

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Jamur

Jamur merupakan organisme eukariotik yang memiliki struktur berbentuk benang bercabang atau bentuk sel dan memiliki dinding sel yang terdiri dari glukukan, kitin, dan sebagian kecil terdiri atas kitosan atau selulosa (Sutanto dkk, 2008). Jamur dapat terdiri dari banyak sel atau hanya terdiri dari sel tunggal dan memiliki reproduksi seksual, aseksual, atau keduanya (Soedarto, 2015). Tubuh jamur, atau yang disebut thalus, terdiri dari komponen dasar yang disebut hifa. Hifa pada komponen tubuh jamur berfungsi sebagai pembentuk jaringan atau miselium pada jamur (Suryani dkk, 2020).

Jamur bersifat heterotrof, hidupnya memerlukan organisme lain untuk mendapatkan zat-zat organik. Cara hidup jamur dibagi menjadi parasit, saprofit, simbiosis, dan komersial. Parasit merupakan jamur yang hidupnya bergantung pada organisme lain, seperti tumbuhan, manusia, dan hewan. Saprofit adalah jenis jamur yang menguraikan materi organik mati, terutama tumbuhan, untuk mendapatkan zat hidup. Sedangkan simbiosis atau komersial hidup dengan bergantung pada organisme lain dalam hubungan simbiosis atau hubungan yang saling menguntungkan (Suryani dkk, 2020).

a. Morfologi Jamur

1) Kapang

Kapang merupakan mikroorganisme yang bersifat multiseluler, terdiri dari sel-sel memanjang dan memiliki hifa panjang. Hifa dapat terdiri dari banyak sel yang bersekat-sekat, atau tidak bersekat, yang disebut hifa senositik. Baik hifa bersekat maupun tidak bersekat, keduanya disebut sebagai miselium. (Sutanto dkk, 2008).

2) Khamir

Khamir merupakan mikroorganisme yang bersifat uniseluler yang terdiri dari sel memanjang, lonjong, dan bulat. Khamir berkembang biak dengan cara menghasilkan tunas dan membentuk koloni yang berlendir atau lembab (Sutanto dkk, 2008). Koloni pada sel khamir ini dikenal sebagai ragi dan dapat menghasilkan atau membentuk eksudat pada suhu 37°C (Soedarto, 2015).

b. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Organisme Jamur

1) Substrat

Merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur. Jamur memperoleh nutrisi dari substrat melalui pelepasan enzim ekstraseluler yang bertugas mengubah senyawa kompleks dalam substrat menjadi senyawa yang lebih sederhana. Contohnya, jika substratnya adalah singkong atau nasi, jamur perlu mengeluarkan enzim α -amilase agar dapat mengubah amilum menjadi glukosa (Gandjar dkk, 2014).

2) pH

Tingkat keasaman (pH) lingkungan pada substrat memiliki peran yang penting dalam mendukung pertumbuhan organisme jamur. Hal ini disebabkan karena enzim-enzim tertentu hanya mampu memecah substrat sesuai dengan aktivitasnya pada tingkat keasaman lingkungan (pH) tertentu. Secara umum, organisme jamur cenderung lebih suka pada lingkungan dengan pH di bawah 7.0, namun untuk jenis khamir, mereka lebih menyukai pH pertumbuhan yang lebih rendah, yaitu antara 4.5 hingga 5.5. (Gandjar dkk, 2014).

3) Suhu

Suhu lingkungan yang sesuai sangat berperan penting untuk mendukung pertumbuhan organisme jamur (Gandjar dkk, 2014). Suhu minimum yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur berkisar antara 2°C hingga 5°C, suhu optimumnya adalah antara 22°C

hingga 27°C, dan suhu maksimum pertumbuhan jamur adalah antara 35°C hingga 40°C (Suryani dkk, 2020).

