol, gliserol, dan sorbitol.<sup>14</sup>

Beberapa media yang dapat digunakan antara lain Leeming, agar Norman, agar Dixon, atau agar Littman dengan minyak zaitun/*olive oil*. Media yang sering digunakan adalah Agar Sabouraud dekstroza/*Sabouraud Dextrose Agar (SDA)* dengan tambahan minyak zaitun, karena penyediaannya mudah dan cepat. Komposisi SDA antara lain *Mycological peptone* 10 g, *glucose* 40 g, dan *agar* 15 g. *Mycological*

*peptone* menyediakan nitrogen dan sumber vitamin, *glucose* dalam konsentrasi yang tinggi dimasukkan sebagai sumber energi dan *agar* berperan sebagai bahan pematat. *Malassezia furfur* dapat tumbuh secara in vitro dalam lingkungan aerobik, dan anaerobik. Bentuk miselial bersifat aerob dan bentuk yeast bersifat anaerob fakultatif. Koloni *Malassezia furfur* akan tumbuh dengan baik pada media SDA yang mengandung minyak zaitun dengan masa inkubasi 3-5 hari pada kisaran pH 5.6 dan suhu 30-37<sup>0</sup>C.<sup>1,13</sup>

Koloni *Malassezia furfur* bersifat menyebar dengan tekstur halus mengkilat serta akan menjadi berkerut dan kusam seiring dengan waktu. Warna yang khas pada koloni *Malassezia furfur* yaitu krem kekuningan dan akan menjadi kuning kemudian menjadi kecoklatan seiring dengan waktu. Elevasi koloni cembung dan tepian bergelombang.<sup>13</sup>

## **2.2 Infeksi *Malassezia furfur***

*Malassezia furfur* yang semula berbentuk ragi akan berubah menjadi bentuk miselial yang menyebabkan kelainan pada kulit. Kondisi atau faktor predisposisi yang diduga dapat menyebabkan perubahan tersebut berupa suhu dan kelembaban kulit yang tinggi, faktor genetik, hiperhidrosis, kondisi immunosupresif, dan malnutrisi. Contoh kelainan yang disebabkan oleh *Malassezia furfur* adalah sebagai berikut :<sup>16</sup>

### 2.2.1 Ketombe

#### a. Definisi

Ketombe adalah pengelupasan sel stratum korneum yang berlebihan di kulit kepala, berwarna keputih – putihan, dan disertai rasa gatal. Nama lain dari ketombe adalah *dandruff*, pitiriasis sikam, pitiriasis simpleks kapitis, pitiriasis furfuracea dan seboroik kapitis. Umumnya ketombe dianggap sebagai permulaan atau bentuk paling ringan dari dermatitis seboroik yang mengenai kulit kepala.<sup>2</sup>

#### b. Epidemiologi

Ketombe merupakan penyakit yang banyak terjadi pada daerah tropis dengan kelembaban dan suhu yang tinggi. Ketombe banyak ditemukan pada lebih dari 50% orang Kaukasia dan 80% orang Afrika.<sup>7</sup> Prevalensi populasi masyarakat Indonesia yang menderita ketombe menurut data dari International Date Base, US Sensus Bureau tahun 2004 adalah 43.833.262 dari 238.452.952 jiwa dan menempati urutan ke empat setelah China, India, dan US.<sup>3</sup>

#### c. Etiopatogenesis

Terdapat tiga faktor utama penyebab ketombe yaitu : aktivitas kelenjar sebacea, peranan jamur *Malessezia*, dan daya tahan tubuh seseorang.<sup>2</sup> Sekresi sebum mulai meningkat dari usia remaja sampai dewasa. Pada laki – laki sekresi ini akan menurun perlahan sesuai dengan bertambahnya usia, sedangkan pada perempuan sangat menurun setelah usia 50 tahun. Hal ini disebabkan karena kelenjar

sebasea dirangsang oleh androgen yang berasal dari testis, ovarium dan kelenjar adrenal. Pada keadaan normal, sebum yang dihasilkan berfungsi sebagai perlindungan kulit epidermis dari sinar UV, transportasi antioksidan pada kulit dan beberapa fungsi lain. Namun apabila jumlah sebum berlebihan maka akan terjadi penumpukan lemak dan beresiko untuk terjadinya ketombe. *Malassezia furfur* merupakan jamur lipofilik, dimorfik yang terdapat pada kulit manusia sebagai patogen oportunistik, menyebabkan penyakit seperti ketombe, panu (Pityriasis versicolor), dermatitis seboroik, dll.

