

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Jeruk

Jeruk merupakan tanaman asli dari benua Asia khususnya dari India sampai Cina. Banyak spesies jeruk yang telah dibudidayakan di daerah subtropik. Klasifikasi jeruk menurut Naharsari (2007) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta,
Subdivisi : Angiospermae,
Kelas : Dicotyledonae,
Ordo : Rurales,
Famili : Rutaceae,
Genus : Citrus,
Spesies : *Citrus sp.*

Jeruk mempunyai 6 genera yaitu : 1) Citrus, 2) Microcitrus 3) Fortunella, 4) Poncirus, 5) Cymenia, dan 6) Eremocitrus. Semua genera tersebut memiliki daun tunggal kecuali poncirus yang mempunyai daun majemuk. Diantara 6 genera tersebut yang paling banyak dikenal adalah dari jenis Citrus. Subgenera Citrus memiliki 10 spesies dan 7 diantaranya telah banyak dibudidayakan, yaitu : 1) *Citrus sinensis* (jeruk manis), 2) *C. reticulata* (jeruk keprok), 3) *C. maxima* (jeruk besar), 4) *C. limon* (jeruk lemon), 5) *C. aurantifolia* (jeruk nipis), 6) *C. medica* (sitrun), dan 7) *C. paradisi* (grapefruit) (Martasari dan Mulyanto, 2008).

Jenis – jenis jeruk yang banyak tumbuh dan dibudidayakan di Indonesia adalah Jeruk manis (*Citrus sinensis*), Jeruk keprok (*Citrus reticulata*), Jeruk siam (*Citrus reticulata*; *Citrus aurantium*; *Citrus suhuiensis*), Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), Jeruk pamelon (*Citrus grandis* atau *Citrus maxima*) dan Jeruk purut (*Citrus hystrix*) (Martasari dan Mulyanto, 2008).

Tanaman jeruk mempunyai akar tunggang panjang dan akar serabut (bercabang pendek kecil) serta akar – akar rambut. Bila akar tunggang mencapai tanah yang keras atau tanah yang terendam air, maka pertumbuhannya akan berhenti. Akar cabang yang mendatar bisa mencapai 6 – 7 meter. Setiap spesies jeruk memiliki bentuk daun yang bervariasi. Bentuk daun *ovalis obovate* (bulat telur) terlihat pada *C. sinensis*, *C. reticulata*, dan *C. maxima*. Pada *C. sinensis*, ujung daun meruncing. Tanaman jeruk memiliki duri tergantung dari varietas jeruk tersebut. Pada batang 3 spesies jeruk, yaitu *C. sinensis*, *C. maxima* dan *C. reticulata* terlihat adanya duri (Hardiyanto, dkk, 2007).

2.2 Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

2.2.1. Morfologi

Perdu dengan tinggi mencapai 3 m. Batang berkayu ulet, berduri dan keras, permukaan kulit luarnya berwarna tua dan kusam. Daun majemuk, berbentuk elips dengan pangkal membulat, ujung tumpul dan tepi beringgit, panjang 3 – 10 cm dan lebar 2 – 5 cm, tangkai bersayap. Bunga muncul di ketiak daun atau di ujung batang. Buah bulat sebesar bola pingpong dengan kulit berwarna hijau atau kekuning – kuning (Hidayat dan Napitupulu, 2015).



Gambar 1. Tanaman Jeruk Nipis

(Dwiyanti, dkk, 2018)

2.2.2. Kandungan

Jeruk nipis mengandung unsur – unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti asam sitrat, asam amino, minyak atsiri, damar, glikosida, asam sitrun, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang, vitamin B1 dan vitamin C. Kandungan gizi dalam 100 gram buah jeruk nipis mengandung vitamin C sebesar 27 g, kalsium 40 mg, fosfor 22 mg, hidrat arang 12,4 g, vitamin B1 0,04 mg, zat besi 0,6 mg, lemak 0,1 g, kalori 37 g, protein 0,8 g dan mengandung air 86 gram (Lauma, dkk, 2015)

