

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Jamur

Jamur merupakan mikroorganisme yang termasuk golongan eukariotik dan tidak termasuk golongan tumbuhan. Jamur berbentuk sel atau benang bercabang dan tidak mempunyai dinding sel yang sebagian besar terdiri atas kitin dan glukukan dan sebagian kecil dari selulosa dan kitosan (Muylati, 2008).

Jamur merupakan organisme heterotrof yang membutuhkan makhluk hidup lain sebagai sumber zat organik. Berdasarkan cara hidupnya, jamur dapat dikategorikan menjadi parasit, saprofit, simbion, dan komensal. Jamur parasit bergantung pada inang seperti tumbuhan, manusia, atau hewan untuk kelangsungan hidupnya. Jamur saprofit memperoleh nutrisi dengan menguraikan materi organik mati, terutama dari tumbuhan. Sementara itu, jamur simbion dan komensal hidup bersama organisme lain dalam hubungan simbiosis, yang biasanya saling menguntungkan, atau dalam hubungan komensalisme, di mana salah satu pihak diuntungkan tanpa merugikan pihak lain (Suryani dkk, 2020).

a. Morfologi Jamur

1) Kapang

Kapang merupakan kelompok jamur yang terdiri atas struktur berbentuk sel-sel memanjang dan bercabang, yang dikenal sebagai hifa. Hifa ini dapat bersekat, membentuk sel-sel terpisah, atau tidak bersekat, yang disebut sebagai senositik. Kumpulan atau jaringan hifa, baik yang bersekat maupun senositik, disebut miselium. Dalam pertumbuhannya, kapang membentuk koloni yang memiliki tekstur menyerupai kapas atau tampak padat (Muylati, 2008).

2) Khamir

Khamir adalah mikroorganisme uniseluler dengan bentuk bervariasi,

seperti bulat, lonjong, atau memanjang. Reproduksi khamir umumnya terjadi melalui proses pembentukan tunas, yang memungkinkan sel-sel baru berkembang dari induknya. Koloni khamir biasanya memiliki tekstur berlendir, mencerminkan karakteristik khasnya dalam lingkungan tempat mereka tumbuh (Muylati, 2008).

b. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Organisme Jamur

1) Kelembapan

Fungi membutuhkan kelembapan ideal dalam rentang 70-90% untuk dapat tumbuh secara optimal. Selain itu, faktor-faktor lingkungan, seperti kondisi iklim mikro, memiliki pengaruh signifikan dalam menentukan tingkat kelembapan udara yang cocok bagi fungi, termasuk fungi makroskopis (makrofungi). Oleh karena itu, hal ini menunjukkan betapa pentingnya peran kelembapan dalam mendukung siklus hidup fungi (Suryani, 2022).

2) Substrat

Nutrisi utama yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur berasal dari substrat yang menjadi sumber makanannya. Jamur memiliki kemampuan unik untuk menghasilkan enzim ekstraseluler yang berfungsi memecah senyawa kompleks pada substrat menjadi bentuk yang lebih sederhana dan mudah diserap. Sebagai contoh, ketika substratnya berupa singkong atau nasi, jamur akan melepaskan enzim α -amilase untuk menghidrolisis amilum menjadi glukosa, yang kemudian digunakan sebagai energi untuk pertumbuhannya (Ganjar dkk, 2014).

3) pH

Tingkat keasaman (pH) lingkungan pada substrat memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan organisme jamur. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa enzim-enzim tertentu hanya dapat mengkatalisis reaksi pemecahan substrat secara efektif pada kisaran pH tertentu yang sesuai dengan aktivitas biokimia mereka. Secara

umum, organisme jamur cenderung berkembang optimal dalam lingkungan dengan pH kurang dari 7.0. Namun, untuk jenis-jenis khamir, mereka menunjukkan preferensi terhadap pH yang lebih rendah, yakni antara 4.5 hingga 5.5, sebagai kondisi pertumbuhan yang paling mendukung (Ganjar dkk, 2014).