Organisme ini mengkonsumsi sebum yang nantinya akan menghasilkan lipase yang memungkinkan untuk mengurangi sebum trigliserida yang berfungsi untuk membebaskan asam lemak, asam lemak yang jenuh hasil hidrolisis akan digunakan oleh *Malassezia furfur* untuk berkembang biak sehingga nantinya terjadi peradangan atau iritasi kulit yang pada gilirannya menyebabkan sel kulit cepat mati dan terjadilah pengelupasan lapisan kulit (Ketombe).

Kekebalan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan jamur *Malassezia furfur* di kulit kepala. Semakin rentan atau buruknya kekebalan tubuh manusia, maka akan semakin mudah terinfeksi jamur *Malassezia furfur*.<sup>2,17</sup>

#### d. Gambaran Klinis

Gambaran klinis ketombe berupa sisik – sisik halus atau serbuk kering yang berwarna putih abu – abu dan mengumpul pada beberapa

lokasi permukaan kulit kepala atau menyeluruh. Penderita biasanya mengeluh rasa gatal pada kulit kepala terutama bila udara panas dan berkeringat kadang disertai kerontokan rambut. Apabila skuama yang terlepas dari kulit kepala jatuh ke pakaian atau bahu penderita maka akan menimbulkan gangguan estetika yang tidak menyenangkan. Jika keadaan terus berlanjut dapat timbul kebotakan setempat atau merata.<sup>17</sup>

### **2.2.2 Pityriasis Versicolor**

#### **a. Definisi**

Pityriasis versicolor atau tinea versicolor adalah penyakit jamur superfisial yang kronis pada kulit dengan tanda khas, berupa lesi berbatas jelas, warna putih, merah muda, kecoklatan tergantung pigmentasi normal penderita, paparan sinar matahari, dan beratnya penyakit. Tempat lesi : Badan, bahu, lengan, jarang di leher dan wajah.<sup>12</sup>

#### **b. Epidemiologi**

Pitiriasis versikolor adalah penyakit universal tapi lebih banyak dijumpai di daerah tropis, oleh karena tingginya temperatur dan kelembaban. Menyerang hampir semua usia terutama remaja, terbanyak pada usia 16 – 40 tahun. Tidak ada perbedaan antara pria dan wanita, walaupun di Amerika Serikat dilaporkan bahwa penderita berusia 20 – 30 tahun dengan perbandingan 1,09% pria dan 0.6%

wanita. Insiden yang akurat di Indonesia belum ada namun diperkirakan 40 – 50% dari populasi di Negara tropis terkena penyakit ini, sedang di Negara subtropis yaitu Eropa tengah dan utara hanya 0,5 – 1% dari semua penyakit jamur.<sup>18</sup>

c. Etiopatogenesis

Pitiriasis versikolor timbul bila *Malassezia furfur* berubah menjadi bentuk miselium, karena faktor predisposisi baik eksogen maupun endogen. Faktor eksogen meliputi panas, kelembaban, penutupan kulit oleh kosmetik atau pakaian, dimana terjadi peningkatan CO<sub>2</sub>, mikoflora, dan pH. Sedangkan, faktor endogen berupa malnutrisi, terapi immunosupresan, hiperhidrosis.<sup>19</sup>

Beberapa mekanisme dianggap merupakan penyebab perubahan warna pada lesi kulit, yakni *Malassezia furfur* memproduksi asam dikarboksilat (a.l. asam azeleat) yang mengganggu pembentukan pigmen melanin, dan memproduksi metabolit (*pityriacitrin*) yang mempunyai kemampuan absorpsi sinar ultraviolet. Sehingga menyebabkan lesi hiperpigmentasi, satu studi menunjukkan pada pemeriksaan mikroskop elektron didapati ukuran melanosom yang lebih besar dari normal. Lapisan keratin yang lebih tebal juga dijumpai pada lesi hiperpigmentasi.<sup>16</sup>

e. Gambaran Klinis

Lesi PV terutama terdapat pada badan bagian atas, leher, perut, dan ekstremitas sisi proksimal. Kadang ditemukan pada wajah dan

skalp, dapat juga ditemukan pada aksila, lipat paha, genitalia. Lesi berupa makula berbatas tegas, dapat hipopigmentasi, hiperpigmentasi, dan kadang eritematosa, terdiri dari atas berbagai ukuran dan berskuama halus (*pytirisiformim*). Umumnya tidak disertai gejala subjektif, hanya berupa keluhan kosmetis, meskipun kadang ada pruritus ringan.<sup>16</sup>

