

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Jamur

Jamur adalah tumbuhan rendah yang tidak mempunyai kandungan klorofil (pigmen hijau daun), sehingga tidak mampu mensintesis zat-zat makanan sendiri dalam tubuhnya (Onggowaluyo, 2003). Jamur merupakan organisme yang reproduksinya secara seksual dan aseksual, struktur vegetatif berupa tunggal dan berfilamen (Hari, 2014).

Untuk perutumbuhannya, jamur memerlukan kondisi habitat dan lingkungan fisik yang sesuai, misalnya habitat yang memiliki kelembaban yang tinggi, tersedianya oksigen dan zat organik yang cukup dan tidak membutuhkan sinar matahari (fotofobik). Pada umumnya jamur hidup dari bahan organik yang telah mati atau mengalami pembusukan (Onggowaluyo, 2003).

Jamur dapat menginfeksi manusia, ada yang infeksinya menahun dan beberapa diantaranya resisten terhadap obat-obatan. Infeksi jamur superfisial adalah infeksi yang menyerang kulit, rambut dan kuku, biasanya berlangsung menahun (kronik) dan bersifat resisten terhadap obat. Kasus seperti ini jarang sekali mempengaruhi kesehatan umum penderita. Sedangkan, pada jamur profunda bersifat sebaliknya yang dapat menimbulkan gangguan-gangguan sistemik yang seringkali berakibat fatal. Mikosis profunda (sistemik) disebabkan oleh jamur mikroskopik yang biasanya hidup bebas di alam. Penyakit yang disebabkan oleh jamur disebut dengan mikosis (Onggowaluyo, 2003).

2. Jamur *Candida albicans*

Candida albicans adalah flora normal yang terdapat pada mukosa mulut, vagina dan saluran pencernaan. *Candida albicans* merupakan jamur seksual diploid (bentuk ragi) dan termasuk agen penyebab infeksi. Infeksi yang disebabkan oleh jamur candida disebut kandidiasis (Kuswadji, 2013). *Candida albicans* dapat tumbuh dengan baik dan pertumbuhannya akan lebih cepat pada suhu 37° C dalam kondisi asam dibandingkan dengan Ph normal atau alkali. Kemampuan *Candida albicans* dapat tumbuh dengan baik pada

suhu 37° C memungkinkannya tumbuh pada sel hewan atau manusia. Bentuknya yang dapat berubah, bentuk khamir dan filamen sangat berperan dalam proses infeksi tubuh inang. Jamur ini mempunyai kemampuan untuk menempel pada inang dan melakukan kolonisasi (Kuswadji, 2013).

Candida albicans memperbanyak diri dengan cara aseksual yaitu spora yang dibentuk langsung dari hifa tanpa adanya peleburan ini dengan membentuk tunas, maka spora *Candida albicans* disebut dengan blastospora atau sel ragi. *Candida albicans* membentuk pseudohifa yang merupakan rangkain blastospora yang bercabang-cabang (Jawetz dkk, 2008). Berikut gambaran makroskopik dan mikroskopik *Candida albicans* yang ada pada gambar 1.1 dan 1.2.



Sumber: www.researchget.net.

Gambar 2.1. Pertumbuhan *Candida albicans* pada media SDA



Sumber: www.wikipedia.org

Gambar 2.2. Mikroskopis *Candida albicans*

a. Klasifikasi *Candida albicans*

Menurut Looder (1997) klasifikasi *Candida albicans* adalah :

Kingdom : *Fungi*
Filum : *Eumycota*
Ordo : *Deuteromycota*
Famili : *Cryptococcaceae*
Genus : *Candida*
Species : *Candida albicans*

b. Morfologi dan Identifikasi

Candida albicans merupakan golongan jamur dimorfik karena memiliki kemampuan untuk tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk pseudohifa. Umumnya koloni *Candida albicans* pada media Sabouraud Dextrose Agar berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong dengan berbagai ukuran, permukaan koloni halus, licin dan kadang sedikit berlipat-lipat terutama pada koloni yang sudah tua.