4) Suhu

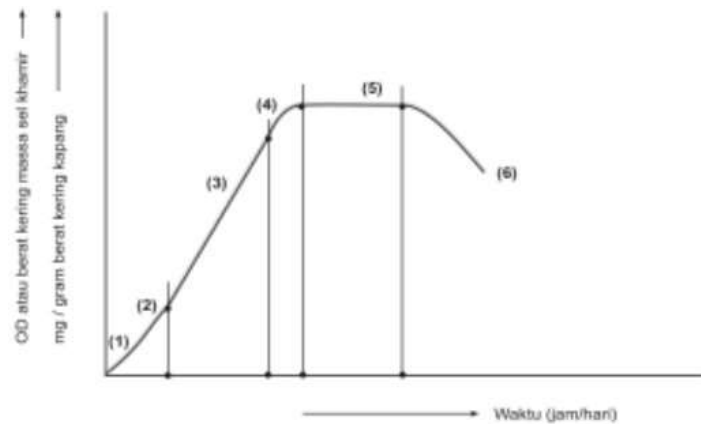
Suhu optimal bagi pertumbuhan fungi bervariasi tergantung pada spesiesnya. Berdasarkan respons fungi terhadap suhu lingkungan, organisme ini dapat dikategorikan ke dalam tiga kelompok, yaitu psikrofilik, mesofilik, dan termofilik. Secara umum, rentang suhu yang mendukung kehidupan fungi berkisar antara 0°C hingga 35°C, namun suhu yang paling ideal untuk pertumbuhannya berada pada kisaran 20°C hingga 30°C (Suryani, 2022).

5) Bahan kimia

Senyawa kimia memainkan peran penting dalam melindungi jamur dari serangan organisme lain maupun mikroorganisme sejenis, terutama ketika jamur telah menghasilkan metabolit tertentu yang tidak lagi diperlukan untuk pertumbuhannya. Dalam konteks kultur jamur, senyawa kimia yang paling sering digunakan adalah antibiotik. Antibiotik ini berfungsi sebagai agen selektif untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme kontaminan, sehingga mendukung kondisi optimal bagi pertumbuhan spesifik jamur yang dikulturkan (Ganjar dkk, 2014).

c. Fase-fase Pertumbuhan Organisme Jamur

Fase pertumbuhan mikroorganisme menurut (Ganjar dkk,2014)jamur memiliki kurva pertumbuhan yang memiliki beberapa fase diantaranya:



(1) fase lag; (2) fase akselerasi; (3) fase eksponensial; (4) fase deselerasi; (5) fase stasioner; (6) fase kematian dipercepat

Sumber: (Ganjar dkk, 2014)

Gambar 2. 1 Fase pertumbuhan organisme jamur.

- 1) Fase lag adalah tahap di mana sel jamur beradaptasi dengan lingkungan pertumbuhan dan mulai memproduksi enzim yang diperlukan untuk menguraikan substrat.
- 2) Fase akselerasi terjadi ketika sel-sel jamur mulai membelah, menjadikan fase lag aktif.
- 3) Fase eksponensial adalah tahap di mana organisme berkembang biak dengan cepat, menghasilkan banyak sel-sel dan memproduksi banyak enzim.
- 4) Fase deselerasi adalah saat aktivitas pembehan sel mulai menurun, dan pada fase ini, sel mulai mengumpulkan biomassa sel yang tidak lagi dibutuhkan.
- 5) Fase stasioner adalah tahap dimana jumlah sel yang di hasilkan organisme jamur jumlahnya sama dengan jumlah sel yang tidak aktif.
- 6) Fase kematian dipercepat terjadi ketika jumlah sel yang mati melebihi jumlah sel yang berkembang.

2. *Candida albicans*

Candida albicans adalah jamur golongan khamir yang dapat membentuk sel ragi dan hifa yang semu. Jenis jamur yang ini memiliki karakteristik mirip ragi (*yeast-like fungus*) dan umumnya ditemukan sebagai flora normal pada berbagai area tubuh manusia, seperti permukaan kulit, saluran pernapasan atas, saluran pencernaan, serta area genital wanita. Secara morfologi, *Candida albicans* bersifat dimorfik, artinya mampu tumbuh dalam dua bentuk fase, yaitu bentuk ragi (*yeast*) dan bentuk hifa. Pada siklus hidupnya, sel ragi dapat berkembang membentuk hifa maupun pseudohifa. Pseudohifa sendiri terbentuk dari pemanjangan sel ragi melalui mekanisme tunas (*budding*), di mana tunas ini muncul pada ujung sel, sehingga menghasilkan struktur yang memanjang (Soedarto, 2014).