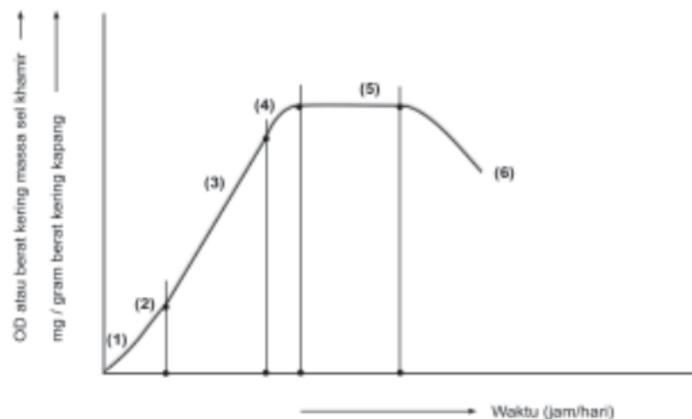
4) Kelembapan

Merupakan faktor penting untuk mendukung pertumbuhan organisme jamur (Gandjar dkk, 2014). Kelembapan yang baik untuk pertumbuhan jamur sekitar 40% sampai 60% (Suryani dkk, 2020).

5) Bahan kimia

Senyawa kimia berperan penting ketika organisme jamur menghasilkan senyawa pertumbuhan jamur yang tidak dibutuhkan lagi maka senyawa kimia akan melindungi jamur dari serangan organisme lain dan sesama mikroorganisme. Senyawa-senyawa yang sering digunakan untuk kultur jamur adalah senyawa antibiotik (Gandjar dkk, 2014).

c. Fase-fase Pertumbuhan Organisme Jamur



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

Sumber: Gandjar dkk, 2014

Gambar 2.1 Fase pertumbuhan organisme jamur.

Berikut keterangan kurva fase-fase pertumbuhan organisme jamur yang terdapat pada gambar (Gambar 2.1), yaitu:

- 1) Fase lag adalah fase sel jamur menyesuaikan diri pada lingkungan pertumbuhan, dan terjadi pembentukan enzim-enzim yang penting untuk menguraikan substrat.

- 2) Fase akselerasi terjadi ketika sel-sel jamur mulai membelah, menjadikan fase lag aktif.
- 3) Fase eksponensial adalah tahap organisme akan tumbuh dengan cepat dengan membelah diri menghasilkan banyak sel-sel dan memproduksi banyak enzim.
- 4) Fase deselerasi adalah fase akhir di mana aktivitas pembelahan sel sudah mulai menurun, dan dalam tahap ini, dapat memanen senyawa yang tidak diperlukan lagi oleh sel, atau disebut dengan biomassa sel.
- 5) Fase stasioner adalah tahap dimana jumlah sel yang dihasilkan organisme jamur jumlahnya sama dengan jumlah sel yang tidak aktif.
- 6) Fase kematian dipercepat adalah fase di mana jumlah sel yang tidak aktif melebihi jumlah sel yang bertambah (Gandjar dkk, 2014).

2. *Candida albicans*

Merupakan organisme jamur yang dapat berubah bentuk (dimorfik) dan tumbuh pada suhu 37°C. Secara umum, jamur ini adalah bagian dari flora normal dan dapat ditemukan sekitar 50% populasi manusia. Morfologi *Candida albicans* menjadi patogenik saat terjadi perubahan lingkungan tertentu. Jamur ini dapat ditemukan di berbagai bagian tubuh seperti usus, vagina, mulut, dan kulit (Soedarto, 2015).

