

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L)

Klasifikasi Ubi Jalar Ungu (Milind dan Monika, 2015) :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Subdivision	: <i>Spermatophyte</i>
Division	: <i>Sagnoliophyta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Subclass	: <i>Asteridae</i>
Order	: <i>Solanales</i>
Family	: <i>Convolvulaceae</i>
Genus	: <i>Ipomoea</i>
Species	: <i>Ipomoea batatas</i> (L.)



Gambar 2.1 Ubi Jalar Ungu
(sumber : M.S dan Purnamawati, 2007)

Family jenis *convolvulaceae* didominasi oleh tanaman melilit atau merambat atau herba tanaman yang biasanya memiliki daun berbentuk hati serta bunga berbentuk corong. *Ipomoea batatas*. L termasuk tanaman biji berkeping dua (dikotiledon) dan pertumbuhannya terlihat seperti semak atau menjalar pada permukaan tanah dengan panjang tanaman dapat mencapai 3 meter (Supadmi, 2009).

Ubi jalar ungu memiliki akar yang dibedakan menjadi dua tipe, yaitu akar penyerap hara di dalam tanah disebut akar sejati (akar serabut) dan akar tunggang warna putih, penyimpan energi hasil fotosintesis, yang dapat membesar membentuk umbi atau akar lumbung. Bebatang lunak, tidak berkayu, herbaceous (banyak mengandung air), terasa bagian tengah bergabus dan percabangan yang banyak. Bentuk bulat, terdapat ruas sepanjang 1–3 cm, setiap batas ruas (buku) tumbuh daun, akar, tunas, atau cabang. Daunnya berbentuk bulat seperti jantung bulat lonjong, bulat runcing, atau seperti jari tangan, tipe daun bervariasi, ujung runcing atau tumpul, tepi rata, berlekuk dangkal atau berlekuk dalam, dan menjari, pangkal ramping, penulangan daun menyirip. Bentuk daun antara varietas satu dengan yang lain tidak sama, baik bentuk maupun warnanya. Memiliki bunga majemuk, bentuk terompet, hijau, mahkota bentuk corong. Warna bunga ungu muda pada bagian ujung ungu pada bagian pangkal. Ubi jalar ungu dapat dipanen apabila tanaman tersebut telah berumur 4 bulan (MS dan Purnamawati, 2007 ; Supadmi, 2009).

2. Kandungan Kimia Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*)

Ubi jalar ungu mempunyai banyak kandungan senyawa didalamnya, diantaranya tanin, saponin, flavonoid, terpenoid, glikosida, alkaloid, steroid, dan fenol. Ubi jalar mempunyai banyak khasiat yang belum banyak diketahui oleh masyarakat. Khasiat ubi jalar diantaranya, anti infeksi, anti kanker, anti inflamasi, anti diabetes, pengobatan luka atherosclerosis, anti bakteri (Elmaniar dan Muhtadi, 2017).

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol ubi jalar ungu mengandung flavonoid, fenol, alkaloid, antosianin, tannin, saponin, dan terpenoid (Veronika, 2015). Senyawa fenol membunuh mikroba dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri. Akibat terdenaturasinya protein sel, maka semua aktivitas metabolisme sel terhenti, sebab semua aktivitas metabolisme sel dikatalisis oleh enzim yang merupakan protein (Fazlara and Ekhtelat, 2012).

Kandungan golongan senyawa terbesar pada umbi ubi jalar ungu adalah golongan flavonoid jika dites menggunakan metode kromatografi lapis tipis (Nanawati, 2017). Cara kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan jamur yakni dengan menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur. Senyawa flavonoid memiliki gugus hidroksil yang menyebabkan perubahan komponen organik dan transport nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap jamur atau *Candida* (Raharjo dkk, 2013).

Tanin berfungsi untuk menghambat pertumbuhan sel dengan memunculkan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan, sehingga permeabilitas sel meningkat serta menurunkan konsentrasi ion kalsium, dan mengganggu proses reaksi enzimatik sehingga menghambat terjadinya koagulasi plasma yang diperlukan (Sumono dan Agustin, 2008). Mekanisme kerja senyawa terpenoid sebagai zat antimikroba yaitu merusak porin, mengurangi permeabilitas dinding sel sehingga sel kekurangan nutrisi (Haryati dkk, 2016).

