

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Candida albicans*

2.1.1 Taksonomi *Candida albicans*

Taksonomi dari *Candida albicans* antara lain (Wirantara, 2008) :

Kingdom	: Fungi
Phylum	: Ascomycota
Subphylum	: Saccharomycotina
Class	: Saccharomycetes
Ordo	: Saccharomycetales
Family	: Saccharomycetaceae
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

2.1.2 Morfologi *Candida albicans*

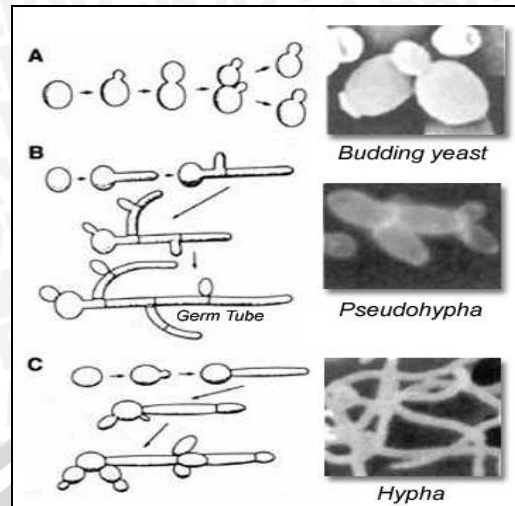
Candida albicans merupakan jamur dimorfik yaitu jamur yang mampu tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk pseudohifa. Perbedaan bentuk ini tergantung pada faktor eksternal yang mempengaruhinya. Morfologi koloni *Candida albicans* pada medium padat agar *Sabouraud* dekstrosa, umumnya berbentuk bulat dengan permukaan sedikit cembung, halus, licin dan kadang-kadang sedikit berlipat-lipat. Koloni *Candida albicans* pada biakan berwarna putih kekuningan dan berbau asam (Geo, 2009).

Pada medium tertentu, di antaranya agar tepung jagung (*corn-meal agar*), agar tajin (*rice-cream agar*) atau agar dengan 0,1% glukosa terbentuk

klamidospora terminal berdinding tebal dalam waktu 24-36 jam. Pada biakan lain dengan menggunakan medium agar eosin metilen biru dengan suasana CO₂ tinggi selama 24-48 jam, menunjukkan adanya gambaran yang khas menyerupai kaki laba-laba atau pohon cemara (Geo, 2009).

Pada pewarnaan Gram, *Candida albicans* dapat dilihat menggunakan mikroskop objektif dengan perbesaran 1000x, berbentuk bulat dengan diameter 2-4 mm, permukaan sedikit cembung, halus, licin, dan kadang-kadang sedikit berlipat-lipat pada koloni yang telah tua. Gambaran khas *Candida albicans* pada pewarnaan Gram adalah bentukan budding cell atau gambaran pertunasan. *Candida albicans* juga akan tercatat berwarna ungu. Pada *germinating tube test*, *Candida albicans* dapat dilihat menggunakan mikroskop objektif dengan perbesaran 40x, akan terlihat bentukan khas *Candida albicans* yaitu *pseudohifa*. Dapat diamati pula adanya pemanjangan sel jamur atau yang disebut *germ tube* (Jawetz *et.al.*, 2005).

Perubahan morfologi dari jamur *Candida albicans* merupakan bentuk adaptasi terhadap perubahan lingkungan disekitarnya. Pada *yeast* tidak terdapat septum antara blastospora dan bagian sel lainnya yang tumbuh. Dalam bentuk miselial, *Candida albicans* membentuk *hifa* dan *pseudohifa*. *Hifa* memiliki bentuk menyerupai tabung. *Hifa* terbentuk dari blastospora yang terus menerus mengalami pertumbuhan pada siklus hidup awalnya yaitu *germ tube*. *Pseudohifa* terbentuk dari sel tunas, seperti blastospora, yang bermultiplikasi, tetapi sel anak tidak lepas dari sel induknya dan terus memanjang sehingga menyerupai *hifa*, sehingga terdapat septum antara blastospora dan bagian sel yang tumbuh (Calderone, 2002).



Gambar 2.1 Perubahan Morfologi *Candida albicans* (Calderone, 2002).