### 2.2.3 Dermatitis Seboroik

#### a. Definisi

Dermatitis seboroik adalah kelainan kulit papuloskuamosa dengan predileksi di daerah kaya kelenjar sebacea, scalp, wajah dan badan. Dermatitis ini dikaitkan dengan *Malassezia furfur*, terjadi gangguan imunologis, mengikuti kelembaban lingkungan, perubahan cuaca, ataupun trauma, dengan penyebaran lesi dimulai dari derajat ringan misalnya ketombe sampai dengan bentuk eritroderma.<sup>16</sup>

#### b. Epidemiologi

Prevalensi dermatitis seboroik secara umum berkisar 3 – 5 % pada populasi umum. Lesi ditemui pada kelompok remaja, dengan ketombe sebagai bentuk yang lebih sering dijumpai. Pada kelompok HIV, angka kejadian dermatitis seboroik lebih tinggi dibandingkan dengan populasi umum. Sebanyak 36 % pasien HIV mengalami dermatitis seboroik. Umumnya diawali sejak usia pubertas dan memuncak pada umur 40 tahun. Dalam usia lanjut dapat dijumpai



bentuk yang ringan, sedangkan pada bayi dapat terlihat lesi berupa kerak kulit (*cradle cap*).<sup>16</sup>

c. Etiopatogenesis

Peranan kelenjar sebacea dalam patogenesis dermatitis seboroik masih diperdebatkan, sebab pada remaja dengan kulit berminyak yang mengalami dermatitis seboroik menunjukkan sekresi sebum yang normal pada laki – laki dan menurun pada perempuan. Dengan demikian penyakit ini lebih tepat disebut sebagai Dermatitis di daerah sebacea.<sup>16</sup>

Meningkatnya lapisan sebum pada kulit, kualitas sebum, respon imunologis terhadap *Malassezia furfur*, degradasi sebum dapat mengiritasi kulit sehingga terjadi mekanisme eksema. Jumlah ragi genus *Malassezia* meningkat di dalam epidermis yang terkelupas pada ketombe ataupun dermatitis seboroik. Kelenjar sebacea aktif pada saat bayi dilahirkan namun dengan menurunnya androgen ibu, kelenjar ini menjadi tidak aktif selama 9 – 12 tahun.<sup>16</sup>

d. Gambaran klinis

Lokasi yang terkena seringkali di daerah kulit kepala berambut : wajah, alis, lipatan nasolabial, side burn, telinga dan liang telinga bagian atas-tengah, dada, punggung, lipat gluteus, inguinal, genital, ketiak. Sangat jarang menjadi luas. Dapat ditemukan skuama kering berminyak, eksematosia ringan, kadang kala disertai rasa gatal dan menyengat. Ketombe merupakan tanda awal manifestasi DS. Dapat

dijumpai kemerahan perifolikular yang pada tahap lanjut menjadi plak di sepanjang batas rambut frontal dan disebut sebagai korona seboroika.<sup>16</sup>

### 2.3 Diagnosis

Diagnosis terhadap kasus dermatitis yang disebabkan oleh *Malassezia sp.* didasarkan pada anamnesis, pemeriksaan fisik, dan dapat didukung dengan alat bantu diagnostik antara lain :

a. Lampu wood

Lampu wood merupakan sumber sinar ultraviolet yang difilter dengan nikel oksida. Penggunaan lampu Wood dapat membantu mendiagnosis awal mengenai keterlibatan jamur *Malassezia sp.* dan untuk mengetahui lebih jelas daerah yang terkena infeksi. Penyinaran dengan lampu Wood dilakukan dengan jarak penyinaran 10 -15 cm dari permukaan kulit. Dari penyinaran akan terlihat *Malassezia furfur* berwarna putih kekuningan (*yellowish-white*) yang berpendar/fluoresens atau oranye kehitaman (*copper-orange*) berpendar.<sup>19</sup>

b. Pemeriksaan mikroskopik

Pengambilan sampel dapat dilakukan dengan kerokan menggunakan skalpel tumpul atau menggunakan selotip yang dilekatkan pada lesi. Sedikit kerokan pada epidermis akan mengangkat skuama dari kulit yang dicurigai. Kemudian sampel ditambahkan KOH 10%. Hasil pemeriksaan dikatakan positif jika terlihat kelompok sel ragi bulat berdinding tebal dengan

miselium terputus – putus (pendek - pendek) yang akan lebih mudah dilihat dengan penambahan zat warna tinta parker *blue black* atau biru laktofenol. Gambaran ragi dan miselium tersebut sering disebut sebagai *meatball and spaghetti*. Pembuktian dengan kultur *Malassezia furfur* tidak diagnostik karena *Malassezia furfur* merupakan flora normal kulit.<sup>19</sup>