3. Ekstraksi

Metode yang sering digunakan untuk menemukan obat tradisional adalah metode ekstraksi. 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. Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Sebelum memilih suatu metode, target ekstraksi perlu ditentukan terlebih dahulu.

Proses ekstraksi khususnya untuk bahan yang berasal dari tumbuhan adalah sebagai berikut :

- a. Pengelompokan bagian tumbuhan (daun, bunga, dll), pengeringan dan penggilingan bagian tumbuhan.
- b. Pemilihan pelarut
- c. Pelarut polar: air, etanol, metanol, dan sebagainya.

- d. Pelarut semipolar: etil asetat, diklorometan, dan sebagainya.
- e. Pelarut nonpolar: n-heksan, petroleum eter, kloroform, dan sebagainya (Mukhriani, 2014).

Jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah :

a. *Maserasi*

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan apabila tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman, lalu pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Keuntungan metode maserasi adalah dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014).

b. *Ultrasound - Assisted Solvent Extraction*

Ultrasound-assisted solvent extraction merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang telah berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultra-sonic* dan *ultrasound*, dikarenakan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel

menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi (Mukhriani, 2014).

c. *Perkolasi*

Serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya) pada metode perkolasi. Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Keuntungan metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Kerugiannya adalah membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Mukhriani, 2014).

d. *Soxhlet*

Metode *soxhlet* dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu *reflux*. Keuntungannya adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014).

e. *Reflux dan Destilasi Uap*

Metode *reflux*, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari metode *reflux* dan destilasi uap adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Mukhriani, 2014).

2. *Candida albicans*

Jamur *Candida albicans* memiliki kemampuannya untuk tumbuh sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi *blastospora* dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu (*Pseudohifa*) yang disebut jamur dimorfik. *Blastospora* (sel ragi) bentuknya bulat, lonjong atau bulat lonjong. *Candida albicans* dapat tumbuh dan membentuk koloni ragi dengan sifat-sifat khas, yaitu menonjol dari permukaan medium, koloni halus dan licin, berwarna putih kekuning-kuningan, dan berbau seperti ragi.

Taksonomi *Candida* adalah sebagai berikut (Suprihatin, 1982) :

Kingdom : *Fungi*
Phylum : *Ascomycota*
Subphylum : *Saccharomycotina*
Class : *Saccharomycetes*
Ordo : *Saccharomycetales*
Family : *Saccharomycetaceae*
Genus : *Candida*
Spesies : *Candida albicans*

Candida albicans dapat hidup sebagai saprofit yaitu melekat pada inang dan meyerap makanan melalui organisme yang mati tanpa menyebabkan suatu kelainan di dalam tubuh manusia. Proses infeksi dimulai dari perlekatan pada sel epitel, kemudian mensekresikan enzim proteolitik dan mengakibatkan kerusakan pada ikatan protein sel penjamu, sehingga memudahkan kerusakan pada sel membran. *Candida albicans* juga diketahui dapat mengeluarkan mikotoksin, diantaranya gliotoksin yang mampu menghambat aktivitas fagositosis dan menekan sistem imun (Jawetz, 2008).

Candida albicans tumbuh sebagai mikroflora normal tubuh manusia pada saluran pencernaan, pernafasan, saluran genital wanita. Jumlah normal *Candida albicans* dalam rongga mulut kurang dari 200 sel per ml saliva. Keadaan ini dapat berubah mejadi patogen pada pasien yang menderita berbagai macam kelainan sistemik, dan juga penggunaan

antibiotik jangka panjang, hal ini sering disebut sebagai penyakit kandidiasis (Sari dan Suryani, 2014).

3. Kandidiasis Oral

Kandidiasis adalah suatu infeksi oleh jamur *Candida*, yang sebelumnya disebut *Monilia*. Kandidiasis oral atau sering disebut sebagai moniliasis merupakan suatu infeksi yang paling sering dijumpai dalam rongga mulut manusia, dengan prevalensi 20%-75% dijumpai pada manusia sehat tanpa gejala. Kandidiasis pada penyakit sistemik menyebabkan peningkatan angka kematian sekitar 71%-79% (Sari dan Suryani, 2014).