2.1.3 Reproduksi *Candida albicans*

Candida albicans memperbanyak diri dengan membentuk tunas yang akan terus memanjang membentuk hifa semu. Hifa semu terbentuk dengan banyak kelompok blastospora berbentuk bulat atau lonjong di sekitar septum. Pada beberapa *strain*, blastospora berukuran besar, berbentuk bulat atau seperti botol, dalam jumlah sedikit. Sel ini dapat berkembang menjadi klamidospora yang berdinding tebal dan bergaris tengah sekitar 8-12 μ . *Candida albicans* dapat tumbuh pada variasi pH yang luas, tetapi pertumbuhannya akan lebih baik pada pH antara 4,5-6,5. Jamur ini dapat tumbuh dalam perbenihan pada suhu 28-37^o C. *Candida albicans* membutuhkan senyawa organik sebagai sumber karbon dan sumber energi untuk pertumbuhan dan proses metabolismenya. Unsur karbon ini dapat diperoleh dari karbohidrat. Jamur ini merupakan organisme anaerob fakultatif yang mampu melakukan metabolisme sel, baik dalam suasana anaerob maupun aerob. Proses peragian (fermentasi) pada *Candida albicans* dilakukan dalam suasana aerob dan anaerob. Karbohidrat yang tersedia dalam larutan dapat dimanfaatkan untuk melakukan metabolisme sel dengan cara

mengubah karbohidrat menjadi CO_2 dan H_2O dalam suasana aerob (Tjampakasari, 2006).

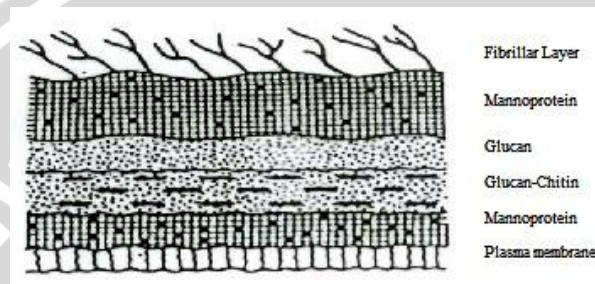
Pada suasana anaerob hasil fermentasi berupa asam laktat atau etanol dan CO_2 . Proses akhir fermentasi anaerob menghasilkan persediaan bahan bakar yang diperlukan untuk proses oksidasi dan pernafasan. Pada proses asimilasi, karbohidrat dipakai oleh *Candida albicans* sebagai sumber karbon maupun sumber energi untuk melakukan pertumbuhan sel. *Candida albicans* dapat dibedakan dari spesies lain berdasarkan kemampuannya melakukan proses fermentasi dan asimilasi (Tjampakasari, 2006).

2.1.4 Struktur Fisik *Candida albicans*

Dinding sel *Candida albicans* berfungsi sebagai pelindung sekaligus sebagai target dari beberapa zat antifungi. Dinding sel juga turut berperan dalam proses penempelan dan kolonisasi serta bersifat antigenik (Segal, 2008). Fungsi utama dinding sel adalah memberi bentuk bagi sel ragi sekaligus melindungi sel ragi dari lingkungannya (Kreger van Rij, 2008).

Dinding sel *Candida albicans* terdiri dari lima lapisan yang berbeda. Dinding sel *Candida albicans* merupakan struktur kompleks yang mengandung komponen utama karbohidrat (80-90%), protein (6-25%), dan lemak (1-7%). Lapisan dalam dinding sel tersebut terdiri atas glukan dan kitin. Glukan merupakan komponen utama dinding sel, meliputi 47-60% berat dinding selnya. Walaupun kitin hanya mengandung 9% dari berat dinding sel, zat ini merupakan komponen penting dalam hubungan antar sel dalam cincin antara sel induk dan tunasnya, dalam *bud scar*, dan dalam septa antara kompartemen sel. Sel *hifa* mengandung kitin tiga kali lebih banyak daripada sel *yeast*. Lapisan luar dinding sel *Candida albicans* terdiri dari mannoprotein yang terdiri dari polimer mannose, berupa monosakarida. Mannoprotein mengandung karbohidrat yang

berpengaruh dalam menghambat sistem imun inang. Mannoprotein mempunyai aktivitas immunomodulasi terhadap respon imun tubuh inang sehingga dapat mengatur system imun termasuk makrofag, respon imun selular, dan respon imun humoral. Fimbria yang merupakan lapisan luar dinding sel terdapat pada bentuk *hifa* dan *yeast*. Fimbria dapat menjadi perantara dalam adhesi *Candida albicans* pada reseptor di permukaan sel epitel manusia (Brooks et al., 2007).