2.2.3. Manfaat

Adanya peningkatan minat pada konsumsi buah jeruk diseluruh dunia karena banyak mengandung sumber vitamin C, folat , serat makanan dan mineral, juga banyak terdapat phytochemical termasuk flavonoid, asam amino, triterpen, asam fenolik dan karotenoid. Ada sekitar 37 limonoid aglikon dan 19 glikosida dalam *C. anrantifolia*. Jeruk nipis kaya akan flavonoid, flavonoid memiliki sifat yang kuat kemampuan untuk memodifikasi reaksi tubuh terhadap alergen, virus dan karsinogen. Mereka menunjukkan gejala anti alergi, anti inflamasi, anti mikroba dan anti kanker (Enejoh *et al*, 2015). Menurut penelitian Dongmo, dkk 2009 jeruk nipis dapat digunakan sebagai antifungal alternatif untuk menggantikan fungisida kimia sehingga mengurangi efek berbahaya bagi manusia

dan lingkungan. Secara empiris, jeruk nipis banyak digunakan masyarakat Indonesia sebagai obat batuk, peluruh dahak, influenza dan sebagai pengobatan jerawat (Dwiyanti, dkk, 2018).

2.3 Jeruk Purut

2.3.1. Morfologi

Pohon jeruk purut berukuran rendah atau perdu dan bisa tumbuh sampai 12 meter. Batang yang tua berwarna hijau tua berbentuk bulat, polos atau berbintik. Tata letak tajuk tanaman tidak beraturan dan cabangnya rapat. Letak daun jeruk purut berpencar atau tersebar dan bertangkai agak panjang serta bersayap panjang. Buah jeruk purut berbentuk bulat sampai bundar, ukurannya relative kecil dibanding jeruk lainnya. Kulit jeruk purut tidak rata, memiliki rasa asam dan berbau sedap.



Gambar 2. Tanaman Jeruk Purut

(Putra, dkk, 2017)

2.3.2. Kandungan

Daun dari tanaman jeruk purut digunakan sebagai bahan utama dalam obat – obatan tradisional. Daun jeruk purut mengandung vitamin C sebesar 56 g, alkaloid, polifenol, minyak atsiri, tanin, dan flavonoid. Selain itu buah jeruk purut mengandung setidaknya 21 macam kumarin, 4 diantaranya adalah bergamottin, N-(iminoetil)-L-ornithine (L-NIO), oksipeucedanin, 5-[(6',7'- dihidroksi-3',7'-

dimetil-2-oktenil), oksi prosalen. Daging buah jeruk purut juga mengandung saponin dan flavonoid (Putra, dkk, 2017).

2.3.3 Manfaat

Buah jeruk purut mengandung setidaknya 21 macam kumarin, 4 di antaranya adalah bergamottin, *N-(iminoetil)-L-ornithine* (LNIO), *oksipeucedanin*, 5-[(6',7'-dihidroksi3', 7'-dimetil-2-oktenil) oksi psoralen. Kumarin adalah senyawa metabolik sekunder berupa minyak atsiri yang terbentuk dari turunan glukosa non atsiri saat penuaan atau pelukaan. Daging buah juga mengandung saponin dan flavonoid, saponin diketahui memiliki sifat antimikroba sedangkan flavonoid mampu merusak membran mikroba. Daun dan buah jeruk purut memiliki efek farmakologis sebagai antiseptik dan mengandung antioksidan yang sangat tinggi (Joko, 2010 Dalam Putra, dkk, 2017)

2.4 Jeruk Lemon

2.4.1. Morfologi

Daun jeruk berwarna hijau dengan tepi rata, tunggal, berseling, lonjong, ujung dan pangkal meruncing, panjang 7-8 cm, lebar 4-5 cm, tangkai berbentuk silinder permukaannya licin dan agak berminyak. Rantingnya tidak berduri dan tangkai daunnya selebar 1-1,5 cm. Buah lemon berkulit kasar, berwarna kuning orange, bentuknya agak bulat dan dasarnya agak menonjol. Lemon yang baik berwarna kuning tua, padat dan berdaging tebal dengan permukaan kulit mengkilap dan rata. Warna akan berubah lebih pucat ketika matang. Sari buah lemon terdiri dari 5% asam sitrat, yang memberikan rasa yang khas lemon dan pH-nya sekitar 2-3 (Nizhar, 2012).



