

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tumbuhan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

2.1.1 Morfologi Tumbuhan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan tanaman berhabitus pohon kecil dengan cabang yang lebat tetapi tidak beraturan dan tinggi berkisar 1,5 sampai 5 meter. Jeruk nipis termasuk tumbuhan perdu yang memiliki dahan dan rantingnya berduri dan pendek, kaku, dan tajam (Rukmana, 2003).

Daun jeruk nipis, yang dapat dilihat memiliki susunan berselang-seling, berbentuk jorong sampai bundar, pangkalnya bulat, dan ujungnya tumpu. Daun jeruk nipis berukuran panjang 4-8 cm dan lebar 5 cm. Tepi daunnya bergerigi kecil dan tangkai daunnya bersayap sempit (Sarwono, 2001). Permukaannya daun bagian atas berwarna hijau tua mengkilap, sedangkan bagian bawahnya berwarna hijau muda (Rukmana, 2003).

Buah jeruk nipis pada diameternya berukuran 1,5-2,5 cm, daun mahkotanya berwarna putih kuning. Mahkotanya berjumlah 4-5 bersatu atau lepas.. Benang sari 4-5 atau 8-10, kepala ruang sari benang 2. Tonjolan dasar bungan beringgit atau berlekuk. Bunga beraturan, berkelamin 2, bentuk tandan atau malai (Steenis *et al*, 2006)



Gambar 2.1 Bagian-bagian tanaman jeruk nipis (Sarwono,2001)

Tanaman jeruk nipis pada umur 2,5 tahun sudah mulai berbuah. Buahnya terbentuk bulat sebesar bola pingpong dengan diameter 3,5-5 cm. Kulitnya berwarna hijau atau kekuningan-kuningan dengan tebal 0,2-0,5 cm. Daging buahnya berwarna kuning kehijauan (Steenis *et al*, 2006).



Gambar 2.2 Buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) (Sarwono,B,2001)

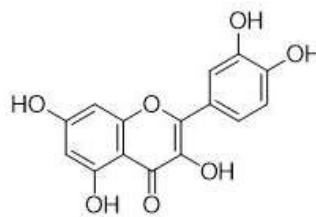
2.1.2 Klasifikasi dari tumbuhan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) adalah sebagai berikut.

Kerajaan : Plantae

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Bangsa : Rutales
Suku : Rutaceae
Marga : *Citrus*
Jenis : *Citrus aurantifolia*, Swingle

2.2 Senyawa Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

2.2.1 Flavonoid

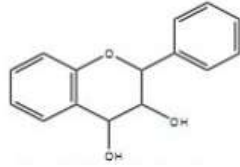


Gambar 2.3 Struktur Flavonoid (Marhkam,1998)

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang paling banyak ditemukan di alam. Sifat fisika dan kimia senyawa flavonoid adalah larut air, sedangkan dalam bentuk glikosida yang termetilasi akan larut dalam eter. Beberapa kemungkinan fungsi flavonoid memperlihatkan aktivitas menghambat kerja enzim, proses fotosintesis, antiinsektisida, dan antivirus (Sumadi, 2011)

Flavonoid dapat menghambat pertumbuhannya jamur dengan cara mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel sehingga pertumbuhan jamur terhenti atau jamur tersebut mati (Imani *et al*, 2014). Oleh karena itu, tanaman yang mengandung flavonoid dapat digunakan sebagai pengobatan tradisional (Sumadi, 2011).

2.2.2 Tanin

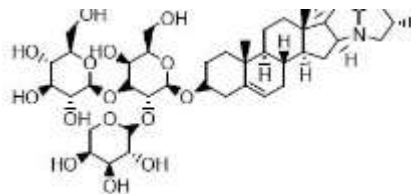


Gambar 2.4 Struktur Tanin (Harborner, 1987)

Tanin adalah suatu senyawa kimia kompleks yang terdiri dari beberapa senyawa polifenol. Tanin memiliki bentuk amorf dan tidak dapat dikristalkan, tetapi dalam air membentuk larutan koloid yang bereaksi dengan asam dan memiliki rasa sepat (Sumadi, 2011)