Gambar 2.2 Skema Dinding Sel *Candida albicans* (Brooks et al, 2007)

Seperti pada sel eukariotik lain, membran sel *Candida albicans* terdiri dari lapisan fosfolipid ganda. Membran protein ini memiliki aktifitas enzim seperti manan sintase, khitin sintase, glukon sintase, ATPase dan protein yang mentranspor fosfat. Keberadaan membran sterol pada dinding sel memegang peranan penting karena sterol merupakan target zat antifungi dan kemungkinan merupakan lokasi kerja enzim-enzim yang berperan dalam sintesis dinding sel (Roberts, 2006). Mitokondria pada *Candida albicans* merupakan pembangkit daya sel. Organel ini memproduksi ATP dengan menggunakan energi yang diperoleh dari penggabungan oksigen dengan molekul-molekul makanan (Tjampakasari, 2006).

Seperti halnya pada eukariot lain, nukleus *Candida albicans* merupakan organel paling menonjol. Organel ini dipisahkan dari sitoplasma oleh dua lapis membran. Nukleus menyimpan semua DNA kromosom yang terkemas dalam serat-serat kromatin. Bagian dalam nukleus berhubungan dengan sitosol melalui pori-pori nukleus (Roberts, 2006). Vakuola berperan dalam sistem pencernaan

sel sebagai tempat penyimpanan lipid dan granula polifosfat. Mikrotubulus dan mikrofilamen terdapat di dalam sitoplasma. Pada *Candida albicans*, mikrofilamen berperan penting dalam terbentuknya perpanjangan hifa (Roberts, 2006).

2.2 Kandidiasis

2.2.1 Definisi

Kandidiasis adalah suatu penyakit infeksi pada kulit dan mukosa yang disebabkan oleh jamur *Candida*. *Candida albicans* adalah suatu spesies yang paling umum ditemukan di rongga mulut atau pada vagina dan merupakan flora normal. (Silverman, 2011).

Terdapat lima spesies *Candida* yaitu *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. crusei* dan *C. parapsilosis*. Dari kelima spesies *Candida* tersebut, *C. albicans* merupakan spesies yang paling umum menyebabkan infeksi kandidiasis (Nolte, 2008).

2.2.2 Patogenesis dan Temuan Patologis

Mekanisme pertahanan tubuh pada integumen yang *intact* merupakan perlawanan terhadap infeksi Kandidiasis. Beberapa hal yang memicu kerusakan pada kulit akan menyebabkan munculnya tempat potensial untuk invasi *Candida* bahkan pada individu yang sehat. Apabila *Candida* menginvasi dermis atau masuk ke dalam aliran darah, maka sel leukosit polimorfonuklear (sel PMN) berperan penting pada pertahanan tubuh karena sel PMN memiliki kapasitas untuk merusak pseudohifa, untuk memfagositosis, dan membunuh blastospora. Berdasarkan penelitian, enzim mieloperoksidase, hidrogen peroksida, dan anion superoksida merupakan mekanisme utama dalam membunuh *Candida albicans* secara intraseluler. Disamping itu, neutrofil, monosit, dan eosinofil juga memiliki fungsi fagositosis seperti sel dendritik. Platelet juga memiliki aktifitas anti-

Candida, dimana *platelet-derived factor* menstimulasi produksi *germ tube* dan *Candida cell wall fractions agglutinate platelets* (Neville, 2009).

Pada bentuk manifestasi serius dari infeksi candida, organisme ini menyebar secara hematogen, membentuk mikro dan makroabses pada organ-organ utama dalam tubuh. Meskipun mekanisme pasti belum diketahui, namun kemungkinan besar *Candida albicans* masuk ke aliran darah dari permukaan mukosa setelah berkembang dalam jumlah yang besar akibat penggunaan antibiotika dalam jangka waktu yang lama. Perubahan bentuk dari blastospora menjadi pseudohifa dan hifa mengakibatkan candida dapat berpenetrasi ke jaringan dan menyebabkan manifestasi klinis (Neville, 2009).

2.2.3 Penatalaksanaan Kandidiasis

Pada pasien yang kesehatan tubuhnya normal, perawatan kandidiasis relatif mudah dan efektif, namun pasien yang mengkonsumsi antibiotik jangka panjang, dan pasien dengan sistem imun tubuh rendah yang mendapat perawatan kemoterapi dimana infeksi jamur mau tidak mau akan timbul, maka perawatan kandidiasisnya lebih spesifik. (Ohio, 2005).