Gambar 3. Tanaman Jeruk Lemon

(Nwauzoma, 2015)

2.4.2. Kandungan

Di dalam buah lemon dikenal sebagai sumber vitamin C, tetapi sebenarnya buah ini juga mengandung zat gizi esensial lainnya seperti karbohidrat (zat gula dan serat makanan), potassium, folat, kalsium, thiamin, niacin, vitamin B6, fosfor, magnesium, tembaga, riboflavin, asam pantotenat, dan senyawa fitokimia. Karbohidrat dalam jeruk merupakan karbohidrat sederhana, yaitu fruktosa, glukosa dan sukrosa. Karbohidrat kompleksnya berupa polisakarida non-pati yang baik untuk kesehatan (Nizhar, 2012).

Tabel 1. Kandungan kimia rata-rata dalam 100 gram sari buah lemon

Karbohidrat	9,3 gram
Asam lemak omega 3 total	26 gram
Asam lemak omega 6 total	63 gram
Protein	1,1 gram
Vit A	22 IU
Vit C	53 gram
Vit E/tokoferol	0,2 gram
Kolin	5,1 gram
Ca	26 gram
Mg	8,0 gram
P	16,0 gram
K	138 gram
Air	89,0 gram
Asam sitrat	48,6 gram

(Nizhar, 2012)

2.4.3. Manfaat

Lemon (*C. limon*) terutama alkaloidnya memiliki aktivitas anti kanker dan potensi antibakteri dari berbagai bagian tanamannya (daun, batang, akar, jus, kulit dan bunga) dari lemon. Kandungan flavonoidnya juga memiliki spektrum aktivitas biologis yang luas termasuk anti bakteri, antifungi, anti diabetes dan anti kanker (Hindi dan Chabuk, 2013).

Aktivitas antimikroba dari ekstrak air kulit jeruk lemon, jus lemon segar, lemon kering dan lemon manis diteliti terhadap 6 bakteri Gram positif, 8 Gram negatif dan satu isolat khamir, termasuk *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pyogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiell pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Salmonella thypi*, *Proteus spp*, *Moraxella catarrhalis*, *Acinetobacter spp* dan *Candida albicans*. Jus lemon segar memiliki aktivitas antimikroba lebih tinggi dibanding jenis ekstrak lainnya (Al-Snafi, 2016).

2.5 *Candida albicans*

Infeksi *Candida* pertama kali didapatkan di dalam mulut sebagai *thrush* yang dilaporkan oleh Francois Valleix (1836). Langerbach (1839) menemukan jamur penyebab *thrush*. Kemudian Berhout (1923) memberi nama organisme tersebut *Candida*. Lebih dari 150 spesies *Candida* telah diidentifikasi. Sebanyak paling sedikit tujuh puluh persen infeksi *Candida* pada manusia disebabkan oleh

Candida albicans, sisanya disebabkan oleh *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii*, *C. kruzei* dan beberapa spesies *Candida* yang lebih jarang (Simatupang, 2009).

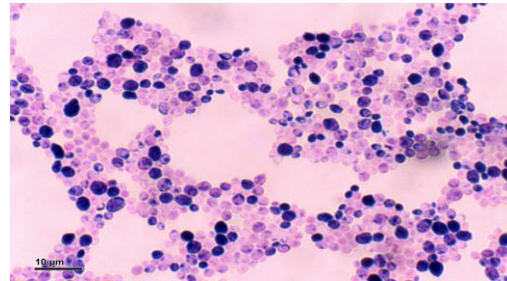
Candida albicans penyebab Kandidiasis terdapat di seluruh dunia dengan sedikit perbedaan variasi penyakit pada setiap area. Kandidiasis interdigitalis lebih sering terdapat did daerah tropis sedangkan kandidiasis kuku pada iklim dingin. Penyakit ini dapat mengenai semua umur terutama bayi dan orang tua. Infeksi yang disebabkan *Candida* dapat berupa akut, subakut atau kronis pada seluruh tubuh manusia. *Candida albicans* adalah monomorphic yeast dan yeast seperti organisme yang tumbuh baik pada suhu 25 – 30⁰ C dan 35 – 37⁰ C (Mutiawati, 2016).