Warna dari koloni *Candida albicans* biasanya berwarna putih kekuningan dan berbau ragi atau asam (Segal, 2010). Secara mikroskopik sel-sel jamur *Candida albicans* berukuran 3-6 μm (Mustofa, 2012).

c. Patogenesis

Dari semua spesies *Candida* yang ditemukan pada manusia, *Candida albicans* dianggap spesies terpatogen yang paling banyak menyebabkan kandidiasis. Kandidiasis superfisial (kutan atau mukosa) terjadi melalui peningkatan jumlah *Candida* lokal dan terdapat kerusakan pada kulit atau jaringan epitel yang memungkinkan invasi lokal oleh ragi dan pseudohifa. Bagian pertama dari *Candida albicans* yang berinteraksi dari sel inang adalah dinding sel. Perlekatan dinding sel dan sel inang terjadi karena mekanisme kombinasi spesifik (antara ligand dan reseptor) dan nonspesifik yang kemudian menyebabkan serangan *Candida albicans* ke berbagai jenis permukaan jaringan (Mayer *et al.*, 2013).

Kandidiasis sistemik terjadi ketika *Candida* masuk ke sirkulasi darah dan pertahanan jamur fagositik tidak cukup untuk menahan pertumbuhan dan

penyebaran ragi. Setelah masuk ke sirkulasi, *Candida* dapat menginfeksi alat-alat dalam seperti ginjal, melekat pada katup jantung prostetik atau menyebabkan infeksi *Candida* hampir di setiap tempat (arthritis, meningitis, endoflamitis) (Jawetz dkk, 2008).

d. Cara Infeksi

Infeksi *Candida* dapat berlangsung secara endogen atau eksogen dan kontak langsung. Infeksi endogen terjadi karena *Candida* bersifat saprofit didalam traktus digestivus. Bila ada faktor predisposisi, *Candida* akan lebih mudah invasi. Infeksi eksogen atau kontak langsung dapat terjadi apabila sel-sel ragi menempel pada kulit seperti, vaginitis, balantitis atau kandidiasis interdigitalis (Siregar, 2004).

e. Faktor Predisposisi

1) Faktor Endogen

Infeksi endogen biasanya terjadi karena *Candida* bersifat saprofit dalam tubuh manusia. Perubahan fisiologis tubuh terjadi pada saat kehamilan, obesitas, endokrinopati (gangguan konsentrasi gula dalam darah), penyakit menahun (tuberculosis, karsinoma, leukemia), efek pemberian obat-obatan (antibiotik, kortikosteroid atau sititastik), pemakaian alat dalam tubuh (gigi palsu, kateter dan infus), faktor usia (bayi dan orang tua lebih rentan) dan gangguan imunologis (atropik dermatitis) (Siregar, 2004).

2) Faktor Eksogen

Infeksi eksogen atau kontak langsung dengan penderita yang sudah terinfeksi *Candida* dapat terjadi apabila sel-sel ragi menempel pada kulit atau selaput lendir yang dapat menimbulkan kelainan pada kulit tersebut. Iklim panas dan lembab mempermudah invasi *Candida*, terbiasa berkontak langsung dengan penderita, rendahnya hygiene pribadi, dan pekerjaan yang banyak berhubungan dengan air juga dapat mempermudah invasi *Candida albicans* (Siregar, 2004).

f. Kandidiasis

Kandidiasis merupakan istilah yang digunakan untuk infeksi kulit dan selaput lendir yang disebabkan oleh jamur serupa ragi dari genus *Candida*. *Candida albicans* adalah jamur yang paling sering menginfeksi, karena dalam

keadaan normal jamur ini merupakan flora normal yang ada pada saluran pencernaan yang berada dalam keseimbangan dengan flora bakteri. *Candida albicans* akan menjadi patogenik bila berada di situasi yang memungkinkan terjadinya infeksi (Roby dan Tony, 2005). Berikut ini adalah temuan klinis pada kandidiasis :

1) Kandidiasis Pada Mukosa dan Kutan

Kandidiasis oral dapat terjadi pada lidah, gusi berwarna keputihan berbentuk bercak yang terdiri dari sel epitel, ragi dan pseudohifa. Faktor resiko yang terkait dengan kandidiasis superfisial antara lain, AIDS, kehamilan, diabetes, faktor usia (muda atau tua), penggunaan pil KB, dan trauma kulit. Invasi *Candida* ke kuku dan sekitar lempeng kuku menyebabkan onikomikosis, yaitu terjadinya suatu pembengkakan eritomatosa pada lipatan kuku dan terasa sangat nyeri, menyerupai peronika piogenik yang pada akhirnya akan menghancurkan kuku (Jawetz dkk, 2008).