Pemberian obat-obatan antifungal juga efektif dalam mengobati infeksi jamur. Terdapat dua jenis obat antifungal yaitu pemberian obat antifungal secara topikal dan sistemik. Obat tersebut bekerja dengan mengikat sterol pada membran sel jamur dan mengubah permeabilitas membran sel. *Nystatin* merupakan obat antifungal yang paling banyak digunakan. Obat antifungal sistemik digunakan pada pasien yang tidak mempan terhadap obat antifungal topikal dan pada pasien dengan resiko tinggi menderita infeksi sistemik (Zunt, 2010).

2.3 Beluntas (*Pluchea indica*)

2.3.1 Taksonomi Beluntas (*Pluchea indica*)

Taksonomi beluntas (*Pluchea indica*) antara lain (Syamsuhidayat, 2009) :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Asterales</i>
Familia	: <i>Asteraceae</i>
Genus	: <i>Pluchea</i>
Spesies	: <i>Pluchea indica</i>

2.3.2 Morfologi Beluntas (*Pluchea indica*)

Beluntas adalah suatu tanaman obat tradisional Indonesia. Tanaman ini memiliki habitat perdu dengan tinggi 1-1,5 m. Batangnya berkayu, bulat, tegak, dan bercabang. Daunnya tunggal, berbentuk bulat telur, tepi rata, ujung runcing, pangkal tumpul, berbulu halus, dan berwarna hijau muda hingga hijau. Bunganya majemuk, putik berbentuk jarum, berwarna hitam kecokelatan, kepala sari berwarna ungu, dan memiliki dua kepala putik yang berwarna putih. Akar beluntas merupakan akar tunggang dan bercabang (Hutapea, 2011).



Gambar 2.3 Daun Beluntas (*Pluchea indica*) (Hutapea, 2011)

2.3.3 Kandungan Kimia Beluntas (*Pluchea indica*)

Beluntas secara luas telah dipercaya memiliki daya penyembuh. Meskipun seluruh bagian tanaman ini mulai dari akar, umbi, batang hingga daunnya yang berkhasiat, bagian yang paling banyak digunakan dalam pengobatan adalah daunnya.

Daun beluntas mengandung senyawa-senyawa aktif, yaitu saponin, polivenol, alkaloid, flavonoid, tanin (polivenolat), minyak atsiri (terpenoid). (Setiawan, 1999).

2.3.3.1 Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa kimiawi yang termasuk dalam golongan polivenol yang dapat mengikat salah satu protein yang dimiliki oleh jamur yaitu adhesin dan apabila hal ini terjadi maka dapat merusak ketersediaan reseptor pada permukaan sel jamur. Tanin juga telah dibuktikan dapat membentuk kompleks senyawa yang ireversibel dengan prolin, suatu protein lengkap, yang mana ikatan ini mempunyai efek penghambatan sintesis protein untuk pembentukan dinding sel (Aknol, 2003).

Polifenol yang terdiri atas tanin, flavonoid dan asam fenolat merupakan komponen yang paling menonjol dalam kaitannya dengan aktivitas antijamur. Tanin memiliki aktivitas antijamur, secara garis besar mekanisme yang diperkirakan adalah sebagai berikut : toksisitas tanin dapat merusak membran sel jamur, senyawa astringent tanin dapat menginduksi kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat jamur dan pembentukan suatu kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri (Akhiyama, 2001).

Menurut Ajizah (2004), tanin dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. Polifenol yang terdiri atas tanin, flavonoid dan asam fenolat merupakan komponen yang paling menonjol dalam kaitannya dengan aktivitas antijamur. Tanin mempunyai daya antijamur dengan cara menpresipitasi protein, karena tanin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antijamur tanin antara lain melalui : reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik.

2.3.3.2 Flavonoid

Di dalam flavonoid terkandung suatu senyawa fenol. Fenol merupakan suatu alcohol yang bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat yang berfungsi sebagai antijamur dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel jamur. Mekanisme kerja senyawa flavonoid adalah mendenaturasi protein sel jamur dan merusak membran sel jamur tanpa dapat diperbaiki lagi (Arsyi, 2008). Pertumbuhan jamur *Candida albicans* dapat terganggu disebabkan adanya suatu senyawa fenol yang terkandung dalam ekstrak etanol daun beluntas (Purnama, 2011). Semakin lipofilik suatu flavonoid, maka semakin kuat daya rusak flavonoid tersebut terhadap membran sitoplasma jamur (Rahayu, 2010).