Candida albicans secara alami hidup dalam hubungan simbiosis dan tidak menunjukkan potensi bahaya. Namun, dalam situasi tertentu, *Candida albicans* dapat berubah menjadi patogenik dan menyebabkan invasi mukosa yang berpotensi menimbulkan kerusakan. Kerusakan terjadi ketika sel ragi bertransformasi menjadi hifa dengan cepat, dan hifa-hifa ini dapat menembus lapisan mukosa, mengakibatkan iritasi dan kerusakan jaringan. *Candida albicans* dapat ditemukan dalam tubuh manusia, berfungsi sebagai parasit atau dapat hidup sebagai saprofit. Biasanya, jamur ini ditemukan di dalam vagina, sistem pernapasan, dan saluran pencernaan manusia (Soedarto, 2015). Namun, dalam situasi tertentu,

jamur *Candida albicans* dapat menjadi patogenik dan menyebabkan kandidiasis (Siregar, 2005).

a. Klasifikasi

Menurut Lodder 1970, klasifikasi *Candida albicans* adalah:

Kingdom : Fungi

Phylum : Ascomycota

Kelas : Saccharomycetes

Ordo : Saccharomycetales

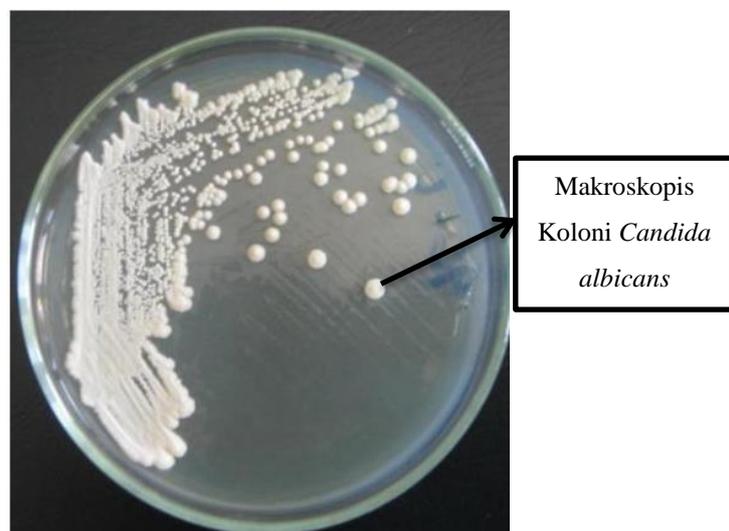
Genus : *Candida*

Spesies : *Candida albicans*

(Siregar, 2005).

b. Morfologi *Candida albicans*

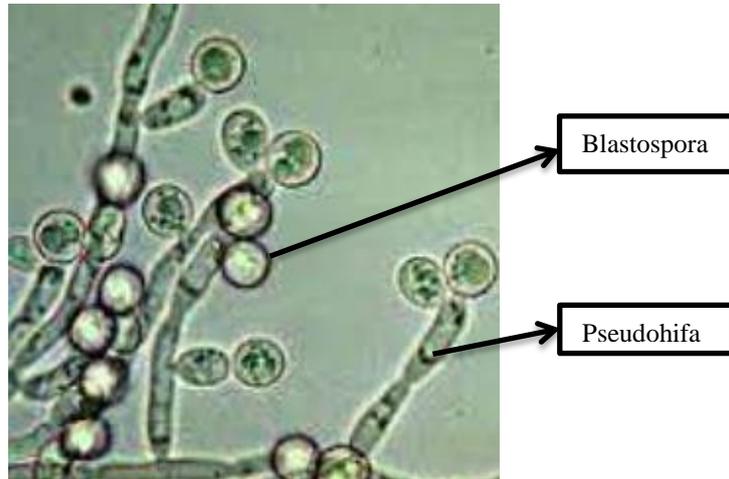
Jamur *Candida* memiliki bentuk bulat, bulat lonjong, atau lonjong dengan ukuran $2-5\mu \times 3-6\mu$ sampai $2-5,5\mu \times 5-28,5\mu$ (Siregar, 2005). *Candida albicans* memiliki kemampuan untuk membentuk koloni dengan ciri-ciri yang spesifik, tekstur halus dan licin, bentuk koloni yang menonjol dari permukaan medium, berwarna putih kekuningan, serta memiliki aroma yang mirip ragi (Siregar, 2005). Koloni tersebut muncul setelah diinkubasi suhu 37°C dalam 1x24 jam (Jawetz dkk, 2008). Berikut merupakan gambaran makroskopis jamur *Candida albicans* pada (Gambar 2.2).