2) Kandidiasis Sistemik

Kandidiasis ini biasanya disebabkan oleh pembedahan, pemasangan kateter terus menerus, penyalahgunaan obat intravena atau adanya kerusakan pada kulit ataupun saluran pencernaan. Kandidiasis sistemik sering juga disebabkan oleh pemberian obat-obatan seperti, kortikosteroid atau immunosupresif lainnya (Jawetz dkk, 2008).

3) Kandidiasis Mukokutan Kronik

Sebagian besar dari penyakit ini ditemukan pada anak-anak, yang disebabkan oleh immunodefisiensi selular dan endokrinopati dan menyebabkan terjadinya infeksi superfisial kronik yang merusak satu atau semua daerah kulit ataupun mukosa (Jawetz dkk, 2008).

g. Uji Laboratorium Diagnostik

1) Spesimen

Spesimen dapat berupa kerokan dari permukaan lesi, darah, biopsi jaringan, cairan tulang belakang, urine, eksudat dan bahan dari kateter intravena yang dilepas (Jawetz dkk, 2008).

2) Pemeriksaan Mikroskopis

Biopsi jaringan, cairan spinal yang disentrifugasi dan spesimen lainnya dapat diperiksa dengan pewarnaan gram. Kerokan kulit atau kuku pertamanya harus ditambahkan setetes KOH 10% (Jawetz dkk, 2008).

3) Pemeriksaan Makroskopis

Jamur yang akan diperiksa ditanam pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) lalu diinkubasi pada suhu 25° C, koloni tumbuh setelah 3x24 jam berupa ragi (Jawetz dkk, 2008).

3. Antijamur

a. Amfoterisin B

Amfoterisin B adalah obat pilihan untuk pengobatan penyakit infeksi mikosis sistemik. Antibiotik tersebut memiliki spektrum luas dan jarang terjadi resistensi. Efek samping yang dapat ditimbulkan yaitu demam dan menggigil, gangguan fungsi ginjal, anemia, hipotensi, tromboflebitis, efek neurologik (Mycek dkk, 2001).

b. Azol

Antifungi imidiazol (ketokonazol) dan triazol (flukanazol, verikonazol) adalah obat-obat yang digunakan untuk mengobati berbagai infeksi fungi lokal dan sistemik. Ketokonazol adalah keluarga azol yang bermanfaat dalam pengobatan dermatofitosis, pityriasis versicolor, dan kandidiasis (Lubis, 2008). Selain aktivitas antijamur, ketokonazol juga dapat menghambat sintesis dan adrenal manusia. Efek samping ketokonazol antara lain gangguan pencernaan, reaksi alergi, efek endokrin, kontra indikasi dan gangguan fungsi hati (Mycek dk, 2001). Verikonazol dapat diberikan melalui oral atau intravena dan memperlihatkan spectrum aktivitas yang luas terhadap banyak kapang serta ragi, terutama aspergilosis, fusariosis, pseudallescheriasis dan patogen sistemik jaringan lainnya (Jawetz dkk, 2008).

b. Nystin

Nystin adalah antibiotik poliena yang secara struktural terkait dengan amfoterisin B dan menunjukkan cara kerja serupa. Obat ini dapat digunakan untuk mengobati infeksi *Candida* setempat di mulut dan vagina. Nystin juga

dapat menekan kandidiasis esophagus subklinis dan pertumbuhan *Candida* berlebih dalam saluran cerna (Jawetz dkk, 2008).