Mekanisme flavonoid, khususnya isoflavon sebagai antijamur adalah dengan cara menurunkan kekentalan membran sel di dalam dan luar sehingga fungsi membran sitoplasma terganggu serta menghambat metabolisme energi yang mengakibatkan terganggunya sintesis DNA, RNA, protein, dan dinding sel.

Semua mekanisme tersebut mengakibatkan matinya jamur-jamur patogen (Lewis, 2009).

2.3.3.3 Saponin

Saponin adalah senyawa yang bersifat larut air. Senyawa ini terdiri dari kombinasi antara hidrofobik triterpene dengan glukosa hidrofilik sehingga mempunyai kemampuan sebagai detergen. Sifat ini dapat merusak membran sel jamur secara utuh (Harbome, 2006). Sifat-sifat saponin adalah : 1) Mempunyai rasa pahit, 2) Dalam larutan air membentuk busa yang stabil, 3) Menghemolisa eritrosit, 4) Merupakan racun kuat untuk ikan dan amfibi, 5) Membentuk persenyawaan dengan kolesterol dan hidroksisteroid lainnya, 6) Sulit untuk dimurnikan dan diidentifikasi. Senyawa saponin dapat bekerja sebagai antijamur. Senyawa ini akan merusak sitoplasma dan membunuh sel jamur (Wahyuningsih, 2008).

2.4 Uji Kepekaan Terhadap Antifungi Secara In Vitro

Menurut Murray *et al.* (2009), teknik bakteriologi dasar untuk uji kepekaan terhadap antimikroba secara *in vitro* dapat digunakan untuk uji kepekaan terhadap antifungi di dalam laboratorium. Meskipun demikian, terdapat beberapa hal yang harus disesuaikan, yaitu:

- Media yang dapat digunakan untuk *Candida albicans* adalah media *Sabouraud Dextrose Agar (SDA) plate* atau *Sabouraud Dextrose Broth*.
- Inkubasi membutuhkan suhu 35°C dan waktu 24-48 jam karena fungi butuh waktu yang lebih lama untuk memperbanyak diri.
- Pemeriksaan langsung spesimen klinik untuk *Candida albicans* menunjukkan bentukan yeast berdiameter 3-4 µm atau *pseudohyphae* berdiameter 5-10 µm. Bentukan hifa yang melengkung dan pendek

biasanya didapati bersama sel yeast bulat yang mengumpul dalam kelompok-kelompok kecil.

- Spektrofotometer diatur menggunakan $\lambda = 530 \text{ nm}$ agar sama dengan kekeruhan standar McFarland 0,5 (1×10^6 hingga 5×10^6 CFU/ml)
- Konsentrasi jamur untuk uji antifungi adalah $0,5 \times 10^3$ hingga $2,5 \times 10^3$ CFU/ml

Uji kepekaan terhadap antimikroba secara *in vitro* dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu metode dilusi tabung, metode dilusi agar, dan metode difusi cakram (Dzen, 2003).

2.4.1 Metode Dilusi Tabung

Tes ini dikerjakan dengan menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi media cair dan sejumlah tertentu jamur yang diuji. Kemudian masing-masing tabung diisi dengan obat yang telah diencerkan secara serial. Selanjutnya, seri tabung diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan diamati terjadinya kekeruhan pada tabung. Konsentrasi terendah obat pada tabung yang ditunjukkan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih (tidak ada pertumbuhan jamur) adalah KHM (Kadar Hambat Minimal) dari obat. Selanjutnya biakan dari semua tabung yang jernih diinokulasikan pada media agar diinkubasikan dan keesokan harinya diamati ada tidaknya koloni jamur yang tumbuh. Konsentrasi terendah obat pada biakan padat yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan koloni jamur adalah KBM (Kadar Bunuh Minimal) dari obat terhadap jamur uji (Dzen, 2003).

2.4.2 Metode Dilusi Agar

Tes ini dikerjakan dengan menggunakan metode dilusi agar (*agar dilution test*). Larutan antimikroba yang sudah diencerkan secara serial dicampurkan ke dalam medium agar yang masih cair (tetapi tidak terlalu panas) kemudian agar

dibiarkan memadat dan selanjutnya diinokulasi dengan jamur. Dibutuhkan enam cawan dan satu cawan untuk kontrol positif tanpa antimikroba. Dengan metode ini, satu atau lebih jamur terisolasi yang tercampur per cawan. Pada metode dilusi agar diperlukan larutan antimikroba dengan kadar menurun yang dibuat menggunakan teknik pengenceran serial. Selanjutnya, diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Setelah di inkubasi, cawan diamati serta dihitung pertumbuhan jamur (Dzen, 2003).