Kandidiasis terjadi karena tidak terkontrolnya pertumbuhan dari spesies *Candida* yang dapat menyebabkan sariawan, lesi pada kulit, vulvaginistis, candiduria, gastrointestinal kandidiasis yang menyebabkan gastriculcer atau juga dapat menjadi komplikasi kanker (Dinubile et al, 2005). Terdapat 30-60% *Candida albicans* yang hidup normal tanpa adanya keluhan di manusia sehat namun dapat menjadi pathogen bila terdapat faktor resiko seperti menurunnya imunitas, gangguan endokrin, terapi antibiotik jangka panjang, perokok dan kemoterapi (Kusumaningtyas, 2009).

4. Antifungi

Antijamur merupakan suatu senyawa baik itu alami, semi-sintesis maupun sintesis yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan dari mikroorganisme tanpa mencedarai host. Senyawa antijamur yang

dihasilkan dari metabolit sekunder beberapa tanaman dapat menyebabkan kerusakan dinding sel, perubahan permeabilitas sel, perubahan protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, dan dapat menghambat sintesis asam nukleat atau protein.

Beberapa hal ini dapat mengawali terjadinya perubahan menuju matinya sel jamur :

a. Kerusakan pada dinding sel

Dinding sel merupakan penutup pelindung bagi sel, juga berpartisipasi di dalam proses-proses fisiologis tertentu. Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk (Brunton *et al*, 2006).

b. Perubahan permeabilitas membran sel

Membran sitoplasma mempertahankan dan mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan tertentu di dalam sel dan mempertahankan integritas komponen-komponen seluler. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan atau matinya sel (Brunton *et al*, 2006).

c. Perubahan molekul protein dan asam nukleat

Suhu tinggi dan konsentrasi pekat berbagai zat kimia dapat mengakibatkan denaturasi irreversible komponen-komponen yang vital ini (Brunton *et al*, 2006).

d. Penghambat kerja enzim

Banyak zat kimia yang telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimiawi suatu enzim. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme sel sehingga sel tersebut bisa mati (Brunton *et al*, 2006).

e. Penghambat sintesis asam nukleat dan protein

Gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau fungsi DNA, RNA, dan protein dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel, karena zat-zat tersebut memiliki peranan penting dalam proses mempertahankan kehidupan suatu sel yang normal (Brunton *et al*, 2006).

Menurut indikasi klinis obat-obat antijamur dapat dibagi atas 2 golongan, yaitu:

a. Antijamur untuk infeksi sistemik, termasuk:

1) Amfoterisin B

Antibiotik ini berikatan kuat dengan ergosterol yang terdapat pada membrane sel jamur. Ikatan ini akan menyebabkan membrane sel bocor sehingga terjadi kehilangan beberapa bahan intrasel dan mengakibatkan kerusakan yang tetap pada sel (Agoes, 2008).

2) Flusitosi

Flusitosi merupakan antijamur sintetis yang berasal dari fluorinasi pirimidin, dan mempunyai persamaan struktur

dengan fluorourasil dan floksuridin. Obat ini efektif untuk pengobatan kriptokokosis, kandidiasis, dan aspergilosis (Agoes, 2008).

3) Imidazol (ketokonazol, flukonazol, itrakonazol)

Imidazol merupakan antijamur sistemik yang diberikan secara oral tetapi obat ini tidak boleh diberikan pada wanita hamil terutama pada trimester pertama karena dapat menyebabkan kelainan pada janin (Agoes, 2008).

b. Antijamur untuk infeksi dermatofit dan mukokutan, termasuk;

1) Griseofulvin, merupakan antijamur dermatofit seperti *Trichophyton*, *Epidermophyton*, dan *Microsporum* (Agoes, 2008).

2) Golongan imidazol (mikonazol, klotrimazol, ekonazol, isokonazol, tiokonazol, dan bifonazol), merupakan obat antijamur yang diberikan secara topikal atau hanya dioleskan pada daerah yang sakit (Agoes, 2008).