#### 2.4 Pengobatan dan Resistensi

Pengobatan infeksi karena *Malassezia furfur* dapat dilakukan dengan memberikan antijamur secara topikal bila lesi minimal atau secara sistemik bila lesi luas, kambuhan atau dengan pengobatan secara topikal tidak berhasil. Untuk lesi terbatas berbagai krim derivat azol seperti ketokonazol, mikonazol, klotrimazol, isokonazol, flukonazol dapat digunakan. Selain itu dapat diberikan shampo yang mengandung antimikotik seperti selenium sulfida 2,5 %, ketokonazol 2 % dan *zinc pyrithione*. Shampo dioleskan pada lesi selama 5 – 10 menit kemudian dicuci sampai bersih. Obat topikal sebaiknya diteruskan 2 minggu setelah hasil pemeriksaan dengan lampu wood dan mikologis kerokan kulit negatif. Pengobatan sistemik dapat dilakukan dengan pemberian ketokonazol 200 mg/hari selama 5 – 7 hari, flukonazol 400 mg dosis tunggal dan diulang satu minggu atau itrakonazol 200 mg /hari selama 5 – 7 hari.<sup>20</sup>

Mekanisme kerja derivat azol berdasarkan pada inhibisi jalur biosintesis ergosterol, yang merupakan komponen utama membran sel jamur. Obat ini bekerja dengan menghambat 14- $\alpha$ -demethylase. Enzim 14- $\alpha$ -demethylase diperlukan untuk mengubah lanosterol menjadi ergosterol. Akibatnya, terjadi

gangguan permeabilitas membran dan aktivitas enzim yang terikat pada membran dan berujung pada terhentinya pertumbuhan sel jamur.<sup>21</sup>

Efek samping ketokonazol dan flukonazol yang paling sering dijumpai adalah mual dan muntah. Ketokonazol dapat meningkatkan aktifitas enzim hati untuk sementara waktu dan dapat menimbulkan kerusakan hati. Hepatotokisitas berat sering dijumpai pada wanita berumur lebih dari 50 tahun yang menggunakan obat ini untuk onikomikosis atau penggunaan lama. Dapat terjadi ginekomastia pada pria dan haid yang tidak teratur pada 10 % wanita karena adanya efek penghambatan ketokonazol terhadap biosintesis steroid. Itrakonazol mempunyai aktivitas antijamur yang lebih luas dan efek samping lebih kecil dibandingkan ketokonazol. Itrakonazol seperti golongan azol lainnya juga berinteraksi dengan enzim mikrosom hati tetapi tidak sebanyak ketokonazol. Untuk pencegahan, dapat dilakukan dengan selalu menjaga higienitas perseorangan, hindari kelembaban kulit dan menghindari kontak langsung dengan penderita.<sup>20</sup>

Penelitian melaporkan ketokonazol dan itrakonazol memberikan konsentrasi hambat minimum (KHM) yang paling kecil terhadap *Malassezia furfur* dibandingkan flukonazol, mikonazol, voriconazol, dan amfoterisin B. Namun ketokonazol tidak lagi disarankan sebagai pengobatan lini pertama karena toksisitasnya. Amfoterisin B memberikan konsentrasi hambat minimum (KHM)  $\geq 2$   $\mu\text{g/ml}$  terhadap 31% dari 39 isolat *Malassezia furfur* dan flukonazol memberikan konsentrasi hambat minimum (KHM)  $\geq 8$   $\mu\text{g/ml}$  terhadap 28% isolat. Berdasarkan standart CLSI untuk *Candida*, isolat – isolat tersebut

tergolong resisten terhadap amfoterisin B dan flukonazol.<sup>5</sup> Terdapat mekanisme yang berbeda-beda untuk resistensi terhadap antijamur golongan azol. Kadang-kadang kejadian resistensi terhadap sebuah obat golongan azol menyebabkan resistensi silang terhadap obat-obat golongan azol lainnya, namun kadang-kadang resistensi ini bersifat spesifik untuk satu obat saja.<sup>21</sup>