Tanin merupakan komponen dari fenol yang memiliki aktivitas antijamur. Senyawa tanin dapat digunakan sebagai antijamur dengan cara inhibisi dari enzim ekstraseluler jamur, seperti selulase, pektinase, dan laktase juga menyebabkan kekurangan substrat nutrisi, seperti kompleks logam dan protein tidak larut (Imani *et al.*, 2014)

2.2.3 Saponin



Gambar 2.5 Struktur Saponin (Noer et al., 2018)

Saponin merupakan jenis dari phytonutrien yang banyak ditemukan pada kacang-kacangan, ginseng dan lidah buaya. Detergen alami dapat menurunkan tekanan antar molekul karena mempunyai gugus hidrokarbon yang larut lemak (berada pada membran sel) dan gugus larut air (berada pada lingkungan air) (Pratiwi *et al.*, 2017).

Mekanisme saponin sebagai anti mikroba adalah terjadinya ikatan antara saponin dengan sterol (protein bakteri) pada permukaan membran sel bakteri yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran, menyebabkan denaturasi protein, sehingga membran sel akan rusak dan lisis (Pratiwi *et al.*, 2017)

2.2.4 Alkaloid

Alkaloid sebagai antibakteri diprediksi melalui penghambatan sintesis dinding sel yang akan menyebabkan lisis pada sel sehingga sel akan mati. Mekanisme kerja alkaloid sebagai anti mikroba adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Pratiwi *et al.*, 2017)

2.3 Ekstrak

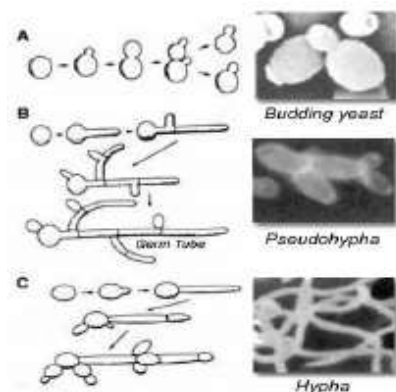
Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati dan simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 1995).

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat ke pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian terdifusi ke dalam pelarut.

Ada beberapa metode penyarian yang dipakai yaitu metode infundasi, maserasi, perkolasi, sokletasi, dan dekok. Pemilihan terhadap metode tersebut disesuaikan kepentingan dalam memperoleh sari yang baik. Kelebihan metode maserasi yaitu untuk menghindari kerusakan zat aktif akibat pemanasan yang berlebih. Metode dekok adalah salah satu metode penarikan atau penyarian senyawa dengan cara panas yaitu dengan menggunakan pelarut air pada temperatur 90⁰C selama 30 menit. Metode ini digunakan untuk penarikan senyawa atau ekstrasi konstituen yang larut dalam air dan konstituen yang stabil terhadap panas (Tiwari *et al*, 2011).

2.4 Tinjauan fungi *Candida albicans*

2.4.1 Morfologi Dan Idetifikasi *Candida albicans*



Gambar 2.6 Ilustrasi morfologi *Candida*. (a) bentuk khamir, (b) bentuk pseudohifa, (c) bentuk hifa (Sjam, 2012)

Candida albicans merupakan sel ragi tunas (*budding yeast*) hifa dan bentuk intermedia/ pseudohifa. Sel ragi berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong dengan ukuran 2-5 μ x 3-6 μ hingga 2-5,5 μ - x 5, 28 μ . Pertumbuhan optimum terjadi pada pH antara 2,5-7,5 dan temperatur berkisar 20⁰C – 38⁰C. *Candida albicans* merupakan jamur yang bertumbuh cepat yaitu berkisar 48-72 jam. Dalam 24 jam pada suhu 37⁰C atau satu ruangan atau pada mediiium agar, spesies *Candida*

memiliki bau ragi dengan menghasilkan koloni lunak yang berwarna krem (Brooks *et al*, 2012). *Candida* tumbuh baik pada media padat, tetapi kecepatan pertumbuhannya lebih tinggi pada media cair. Pertumbuhan juga lebih cepat pada kondisi asam dibandingkan dengan pH normal atau alkali (Sjam, 2012)

2.4.2 Klasifikasi *Candida albicans*

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

2.5 Metode Pengujian Antimikroba

Pada uji ini, yang akan diukur adalah respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antimikroba. Salah satu manfaat dari uji antimikroba adalah diperolehnya satu sistem yang efektif dan efisien. Beberapa cara pengujian antimikroba adalah sebagai berikut.