Prevalensi kandidiasis yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* di Indonesia pada tahun 2012 dilaporkan sebanyak 7.089 kasus diantaranya 24.482 adalah kandidiasis yang terjadi pada penderita HIV/AIDS. Salah satu agen antifungi yang sering digunakan dalam pengobatan kandidiasis adalah ketokonazol. Pemakaian ketokonazol pada gangguan hepar tidak dianjurkan, karena bersifat hepatotoksik. Beberapa laporan menyebutkan adanya perkembangan resistensi terhadap agen antifungi termasuk pada *Candida albicans* (Siddik, MB, dkk, 2016)

2.5.1. Taksonomi

Klasifikasi *Candida albicans* adalah sebagai berikut :

Division : *Thallophyta*
 Subdivisio : *Fungi*
 Classis : *Deuteromycetes*
 Ordo : *Moniliales*
 Familia : *Cryptococcaceae*
 Genus : *Candida*
 Spesies : *Candida albicans*



Gambar 4. *Candida albicans* secara mikroskopik

(Adwan, dkk, 2012)

2.5.2. Morfologi dan Identifikasi

Sel jamur *Candida* berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong. Koloninya pada media padat sedikit timbul dari permukaan media, dengan permukaan halus, licin atau berlipat – lipat, berwarna putih kekuningan dan berbau ragi. Besar koloninya bergantung pada umur. Pada tepi koloni dapat dilihat hifa semu sebagai benang – benang halus yang masuk ke dalam medium. Pada medium cair jamur biasanya tumbuh pada dasar tabung (Simatupang, 2009).

Candida albicans mempunyai kemampuan untuk berubah bentuk antara sel yeast uniseluler dengan sel berbentuk filamen yang disebut hifa dan psedohifa dikenal dengan dimorfisme morfologi. Morfologi dapat berubah mengikuti berbagai kondisi lingkungan, termasuk respon terhadap suhu fisiologis 37⁰ C, pH sama atau lebih tinggi dari 7, konsentrasi CO₂ 5,5 %, adanya serum atau sumber karbon yang merangsang pertumbuhan hifa. Sel *yeast* dianggap bertanggung jawab untuk penyebaran ke dalam lingkungan dan menemukan host baru, sedangkan hifa diperlukan untuk merusak jaringan dan invasi (Lestari, 2010).

Candida albicans dapat tumbuh pada variasi pH 4,5-6,5 dan pada suhu 28°C-37°C. Media yang biasa digunakan untuk pertumbuhan jamur adalah *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). media pembiakan yang dianggap paling baik dan biasa digunakan salah satunya ada *Sabouraud Dextrose Agar*, menggunakan 4% glukosa sudah memberikan pertumbuhan fungi yang baik. Media SDA memiliki kandungan pepton 1%, dextrosa 4% dan agar.

Secara makroskopik, *Candida albicans* di inkubasi dalam suhu 37⁰ C pada agar Sabouraud. Dalam 24 jam – 48 jam terbentuk koloni bulat, basah, mengkilat seperti koloni bakteri, berukuran sebesar kepala jarum pentul. Satu sampai dua hari kemudian, koloni lebih besar, putih kekuningan. Identifikasi *Candida* secara mikroskopik dapat dilihat dengan mikroskop, *Candida albicans* diletakkan diatas objek glass kemudian ditetaskan dengan KOH 10%. Dapat dilihat sel – sel ragi, blastospora dan hifa semu (pseudohifa) berbentuk oval, bulat, lonjong atau bulat lonjong dengan sel anakan dan berbentuk sel filamen, berkembang biak dengan memperbanyak diri dengan spora yang tumbuh dari tunas disebut blastospora (Fatimah, 2017).