a. Klasifikasi

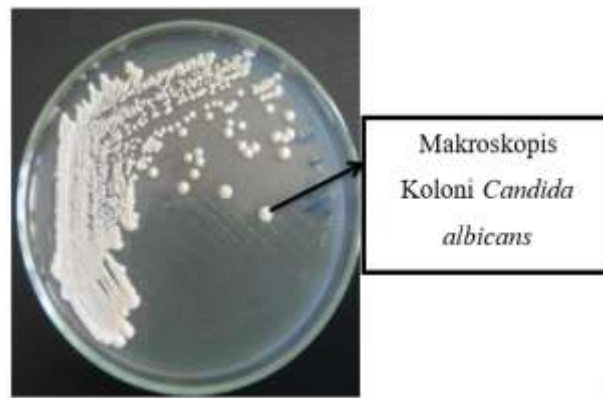
Menurut Lodder 1970, klasifikasi *Candida albicans* adalah:

Kingdom : Fungi
 Phylum : Ascomycota
 Kelas : Saccharomycetes
 Ordo : Saccharomycetales
 Genus : *Candida*
 Spesies : *Candida albicans*
 (Siregar, 2005).

b. Morfologi *Candida albicans*

Jamur *Candida* memiliki bentuk yang bervariasi, mulai dari bulat, bulat lonjong, atau lonjong dengan ukuran antara $2-5\mu \times 3-6\mu$ hingga $2-5,5\mu \times 5-28,5\mu$ (Siregar, 2005). *Candida albicans* mampu membentuk koloni dengan karakteristik yang khas, seperti tekstur halus dan licin, bentuk koloni yang sedikit menonjol dari permukaan medium, serta warna putih kekuningan yang disertai aroma menyerupai ragi (Siregar, 2005). Koloni *Candida albicans* terbentuk setelah diinkubasi pada suhu 37°C dalam 1x24 jam (Jawetz, 2008).

Berikut merupakan gambaran makroskopis dan mikroskopik jamur *Candida albicans* pada gambar 2.2 dan 2.3.



Makroskopis
Koloni *Candida
albicans*

Sumber: Susanti, 2016

Gambar 2. 2 Makroskopis *Candida albicans*



Sumber: Mutiawati, 2016

Gambar 2. 3 Mikroskopis *Candida albicans*

c. Kandidiasis

Kandidiasis adalah infeksi oportunistik yang disebabkan oleh *Candida*, spesies *Candida albicans* (Vanani dkk, 2019) . Berikut ini adalah hasil temuan klinis terkait kandidiasis :

1) Kandidiasis kutan dan mukosa

Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kandidiasis superfisial, yaitu infeksi yang mempengaruhi kulit dan mukosa (selaput lendir) yang melapisi saluran pencernaan, rongga mulut, serta vagina. Infeksi ini sering dijumpai pada individu dengan diabetes, wanita hamil, serta pada kelompok usia muda dan lanjut. Selain itu, penderita AIDS, trauma seperti maserasi kulit atau luka bakar, serta penggunaan

kontrasepsi oral (pil KB) juga berisiko lebih tinggi mengalami infeksi ini (Jawetz, 2008).

2) Kandidiasis sistemik

Infeksi ini terjadi ketika jamur *Candida* memasuki aliran darah manusia dan menyebar ke seluruh tubuh manusia (Jawetz, 2008).

3) Kandidiasis mukosa kronik

Infeksi ini disebabkan oleh gangguan endokrin dan imunofisiensi, serta dapat mengakibatkan infeksi superfisial kronis yang merusak satu atau lebih area pada mukosa atau kulit, terutama pada anak-anak (Jawetz, 2008).

3. Media

Media adalah suatu substansi yang telah diperkaya dengan nutrisi untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Penggunaan media ini memungkinkan peneliti untuk menghitung jumlah mikroorganisme, melakukan pengujian terhadap karakteristik fisiologis, serta mengisolasi mikroorganisme yang diinginkan (Najmah et al., 2024).

a. Persyaratan berikut harus dipenuhi agar pertumbuhan mikroorganisme dapat dilakukan dengan optimal :

- 1) Mengandung semua nutrisi yang dapat dengan mudah dimanfaatkan oleh mikroorganisme.
- 2) Memiliki pH, tegangan permukaan, dan tekanan osmotik yang sesuai.
- 3) Tidak mengandung zat-zat yang bersifat penghambat.
- 4) Media dalam keadaan steril (Najmah et al., 2024).

b. Jenis media berdasarkan komposisi/ susunan bahannya

1. Media alami/non sintetis

Media alami adalah bahan-bahan yang berasal dari lingkungan dan tidak memiliki spesifikasi yang jelas mengenai jenis dan ukurannya, seperti yang ditemukan pada buah-buahan, biji-bijian, nasi, dan daging.