Sumber : Susanti, 2016

Gambar 2.2 Makroskopis *Candida albicans*.

Candida albicans dapat tumbuh dengan cara memperbanyak diri dengan tunas kemudian membentuk spora, dikenal sebagai blastospora (Siregar, 2005), dan menghasilkan pseudohifa akan memanjang dan membentuk spora di ujung lateral (Soedarto, 2015). Berikut merupakan gambaran mikroskopis jamur *Candida albicans* pada (Gambar 2.3).



Sumber: Soedarto, 2015

Gambar 2.3 Mikroskopis *Candida albicans*

c. Kandidiasis

Merupakan penyebab dari infeksi oportunistik yang disebabkan oleh jamur *Candida*, spesies *Candida albicans* (Soedarto, 2015).

1) Kandidiasis kutan dan mukosa

Faktor yang menyebabkan kandidiasis superfisial atau infeksi kandidiasis yang terjadi di kutan (kulit) dan mukosa (selaput lendir) yang melapisi saluran pencernaan, mulut, dan vagina. Infeksi tersebut sering terjadi pada penderita diabetes, kehamilan, usia muda atau usia tua, AIDS, trauma (maserasi kulit, luka bakar) dan penggunaan pil KB. (Jawetz dkk, 2008).

2) Kandidiasis sistemik

Merupakan infeksi yang terjadi ketika jamur *Candida* memasuki aliran darah manusia dan menyebar ke seluruh tubuh manusia. (Jawetz dkk, 2008).

3) Kandidiasis mukosa kronik

Merupakan infeksi yang disebabkan oleh endokrinopati dan imunodefisiensi, serta dapat menyebabkan infeksi superfisial kronis yang merusak satu atau lebih area mukosa atau kulit, pada anak-anak (Jawetz dkk, 2008).

3. Media

Media merupakan medium yang digunakan untuk mengisolasi, mendukung pertumbuhan mikroorganisme, membiakkan jumlah mikroba, mengukur jumlah mikroorganisme, dan menguji karakteristik fisiologi mikroorganisme (Safitri & Novel, 2010).

a. Syarat-syarat media pertumbuhan mikroorganisme yang baik

- 1) Mengandung semua nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme.
- 2) Tidak mengandung zat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.
- 3) Mempunyai tekanan osmosis dan tingkat keasaman lingkungan sesuai dengan pertumbuhan mikroorganisme.
- 4) Media dalam keadaan steril (Kementrian Kesehatan RI, 2014).

b. Jenis media berdasarkan komponen dasar

1) Media kompleks

Merupakan media yang dibuat dari bahan alami dengan komposisinya yang tidak diketahui secara pasti. Komponennya biasanya mencakup vitamin, mineral, asam amino, dan polipeptida, dan biasanya didapatkan dari hasil ekstraksi tumbuhan, kasein, daging, dan ragi.

2) Media dari bahan kimia

Merupakan media yang memiliki komposisi dari bahan kimia dengan konsentrasi tertentu. Komponen kimia yang digunakan mencakup sumber karbon seperti (glukosa, dekstrosa, sukrosa), sumber fosfor, sumber nitrogen, serta mineral seperti (Fe, Mn, S) (Safitri & Novel, 2010).

d. Jenis media berdasarkan komposisi

1) Media umum

Merupakan media sintetik atau semi-sintetik yang mengandung nutrisi umum yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme.

2) Media selektif

Merupakan media sintetik yang mengandung zat kimia tertentu yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan, tetapi tetap mendukung pertumbuhan mikroorganisme target tanpa gangguan.