2.5.3. Patogenesis

Spesies paling penting diantara genus *Candida* adalah *C. albicans*. *C. albicans* mengandung berbagai faktor virulensi yang dikenal membantu dalam penyebaran infeksi pada manusia dan mendukung patogenesisnya. Faktor virulensi *C. albicans* memiliki peran besar dalam pembentukan *pseudohyphae* dan melekat dengan sel epitel (saluran pernapasan) sel – sel endotel (dalam pembuluh darah), dan molekul permukaan. Adanya enzim hidrolitik yaitu

proteinase dan produksi fosfolipase menjadikan *C. albicans* memiliki sifat virulensi. Enzim hidrolitik penting yang dihasilkan oleh *C. albicans* adalah fosfolipase dan mensekresikan proteinase aspartil (terutama oleh *C. albicans* dan *C. tropicalis*). Kolonisasi *Candida albicans* terjadi di jaringan dangkal dan bersifat lokal kemudian menyerang lebih dalam ke dalam jaringan inang dalam bentuk *yeast* tetapi mereka berubah bentuk menjadi hifa selama infeksi aktif (Singh, *et al*, 2013).

2.6 Uji Aktivitas Antimikroba

Pengukuran uji aktivitas antimikroba dilakukan untuk mengetahui potensi suatu zat yang diduga atau telah memiliki aktivitas antimikroba. Macam- macam metode uji aktivitas antimikroba, antara lain :

1. Metode difusi

a) Metode disc diffusion (tes kirby & Bauer)

Metode ini dapat menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen mikroorganisme pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008).

b) E – test

Metode ini digunakan untuk mengestimasi MIC (minimum inhibitor concentration) atau KHM (kadar hambat minimum). Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah sampai yang tertinggi yang diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Pengamatan dilakukan pada

area jernih yang ditimbulkan yang menunjukkan kadar agen antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar (Pratiwi, 2008).

c) Ditch plate technique

Pada metode ini sampel uji berupa agen mikroorganisme yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba (Pratiwi, 2008).

d) Cup plate technique

Metode ini serupa dengan metode disc diffusion, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

e) Gradient plate technique

Pada metode ini konsentrasi agen antimikroba pada media agar secara teoritis bervariasi dari 0 hingga maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campuran kemudian dituang ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring. Mikroba uji digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke rendah (Pratiwi, 2008)..

2. Metode dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua, yaitu dilusi cair (Broth dilution) dan dilusi padat (solid dilution) :

a) Metode dilusi cair/*Broth Dilution Test*

Metode ini mengukur MIC atau KHM dan MBC (minimum bactericidal concentration) atau KBM (kadar bunuh maksimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium

cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya diukur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, kemudian diinkubasi selama 18 – 24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM (Pratiwi, 2008).