## **2.5 Metode Pengujian Antijamur**

### **2.5.1 Metode dilusi**

Metode ini terdiri atas dua cara, yaitu :

#### **1. Pengenceran Serial dalam Tabung**

Metode ini menggunakan beberapa tabung reaksi yang diisi dengan inokulum kuman ditambah larutan antijamur dalam berbagai konsentrasi. Mengencerkan zat yang akan diuji aktivitas antijamurnya ke dalam media cair sesuai serial, lalu diinokulasi dengan jamur dan di inkubasi pada waktu dan suhu yang sesuai dengan jamur yang diuji. Kemudian menentukan aktivitas zat sebagai konsentrasi hambat minimal (KHM).<sup>11</sup>

#### **2. Lempeng Agar**

Mengencerkan zat antijamur dalam media agar, lalu dituangkan ke dalam cawan petri, biarkan agar membeku, setelah membeku kuman diinokulasi pada media agar lalu diinkubasi pada waktu dan suhu sesuai dengan jamur yang diuji. KHM ditentukan dari

konsentrasi terendah dari larutan zat antijamur yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan jamur.<sup>11</sup>

### 2.5.2 Metode Difusi

#### 1. Cakram

Metode ini menggunakan cakram sebagai wadah untuk menampung zat antijamur. Biasanya cakram diletakkan diatas media uji yang telah diinokulasi jamur uji lalu dilakukan inkubasi selama 18 – 24 jam dengan suhu 37<sup>0</sup>C. Setelah inkubasi, hasil berupa terbentuk atau tidaknya zona bening di sekitar cakram dapat diamati.<sup>11</sup>

#### 2. Cara Parit (Ditch plate)

Metode ini dilakukan dengan membuat parit pada media uji yang telah diinokulasikan jamur uji. Parit tersebut kemudian diisi dengan zat antijamur, lalu diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai untuk jamur uji. Terbentuk atau tidak zona hambat di sekitar parit merupakan hasil yang diamati pada metode ini.<sup>11</sup>

#### 3. Cara Sumuran (Cup/hole plate)

Cara sumuran dilakukan dengan membuat lubang pada media uji yang telah diinokulasi jamur uji. Lubang tersebut diisi dengan zat antimikroba yang akan diuji. Kemudian lakukan inkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan kondisi optimum jamur yang di ujikan. Hasil pengamatan dilihat dari terbentuk atau tidak zona hambat disekitar lubang.<sup>11</sup>

## 2.6 Ekstraksi Biji Pepaya

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman.

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dengan massa atau bubuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Metode dasar ekstraksi adalah cara panas dan cara dingin. Pada metode cara panas digunakan metode infusa, soxheltasi, destilasi sedangkan pada metode cara dingin adalah maserasi dan perkolasi.<sup>22,23</sup>

Penelitian ini menggunakan metode dingin yaitu maserasi. Maserasi adalah pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi bertujuan untuk menarik zat- zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Secara teknologi maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan.<sup>22,23</sup>

Dasar dari maserasi adalah larutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuk pada saat penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Setelah selesai waktu maserasi, artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk kedalam cairan, telah tercapai maka proses difusi segera berakhir.

Selama maserasi atau perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat didalam cairan. Sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunannya perpindahann bahan aktif. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan banyak hasil yang diperoleh.<sup>22,23</sup>

Pelarut yang digunakan adalah etanol 96 %, karena etanol merupakan pelarut universal yang dapat melarutkan zat – zat bersifat polar dan nonpolar, laju reaksi lebih cepat dibandingkan air, dan toksisitasnya rendah.<sup>22</sup>



## 2.7 Pepaya (*Carica papaya L.*)

### 2.7.1 Identifikasi dan Morfologi

Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tanaman yang berasal dari Meksiko bagian selatan dan bagian utara dari Amerika Selatan. Tanaman ini menyebar ke Benua Afrika dan Asia serta negara India. Dari India, tanaman ini menyebar ke berbagai negara tropis, termasuk Indonesia di abad ke-17.<sup>24</sup>