2.4.3 Metode Difusi Cakram

Tes ini dikerjakan dengan menggunakan cakram kertas saring yang mengandung bahan antimikroba yang telah ditentukan kadarnya. Cakram tersebut kemudian ditempatkan pada media padat yang telah diberi jamur uji. Setelah diinkubasi, diameter area hambatan dihitung sebagai daya hambat obat terhadap jamur uji (Jawets, 2006). Area hambatan yang terbentuk ditunjukkan sebagai daerah yang tidak memperlihatkan adanya pertumbuhan jamur di sekitar cakram kertas saring.

Evaluasi dapat dilakukan dua cara seperti berikut ini :

a. Cara Kirby Bauer

Cara ini dilakukan dengan membandingkan diameter dari area jernih (zona hambatan) disekitar cakram dengan tabel standar yang dibuat oleh NCCLS (*National Committee for Clinical Laboratory Standard*). Dengan tabel NCCLS ini dapat diketahui kriteria sensitif, intermediet, dan resisten.

b. Cara Joan-Stokes

Cara ini dilakukan dengan membandingkan radius zona hambatan yang terjadi antara jamur kontrol yang sudah diketahui kepekaannya terhadap obat tersebut dengan isolat jamur yang diuji. Pada cara Joan-Stokes, prosedur uji kepekaan untuk jamur kontrol dan jamur uji dilakukan bersama-sama dalam satu piring agar (Dzen, 2003). Kriterianya adalah:

- Sensitif yaitu radius zona inhibisi kuman tes lebih luas, sama dengan atau lebih kecil tetapi tidak lebih dari 3 mm terhadap kontrol.
- Intermediet yaitu radius zona inhibisi kuman tes lebih besar dari 3 mm, tetapi dibanding kontrol lebih kecil lebih dari 3 mm.
- Resisten yaitu radius zona inhibisi kurang atau sama dengan 3 mm (Dzen, 2003).

2.5 Macam-Macam Proses Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan zat dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Ekstraksi menggunakan pelarut didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran. Salah satu teknik ekstraksi adalah menggunakan air untuk mengambil pigmen alami dari tumbuhan. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi suatu bahan atau zat, yaitu : (1) tipe persiapan sampel; (2) waktu ekstraksi; (3) Kuantitas pelarut; (4) suhu pelarut; dan (5) tipe pelarut (Luthana, 2009).

Pemilihan larutan penyaring harus mempertimbangkan banyak faktor. Larutan penyaring yang baik harus memenuhi kriteria yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tidak mempengaruhi zat berkhasiat. Larutan pengekstraksi yang digunakan disesuaikan dengan kepolaran senyawa yang diinginkan. Larutan pengekstraksi yang digunakan yaitu etanol (Lifton, 2007).

Etanol adalah sejenis cairan yang mudah menguap, mudah terbakar, tak berwarna, dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Etanol banyak digunakan sebagai pelarut berbagai bahan kimia (Lifton, 2007).

2.5.1 Prinsip Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Metode maserasi digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, tiraks dan lilin. Keuntungan dari metode ini adalah peralatannya sederhana. Kerugian dari metode ini adalah waktu yang diperlukan untuk mengekstraksi sampel cukup lama, cairan penyari yang digunakan lebih banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks, dan lilin (Luthana, 2009).

2.5.2 Prinsip Soxhletasi

Soxhletasi merupakan penyarian simplisia secara berkesinambungan, cairan penyari dipanaskan sehingga menguap, uap cairan penyari terkondensasi menjadi molekul-molekul air oleh pendingin balik dan turun menyari simplisia dalam klongsong dan selanjutnya masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa sifon (Luthana, 2009).

2.5.3 Prinsip Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian dengan mengalirkan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Keuntungan metode ini adalah tidak memerlukan langkah tambahan yaitu sampel padat telah terpisah dari ekstrak. Kerugiannya adalah kontak antara sampel padat tidak merata atau terbatas dibandingkan dengan metode refluks dan pelarut menjadi dingin selama proses perkolasi sehingga tidak melarutkan komponen secara efisien (Luthana, 2009).