4. Uji Aktivitas Antijamur

Aktivitas antijamur diukur untuk menentukan potensi antijamur dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan dan kerentanan mikroorganisme tertentu terhadap obat dengan konsentrasi tertentu. Uji aktivitas antijamur dilakukan secara dilusi dan difusi :

a) Metode Dilusi

Metode dilusi digunakan untuk Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) secara *in vitro*. Pada tes Kadar Hambat Minimum (KHM) sebuah rangkaian dilusi (*series of dilution*) dari agen antifungi disiapkan ditabung dan diinokulasikan dengan ukuran standar inokulum dari uji organisme. Setelah 24 jam dan diinkubasi dengan suhu 37° C, dilusi terendah dimana tidak tampak pertumbuhan fungi disebut Kadar Hambat Minimum (KHM). Tes Kadar Hambat Minimum (KHM) dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi Kadar Bunuh Minimum (KBM) dimana konsentrasi terendah yang mampu menambah fungi. Uji kerentanan metode dilusi membutuhkan waktu yang banyak dan kegunaannya terbatas pada keadaan-keadaan tertentu (Jawetz dkk, 2008).

b) Metode Difusi

Metode difusi yang paling luas digunakan adalah uji difusi cakram. Cakram kertas filter mengandung sejumlah mikroba tertentu ditempelkan diatas permukaan media padat yang telah diinokulasikan organisme uji. Setelah diinkubasi, diameter zona jernih inhibisi di sekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan inhibisi antimikroba melawan organisme uji (Jawetz dkk, 2005).

Terdapat dua cara dalam metode difusi yaitu :

1) Cara Sumuran (Cup plate technique)

Metode sumuran dilakukan dengan cara membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasikan dengan organisme uji. Pada lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroorganisme uji dibuat lubang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Kemudian setiap lubang diisi dengan zat uji.

Setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang. Kekurangan metode ini adalah media sangat rentan terkontaminasi pada saat pembuatan lubang dan memasukan sampel karena sering membuka cawan petri (Yusmaniar, 2003).

2) Cara Cakram

Uji difusi cakram yang mengandung sejumlah obat tertentu ditempatkan diatas permukaan media padat yang telah diinokulasikan pada permukaan organisme uji. Setelah diinkubasi, diameter zona hambat (zona jernih) di sekitar cakram diukur sebagai kekuatan inhibisi antimikroba melawan organisme uji. Kelebihan dari metode cakram ini adalah mudah untuk dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relatif murah (Jawetz dkk, 2008).

5. *Sargassum sp.*

Sargassum adalah jenis alga cokelat yang memiliki bentuk *thallus* umumnya berbentuk silindris atau pipih dan berwarna cokelat, cabangnya rimbun menyerupai pedang dan sedikit meruncing. *Sargassum* merupakan bagian dari kelompok rumput laut cokelat (Phaeophyceae) dan genus terbesar dari famili *Sargassaceae*. Rumput laut jenis *Sargassum* umumnya merupakan tanaman perairan yang berwarna cokelat, berukuran relatif besar, tumbuh dan berkembang pada substrat yang kuat (Anggardiredja *et al.*, 2008).



Sumber : Winberg *et al.*, 2009.

Gambar 2.3. Tanaman *Sargassum sp.*

- a. Berikut adalah klasifikasi dari *Sargassum* sp. menurut Blankenhorn (2007) :

Divisi : *Thallophyta*
Filum : *Phaeophyta*
Kelas : *Phaeophyceae*
Ordo : *Fucales*
Famili : *Sargassaceae*
Genus : *Sargassum*
Species : *Sargassum* sp.

- b. Morfologi *Sargassum* sp.

Sargassum sp. adalah rumput laut yang tergolong ke dalam Divisi *Phaeophyta* (Ganggang cokelat) memiliki cabang seperti jari, memiliki thalus berbentuk silindris atau gepeng percabangannya menyerupai pepohonan di darat, berbentuk lonjong atau seperti pedang runcing, memiliki gelembung udara (*bladder*), umumnya hidup soliter, panjangnya dapat mencapai 12 m, dan memiliki holdfast (bagian yang digunakan untuk melekat) berbentuk cakram. Rumput laut ini tumbuh dan berkembang pada substrat yang kuat. (Anggaadiredja, 2008).