Pepaya termasuk tanaman perdu dengan batang tunggal, tidak berkayu, berbentuk silindris dan memiliki rongga. Sistem perakarannya memiliki akar tunggang dan akar-akar cabang yang tumbuh mendatar ke semua arah pada kedalaman 1 meter atau lebih menyebar sekitar 60-150 cm atau lebih dari pusat batang tanaman. Tanaman ini tidak memiliki cabang, daunnya termasuk tunggal, dengan ujung yang meruncing dan tepi yang bergerigi. Tulang daunnya berbentuk menjari dengan panjang tangkai 25-100 cm. Bunganya terdiri dari tiga jenis, yaitu bunga jantan, bunga betina, dan bunga sempurna. Biji pepaya memiliki warna yang hitam dengan ukuran dapat mencapai 5 mm, bagian dalamnya agak keriput dan dilapisi dengan kulit ari berwarna transparan. Biji pepaya memiliki aroma khas dengan rasa biji pedas atau tajam.<sup>7</sup>



**Gambar 1.** Buah dan Biji Pepaya

Taksonomi tanaman pepaya adalah sebagai berikut :<sup>7</sup>

Kingdom	:	<i>Plantae</i>
Divisi	:	<i>Spermatophyta</i>
Kelas	:	<i>Angiospermae</i>
Ordo	:	<i>Caricales</i>
Famili	:	<i>Caricaceae</i>
Genus	:	<i>Carica</i>
Spesies	:	<i>Carica papaya L.</i>

### 2.7.2 Kegunaan biji pepaya

Beberapa penelitian melaporkan bahwa ekstrak biji pepaya mempunyai berbagai potensi untuk dijadikan obat tradisional. Ekstrak biji pepaya dilaporkan bersifat antihiperlikemik, selain itu ekstrak etanol biji pepaya berfungsi sebagai antelmintik terhadap *Caenorhabditis elegans* dan antifertilitas terhadap tikus albino jantan. Ekstrak epikarp, endokarp, akar serta biji pepaya mentah dan matang berguna sebagai antidiare, antidisentri, dan antibakteri terhadap bakteri gram negatif maupun positif seperti *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*.<sup>10</sup>

### 2.7.3 Kandungan Kimia Biji pepaya

Biji pepaya mengandung komponen – komponen bioaktif seperti glikosida, karisin, alkaloid, karpain, pseudokarpain, flavonoid, asam butanoat, saponin, tanin, benzil glukosinolat, cis dan trans-linalool, triterpenoid, serta alfa-asam palmitat. Komponen tersebut efektif sebagai antioksidan dan antijamur yang mampu menghambat pertumbuhan jamur dengan mengganggu integritasi dinding sel jamur. Selain itu biji pepaya mengandung enzim – enzim litik seperti lisozim, papain dan kimopapain yang memecah gula, serta protein yang terdapat pada dinding sel sehingga integritas dinding sel rusak. Gula dideteksi sebagai komponen utama dinding sel *A. Niger*, *Rhizopus* dan *Malassezia furfur* (70%).<sup>8,14</sup>

Alkaloid merupakan suatu senyawa yang bersifat basa sehingga kemungkinan akan menekan pertumbuhan jamur karena jamur tumbuh pada pH 3,8 –5,6. Flavonoid dan tanin yang merupakan senyawa fenolik berinteraksi dengan protein dinding sel yang menyebabkan presipitasi dan terdenaturasinya protein dinding sel. Kerusakan pada dinding sel menyebabkan perubahan permeabilitas pada dinding, sehingga mengakibatkan lisisnya dinding sel jamur, dan tanin memiliki kemampuannya menghambat sintesis khitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat.<sup>25</sup>

Saponin bersifat surfaktan yang berbentuk polar sehingga akan memecah lapisan lemak pada dinding sel yang pada akhirnya menyebabkan gangguan permeabilitas dinding sel, hal tersebut mengakibatkan proses difusi bahan atau zat-zat yang diperlukan oleh jamur dapat terganggu, akhirnya sel membengkak dan pecah.<sup>25</sup>

Hasil uji fitokimia oleh peneliti sebelumnya menyatakan bahwa kandungan senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid merupakan komponen utama biji pepaya.<sup>26</sup> Triterpenoid bersifat toksik sehingga ketika senyawa aktif terserap oleh jamur patogen dapat menimbulkan kerusakan pada organel-organel sel, menghambat kerja enzim di dalam sel, dan pada akhirnya akan terjadi penghambatan pertumbuhan jamur patogen.<sup>27</sup> Pertumbuhan jamur terhambat oleh senyawa triterpenoid karena akan bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel jamur membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya substansi, akan mengurangi permeabilitas dinding sel jamur yang akan mengakibatkan sel jamur akan kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhan jamur terhambat atau mati.<sup>7</sup>