2.5.1 Metode Difusi

Pada metode ini, penentuan aktivitas didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikro dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambatan

yang akan terbentuk di sekeliling di zat antimikroba pada waktu tertentu masa inkubasi. Pada metode ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu.

2.5.1.1 Cara Cakram (Disc)

cara ini merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan kuman terhadap berbagai macam obat-obatan. Pada cara ini, digunakan suatu cakram kertas saring (paper disc) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas saring tersebut kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu tertentu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji. Pada umumnya, hasil yang diamati bisa setelah inkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37⁰C.

Metode cakram disc atau cakram kertas ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relatif murah. Sedangkan kelemahannya adalah ukuran zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inokulum, predifusi dan preinkubasi serta ketebalan medium. Apabila keempat faktor tersebut tidak sesuai maka hasil dari metode cakram disc biasanya sulit untuk diinterpretasikan selain itu, metode cakram disk ini tidak dapat diaplikasikan pada mikroorganisme yang pertumbuhannya lambat dan mikroorganisme yang bersifat anaerob obligat (Prayoga, 2013)

2.5.1.2. Cara Sumuran (hole/cup)

Pada lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Kemudian setiap lubang itu diisi dengan zat uji. Setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan

mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang (Prayoga, 2013).

2.5.2 Metode Dilusi

Pada metode ini dilakukan dengan mencampurkan zat anti mikroba dan media agar, yang kemudian diinokulasi dengan mikro didalam media uji. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa tumbuh atau tidaknya mikroba didalam media. Aktivitas zat antimikroba ditentukan dengan melihat konsentrasi lambat minimum (KHM) yang merupakan konsentrasi terkecil dari zat antimikroba uji yang masih memberikan efek penghambat terhadap pertumbuhan mikroba uji. Berikut ini terdiri atas dua cara yaitu:

2.5.2.1. Pengenceran Serial dalam tabung

pengujian dilakukan dengan menggunakan sederetan tabung reaksi yang diisi dengan inokulum kuman dan larutan antimikroba dalam berbagai konsentrasi. Zat yang akan diuji aktivitas mikrobanya diencerkan sesuai dengan serial dalam media cair. Kemudian diinokulasikan dengan kumas dan diinkubasi pada waktu dan suhu yang sesuai dengan mikroba uji. Aktivitas zat ditentukan sebagai kadar hambat minimal (KHM) (Prayoga, 2013)

2.5.2.2. Penipisan Lempeng Agar

Zat antimikroba diencerkan dalam media agar dan kemudian dituangkan kedalam cawan petri. Setelah agar membeku, diinokulasikan kuman kemudian diinokulasi pada waktu dan suhu tertentu. Konsentrasi terendah dari larutan zat

antimikroba yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan kuman ditetapkan sebagai konsentrasi hambat minimum (KHM) (Prayoga, 2013).

2.5.3 Metode Difusi dan Dilusi

E- test atau bisa disebut juga dengan tes epsilometer adalah metode tes dimana huruf 'E' dalam nama E- test menunjukkan simbol epsilon (ϵ). E- test merupakan metode kuantitatif untuk uji antimikroba. Metode ini termasuk gabungan antara metode dilusi dari antimikroba dengan konsentrasi terendah sampai konsentrasi tertinggi diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Hambatan pertumbuhan mikroorganisme bisa diamati dengan adanya area jernih disekitar strip tersebut.