- c. Habitat *Sargassum* sp.

Pertumbuhan penyebaran *Sargassum* dipengaruhi oleh toleransi fisiologi biota tersebut untuk beradaptasi terhadap faktor lingkungan seperti, substrat, salinitas, temperature, intensitas cahaya, dan nutrisi. Menurut Atmadja (2012) *Sargassum* sp. tumbuh di perairan dangkal dengan kedalaman 0.5-10 m. Rumput laut memiliki sifat *bethnic* (melekat) dan disebut juga *bethnic algae*. Lingkungan tempat tumbuh *Sargassum* sp. biasanya di daerah perairan yang jernih yang memiliki substrat dasar batu karang, karang mati, batuan vulkanik dan benda-benda yang bersifat massive yang berada di dasar perairan (Ode, 2014).

- d. Manfaat *Sargassum* sp.

Sargassum sp. telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam bidang industri makanan, farmasi, kosmetika, pakan, pupuk, tekstil, kertas, dan lain sebagainya. Hasil ekstraksi *Sargassum* sp. berupa alginat banyak digunakan dalam industri makanan untuk memperkuat tekstur atau stabilitas dari produk

olahan seperti, es krim, sari buah, pastel isi, dan kue. *Sargassum sp.* juga telah dimanfaatkan di bidang farmasi dan ternak (Tjitrosoepomo *et al.*, 2005).

e. Kandungan Bahan Aktif *Sargassum sp.*

Senyawa metabolit sekunder adalah senyawa yang dihasilkan makhluk hidup dalam keadaan tertentu. Rumput laut dari Divisi *Phaeophyta* menghasilkan algin atau alginat, laminarin, selulose, dan manitol (Rasyid, 2003). Selain itu juga, pada penelitian yang dilakukan Mulyadi dkk, (2019) menunjukkan hasil uji senyawa fitokimia dari ekstrak *Sargassum sp.* positif, mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, fenolik, steroid dan glikosida. Kandungan ini dapat berfungsi sebagai antibakteri, antivirus, dan antijamur (Kusumaningrum dkk, 2007).

6. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan zat aktif dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Dengan tujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bagian simplisia tersebut. Ekstraksi merupakan proses pemisahan atau penarikan senyawa dari tumbuh-tumbuhan, hewan dan lainnya dengan menggunakan pelarut tertentu (Marjoni, 2016). Dalam penelitian ini, digunakan pelarut etanol karena pelarut ini bersifat polar sehingga mampu mengekstraksi senyawa fenolik *Sargassum* (Hidayah, 2013). Etanol juga memiliki kelebihan yaitu mampu menyari senyawa kimia lebih banyak bila dibandingkan dengan methanol dan air (Azizah dkk, 2013).

a) Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan, biasanya digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Proses persiapan simplisia yang akan dibuat ekstrak meliputi tahapan sortasi, pencucian, pengirisan, perajangan, dan pengeringan (Kepmenkes, 2017). Pengeringan merupakan cara untuk menghilangkan sebagian besar kadar air yang terkandung dari suatu bahan. Tujuan dari pengeringan sendiri adalah untuk menghambat atau menghentikan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan, sehingga memiliki waktu simpan yang lebih lama (Marjoni, 2016).