2. Media sintetik

Media sintetik juga dikenal sebagai media buatan, adalah jenis media di mana komposisi, jenis, dan ukurannya ditentukan secara tepat dan tidak dapat ditemukan di alam. Contohnya adalah Glucose agar.

3. Media semi sintetik

Media semi sintetik adalah jenis media yang memiliki komposisi yang diketahui dengan jelas, meskipun beberapa komponen mungkin tidak teridentifikasi dengan pasti. Media ini merupakan kombinasi antara media alami dan media sintetik. Salah satu contohnya : PDA (*Potato Dextrose Agar*) (Najmah et al., 2024).

4. Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

PDA (*Potato Dextrose Agar*) merupakan media yang sering digunakan dalam laboratorium untuk mendukung pertumbuhan jamur, dikarenakan memiliki pH yang rendah, berkisar antara (4,5 hingga 5,6). Kondisi ini berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan netral dengan pH sekitar 7,0. Selain itu, suhu optimal untuk pertumbuhan jamur antara 25 hingga 30° C.

PDA (*Potato Dextrose Agar*) disusun dari bahan-bahan alami, yaitu ekstrak kentang dan dextrose yang memiliki kandungan energi tinggi. Sementara itu, agar berperan dalam memberikan kekentalan pada media, sehingga memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme secara optimal (Artha Octavia, 2018).

Berikut merupakan tabel kandungan media PDA dan *potato*, yang terdapat dalam Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 2. 1 Komposisi Media PDA

Media PDA/1000 mL	
<i>Potato</i>	4,0 g
<i>Dextrose</i>	20,0 g
<i>Agar</i>	15,0 g

Sumber: Oxoid

Tabel 2. 2 Komposisi gizi

Komposisi <i>Potato</i> /100 gr	
Karbohidrat	13,5 %
Protein	2,1 %
Lemak	0,2 %
Kadar abu	0,8 %
Serat	0,5 %
Air	83,4 %

Sumber: (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

6. *Kacang Jack Bean*

Tanaman koro pedang, yang berasal dari Amerika Serikat juga dapat ditemukan di beberapa negara di Asia Timur, termasuk India, Sri Lanka, Myanmar, dan Indonesia. Di Indonesia, penyebaran koro banyak ditemukan di wilayah Jawa Barat dan Jawa Tengah. Saat ini, koro pedang, yang dikenal sebagai *Jack Bean*, telah banyak dibudidayakan untuk tujuan komersial (Purwanti dkk, 2019).

a. Taksonomi *jack bean*

Menurut Purwanti dkk, (2019) taksonomi *jack bean* adalah:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Sufer Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Mangnoliopsida
Subkelas	: Rosidae

Order : Fabales
 Famili : Fabaceae
 Genus : *Canavalia*
 Spesies : *Canavalia ensiformis*

b. Morfologi

Kacang koro biji putih merupakan kacang koro tipe tegak dan memiliki rentang umur 4-7 bulan. Tanaman ini, yang memiliki bentuk menyerupai perdu dan dapat dibudidayakan dengan mudah dengan sistem tumpang sari dengan tanaman lain, seperti jagung, ubi, sengon, dan kopi. Selain itu, tanaman ini memiliki produktivitas yang tinggi dengan bentuk batang yang berliku.

Permukaan batang tanaman kacang koro ini memiliki batang yang berwarna hijau dan dilapisi bulu halus, serta memiliki 3-4 daun pada setiap tangkainya. *Jack bean* memiliki bunga tergolong majemuk yang berkembang di area ketiak daun dengan panjang berkisar antara 7,5 hingga 20 cm (Bintoro, 2023). Berikut merupakan gambar tanaman *jack bean* pada (Gambar 2.4).