b) Metode dilusi padat/*Solid Dilution Test*

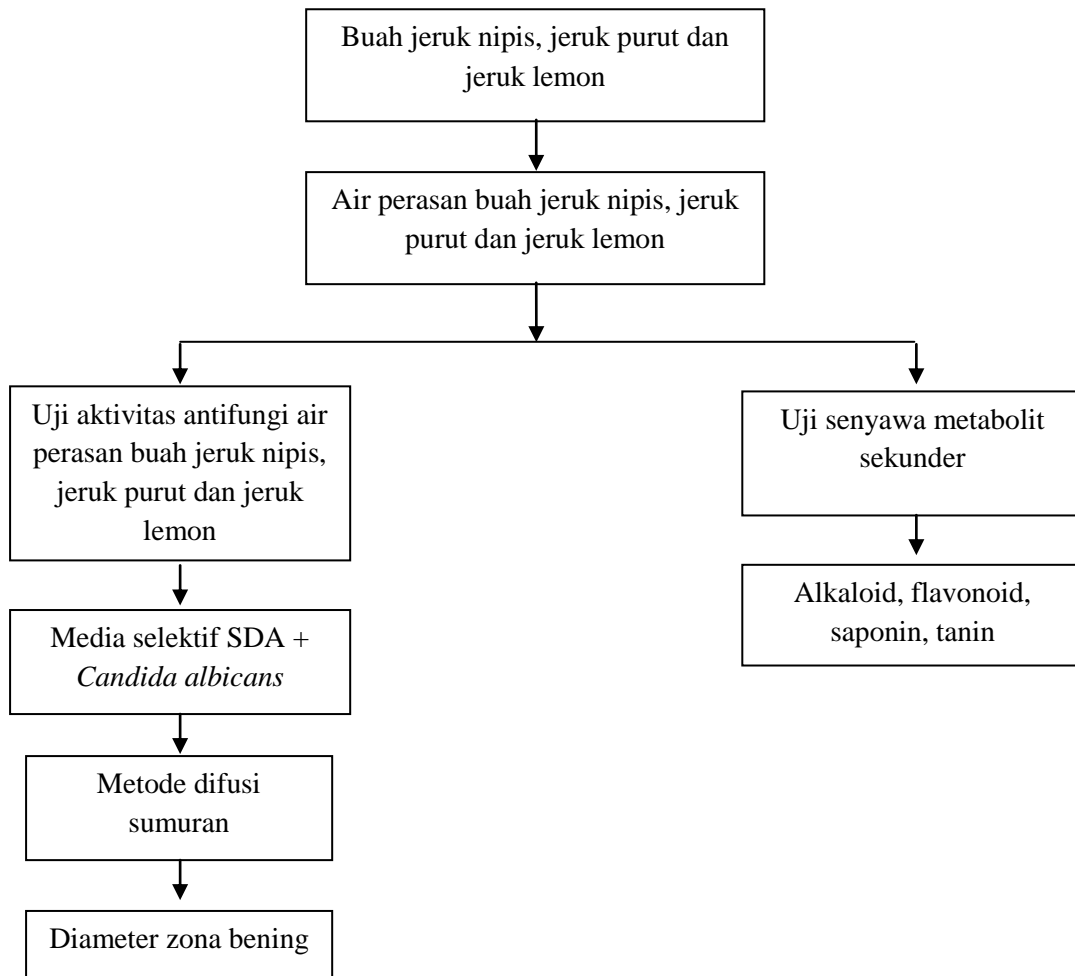
Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah suatu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

2.7 Kerangka Teori

Kandidiasis merupakan penyakit umum yang disebabkan oleh perkembangan jamur *Candida albicans* yang berlebih dan menyebabkan infeksi. *Candida albicans* sendiri sebenarnya merupakan flora normal yang artinya mikroorganisme yang secara alami terdapat didalam tubuh manusia normal dan sehat. Gejalanya ditandai dengan bercak putih kekuningan dengan permukaan agak cekung pada daerah mulut, bercak tersebut dapat berupa bercak tunggal maupun kelompok. Secara empiris jeruk nipis, jeruk purut maupun jeruk lemon biasanya digunakan masyarakat sebagai pengobatan untuk penurunan panas, batu, peluruh dahak, influenza, mengobati jerawat, radang tenggorokan, kandidiasis (sariawan). Karena adanya kandungan senyawa fenolik didalamnya, buah jeruk dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, antifungi dan antiinflamasi. Metode yang

dilakukan pada pengujian aktivitas antifungi *Candida albicans* menggunakan difusi sumuran dengan media selektif *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). *Sabouraud Dextrose Agar* adalah media yang dianggap paling baik karena mengandung 4% glukosa dan biasa digunakan dalam pembiakan *Candida albicans*.

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 5. Bagan Kerangka Konsep

2.9 Hipotesis

H_0 = Tidak terdapat perbedaan aktivitas antifungi antara air perasan jeruk nipis, jeruk purut dan jeruk lemon dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

H_1 = Terdapat perbedaan aktivitas antifungi antara air perasan jeruk nipis, jeruk purut dan jeruk lemon dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