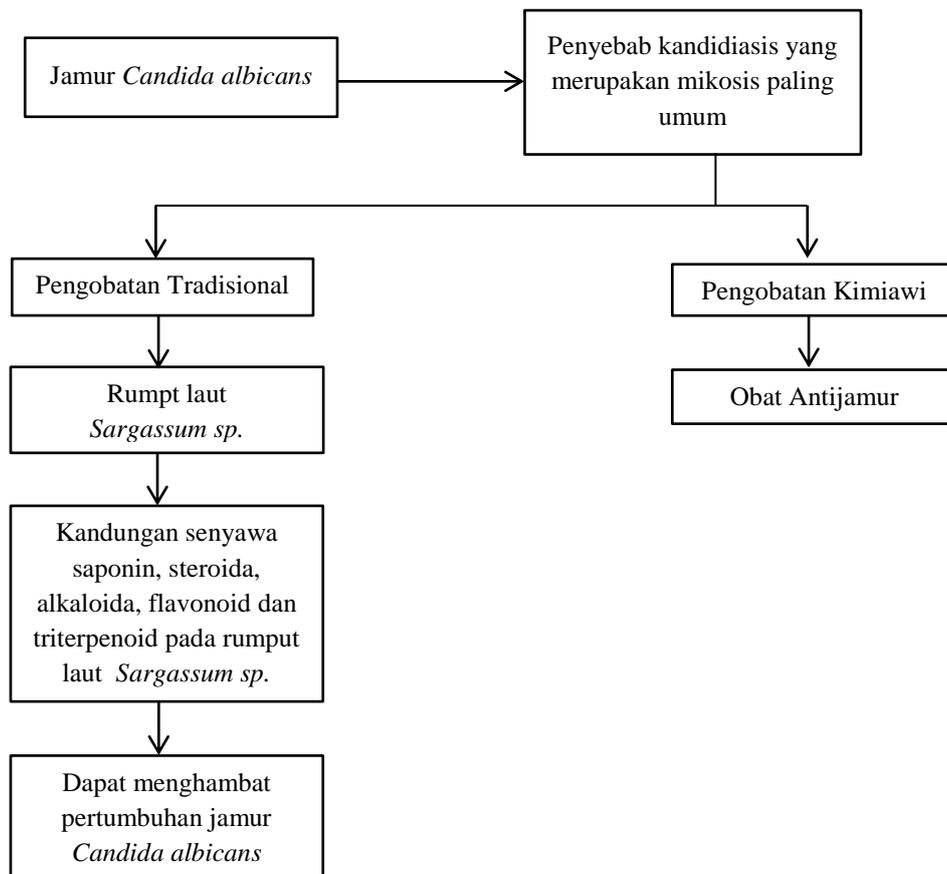
b) Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan cair, kental atau kering yang merupakan hasil dari proses ekstraksi. Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan zat aktif dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai untuk memperoleh semua metabolit sekunder yang terdapat dalam suatu makhluk hidup sebagai kajian metabolisme (Endarini, 2016). Salah satu metode ekstraksi yang digunakan untuk penarikan atau pemisahan senyawa aktif dari simplisia adalah maserasi (Hanani, 2016).

c) Maserasi

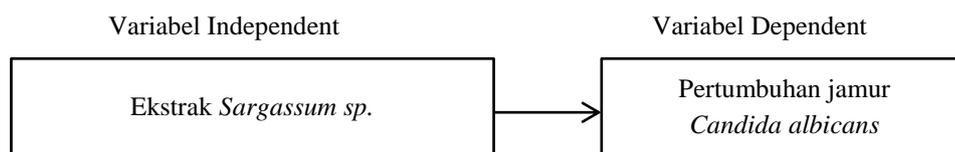
Maserasi adalah salah satu cara ekstraksi yang sederhana dengan cara merendam bagian tanaman yang sudah digiling kasar dengan pelarut organik dalam bejana tertutup pada suhu kamar selama sekurang-kurangnya 3 hari dengan pengadukan berkali-kali sampai semua bahan terlarut sempurna dan tanpa proses pemanasan (Endarini, 2016). Metode maserasi ini tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang memiliki tekstur keras seperti benzoin dan lilin (Agnes, 2007). Metode maserasi ini adalah proses ekstraksi yang tidak menggunakan panas sehingga tidak merusak senyawa flavonoid yang bersifat termolabil (Ibrahim dkk, 2013).

B. Kerangka Teori



Sumber : (Jawetz, 2008), (Triastinurmiatiningsih dkk,2015), (Kusumaningrum dkk, 2007).

C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

Ha : Ekstrak rumput laut *Sargassum sp.* dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

Ho : Ekstrak rumput laut *Sargassum sp.* tidak dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.