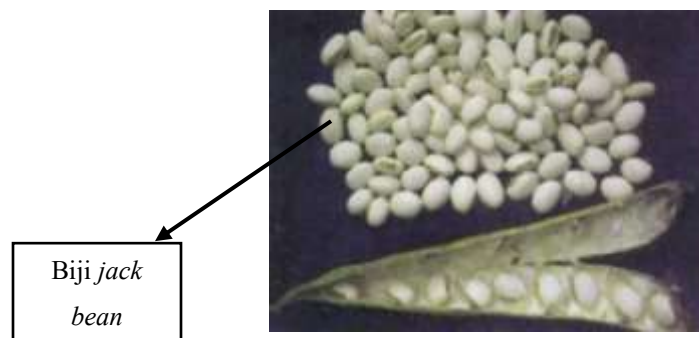


Sumber: Purwanti dkk, 2019

Gambar 2. 4 Tanaman *jack bean*

Biji yang dihasilkan *jack bean* berbentuk lonjong berupa polong dengan corak gading atau putih, serta hilum berwarna cokelat. Ukuran biji tersebut berkisar antara 6 hingga 9 mm, yang merupakan sekitar (8 kali) lipat lebih besar dibandingkan biji kedelai. Umumnya, setiap tangkai menghasilkan satu polong, dengan panjang polong mencapai 30

cm dan lebar sekitar 3,5 cm (Bintoro, 2023). Berikut ini gambar biji kacang *jack bean* (Gambar 2.5).



Sumber: Bintoro, 2023

Gambar 2. 5 Biji kacang *jack bean*

c. Kandungan gizi *jack bean*

Berikut merupakan tabel kandungan gizi *jack bean*, yang ada di dalam Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Kandungan gizi *jack bean*

Komposisi	Jumlah
Protein	30,96%
Karbohidrat	56,51%
Lemak	3,60%
Serat	1,15%
Kadar air	5,75%
Kadar abu	3,18%
Pati	37,94%

Sumber: Syamsiana et al., 2024.

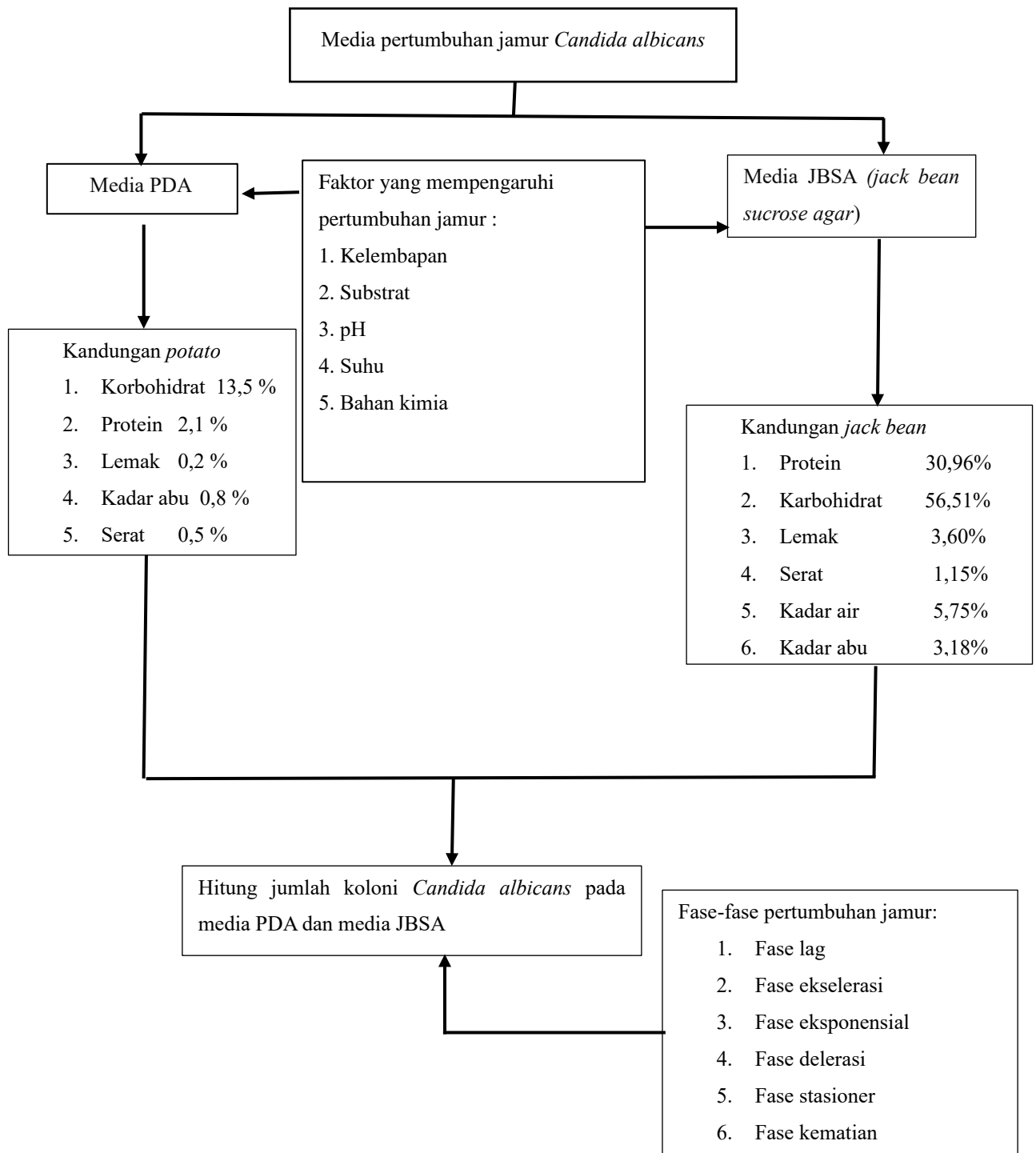
Jack bean juga memiliki kandungan vitamin B1, B2, B6, B12, serta asam sianida HCN yang dapat dihilangkan dengan perendaman pada tingkat tertentu, dan juga dapat dihilang oleh panas karena HCN bersifat mudah menguap (Zaddana dkk, 2023).