3) Nistatin, merupakan antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan jamur dan ragi tetapi tidak efektif terhadap bakteri, protozoa, dan virus. Pengobatan untuk kandidiasis oral diberikan tablet nistatin 500.000 unit setiap 6 jam. Suspensi nistatin oral terdiri dari 100.000 unit/ml yang diberikan 4 kali sehari dengan dosis pada bayi baru lahir 1 ml, infant 2 ml dan dewasa 5 ml (Agoes, 2008).

- 4) Tolnaftat, merupakan obat antijamur yang diberikan secara topikal dan efektif untuk pengobatan sebagian besar dermatofit tapi tidak efektif terhadap kandida (Agoes, 2008).
- 5) Antijamur topical lainnya (kandisidin, asam undesilenat, dan natamisin), merupakan obat antijamur secara topikal tetapi khasiatnya tidak sebaik obat lainnya (Agoes, 2008).

5. Uji Daya Hambat

Uji daya hambat bakteri dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu :

a. Metode difusi

Metode difusi digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba dan metode yang sering digunakan. Metode difusi agar dibedakan menjadi dua yaitu cara Kirby Bauer dan cara sumuran.

1. Cara Kirby Bauer

Metode difusi disk (tes Kirby Bauer) dilakukan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang nantinya akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008). Keunggulan uji difusi cakram agar mencakup fleksibilitas yang lebih besar

dalam memilih obat yang akan diperiksa (Sacher dan McPherson, 2004).

2. Cara sumuran

Metode ini serupa dengan metode difusi disk, di mana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba atau ekstrak yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

b. Metode pengenceran

Metode pengenceran agar sangat cocok untuk pemeriksaan sekelompok besar isolat versus rentang konsentrasi antimikroba yang sama (Sacher dan McPherson, 2004). Kelemahan pengenceran agar yaitu hanya dapat digunakan untuk isolasi tipe organisme yang dominan dalam populasi campuran (Jawetz dan Melnick, 2005).

c. Metode dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu :

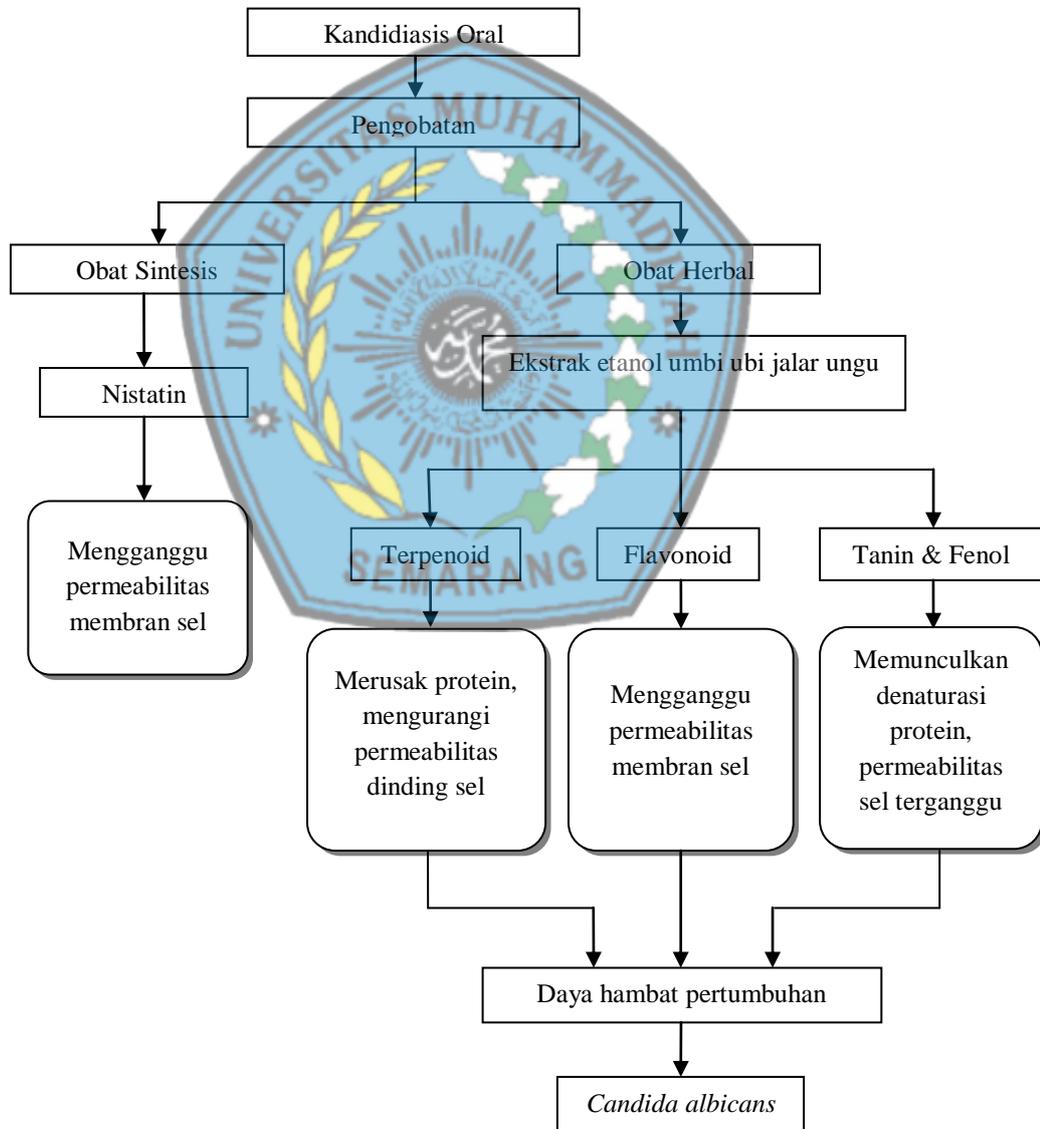
1. Metode dilusi cair

Metode dilusi cair untuk mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji (Pratiwi, 2008).

2. Metode dilusi padat

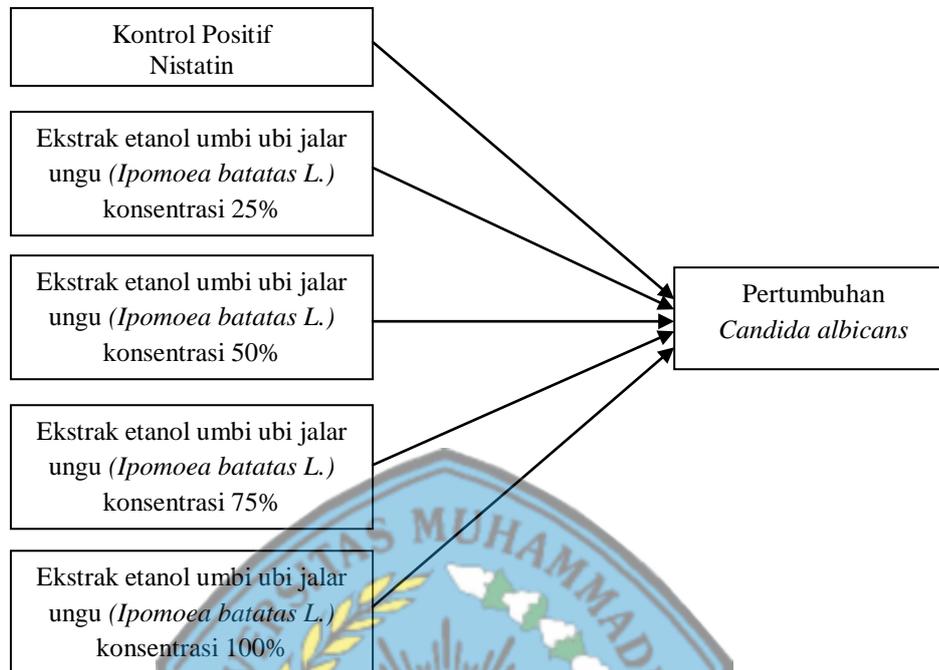
Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode dilusi padat adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

B. Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Ekstrak etanol umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.