E-test dapat digunakan untuk menentukan kadar hambat minimum (KHM) untuk bakteri seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus β -hemolitik*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Haemophilus sp.* Dan bakteri anaerob. Dapat juga digunakan untuk bakteri gram negatif seperti *Pseudomonas sp.* dan *Burkholderia pseudomallei* (Prayoga, 2013)

2.6 Media Pertumbuhan Mikroba

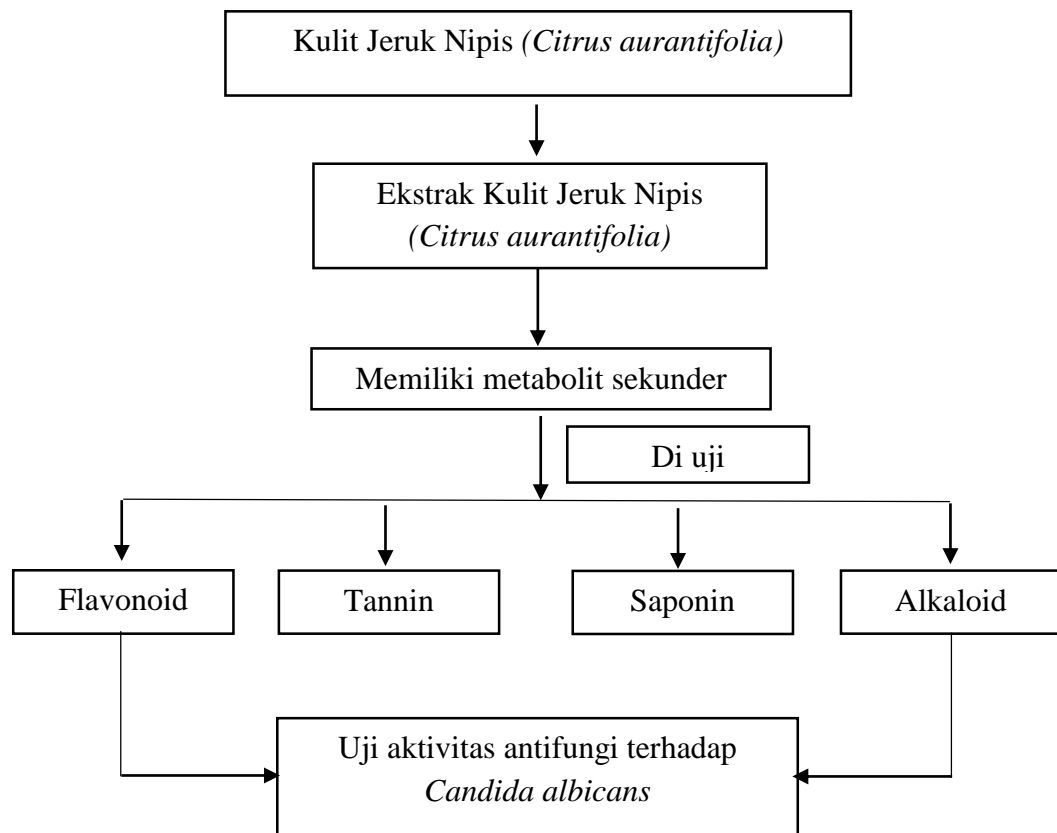
2.6.1 Media Pertumbuhan Fungi

Media umum untuk mengisolasi fungi umumnya menggunakan *Potato Dextrose Agar (PDA)*, *Malt Extract Agar (MEA)*, *Czapek Dox Agar (CDA)*, *Carrot Agar (CA)*, *Oat Meal Agar (OA)*, *Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC)*, *Taoge Extract Agar (TEA)* (Gandjar *et al*, 2006).

Salah satu media untuk pertumbuhan fungi yaitu *Sabouraud Dextrose Agar/SDA* yang direkomendasikan untuk sampel atau bahan khusus yang berasal dari kuku dan kulit. Media ini selektif untuk fungi dan *yeast* melihat pertumbuhan

dan identifikasi *Candida albicans* mempunyai pH asam/pH 5,6. Kandungan dekstrosanya yang tinggi dan pHnya yang asam menyebabkan SDA hanya dapat menjadi media pembiakan jamur-jamur tertentu. Pertumbuhan pada SDA terlihat jamur yang menunjukkan tipikal mikroorganisme yang tampak seperti krim putih dan licin disertai bau khas/*yeast* (Mutiawati, 2016)

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.7 Bagan Kerangka Konsep

2.8 Hipotesis

H₀ = Tidak terdapat aktivitas antifungi oleh ekstrak kulit jeruk nipis terhadap jamur *Candida albicans*

H₁ = Terdapat aktivitas antifungi oleh ekstrak kulit jeruk nipis terhadap jamur *Candida albicans*