7. *Sucrose*

Sucrose adalah senyawa disakarida yang terdiri glukosa dan fruktosa. Senyawa ini dapat dengan cepet dipecah , sehingga menyediakan energi yang diperlukan untuk proses metabolisme atau pertumbuhan jamur . Dalam media kultur, *sucrose*

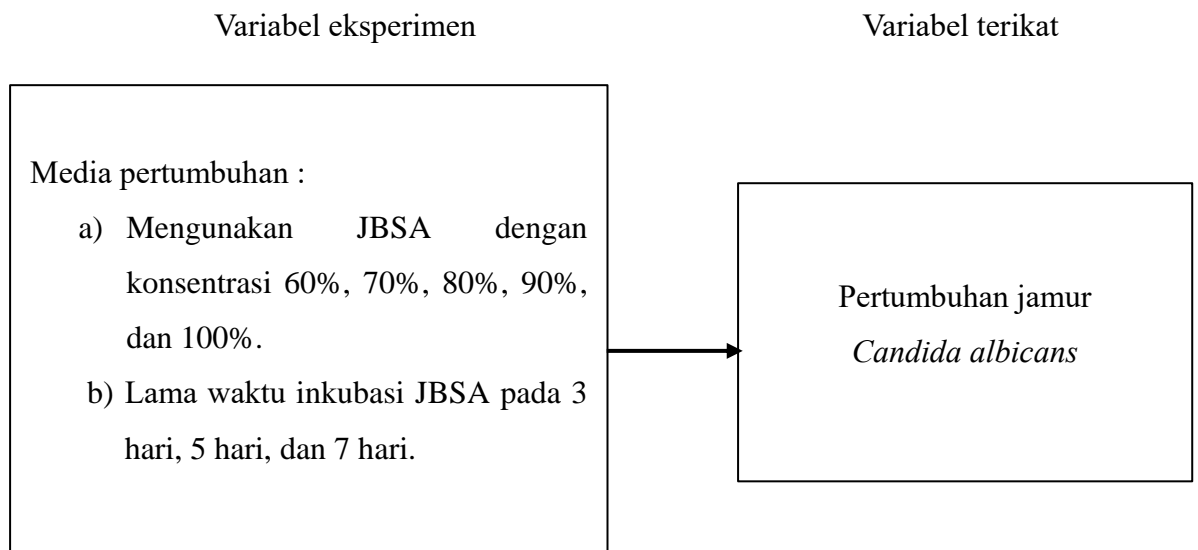
berkontribusi untuk menambah kandungan karbohidrat, yang berfungsi sebagai sumber energi untuk pertumbuhan (Sitompul, Zuhry, & Armaini, 2017).

B. Kerangka Teori



Sumber: (Ganjar, I; Sjamsuridzal, W; Oetari, 2014)

C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

Ho : 1). Tidak ada perbedaan pertumbuhan *Candida albicans* pada media dengan konsentrasi 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%.

2). Tidak ada perbedaan lama waktu inkubasi JBSA setelah di inkubasi 3 hari, 5 hari, dan 7 hari.

Ha : 1). Ada perbedaan pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada media dengan konsentrasi 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%.

2). Ada perbedaan kemampuan lama waktu inkubasi JBSA setelah di inkubasi 3 hari, 5 hari, dan 7 hari.