3) Media diperkaya

Merupakan media sintetik yang mengandung komponen nutrisi yang berasal dari organisme hidup, darah, serum, ekstrak tumbuhan, atau jaringan hewan.

4) Media diferensial

Merupakan media yang memiliki komposisi senyawa-senyawa khusus yang digunakan untuk membedakan karakteristik dari mikroorganisme tertentu didalam kultur yang bercampur dengan mikroorganisme lain, berdasarkan respon mereka terhadap senyawa kimia tersebut (Safitri & Novel, 2010).

3. Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

Merupakan medium yang mengandung bahan alami *potato* atau kentang, dan terdapat *dextrose* merupakan gula yang menjadi sumber energi untuk pertumbuhan jamur, dan media agar berfungsi sebagai pematat biasa digunakan untuk mengisolasi dan mengkultur mikroorganisme, salah satu mikroorganisme tersebut adalah *Candida albicans* (Safitri & Novel, 2010). Berikut merupakan tabel kandungan media PDA dan potato, yang terdapat dalam Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 2.1 Komposisi 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 (Etiket Media PDA).

Tabel 2.2 Komposisi gizi *potato*/100 g

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

Sumber: (Dapertemen Kesehatan Republik Indonesia. 2018)

4. Kacang *Jack Bean*

Jack bean atau biasa dikenal Kacang koro pedang, berasal dari benua Afrika atau Asia atau Tanaman ini umumnya ditemukan di berbagai wilayah di Asia Tenggara dan Selatan, terutama di negara-negara seperti Myanmar, Sri Lanka, India, China, dan Indonesia. *Jack bean* merupakan jenis kacang yang dapat tumbuh baik di daerah dengan iklim basah maupun kering. Tanaman *jack bean* memiliki umur sekitar 4-7 bulan, memiliki bentuk seperti perdu, dan dapat dibudidayakan dengan metode tumpang sari bersama dengan tanaman lain seperti kopi, sengon, ubi, kakao, dan jagung (Bintoro dkk, 2023).

a. Taksonomi *jack bean* atau kacang koro pedang

Menurut Nurrokmah dalam Bintoro dkk, (2023) taksonomi *jack bean* adalah:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Sufer Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Mangnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Order	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Canavalia</i>
Spesies	: <i>Canavalia ensiformis</i> L.

b. Morfologi

Jack bean memiliki batang berwarna hijau dengan adanya rambut halus, dan terdapat daun pada setiap tangkainya. *jack bean* memiliki bunga katagori majemuk yang berkembang pada area tekiak daun dengan panjang 7,5-20 cm dan menghasilkan polong dengan panjang mencapai 30 cm dan lebar polong 3,5 cm (Bintoro dkk, 2023). Berikut merupakan gambaran tanaman *jack bean* yang ada pada (Gambar 2.4).



Sumber :Suharsi dkk, 2013

Gambar 2.4 Tanaman *jack bean*.

Biji yang dihasilkan oleh *jack bean* berbentuk lonjong, terkompresi ke samping, berwarna putih dengan motif gading, dan memiliki hilum berwarna cokelat. Setiap polong *jack bean* berisi 1-3 biji dengan panjang bijinya sekitar 6 hingga 9 mm, sekitar 8 kali lebih besar dari ukuran biji kedelai (Bintoro dkk, 2023). Berikut merupakan gambaran hasil perontokan *jack bean* pada (Gambar 2.5).



Sumber :Soedarjo, 2021

Gambar 2.5 Hasil perontokan *jack bean*.

c. Kandungan gizi *jack bean*

Berikut merupakan tabel kandungan gizi *jack bean* dalam 100 gram *jack bean*, yang terdapat dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 kandungan gizi *jack bean*

Komposisi	Jumlah
Karbohidrat	50,77 %
Protein	29,18%
Lemak	5,54%
Kadar abu	2,74%
Serat kasar	12,30%
Air	11,7%

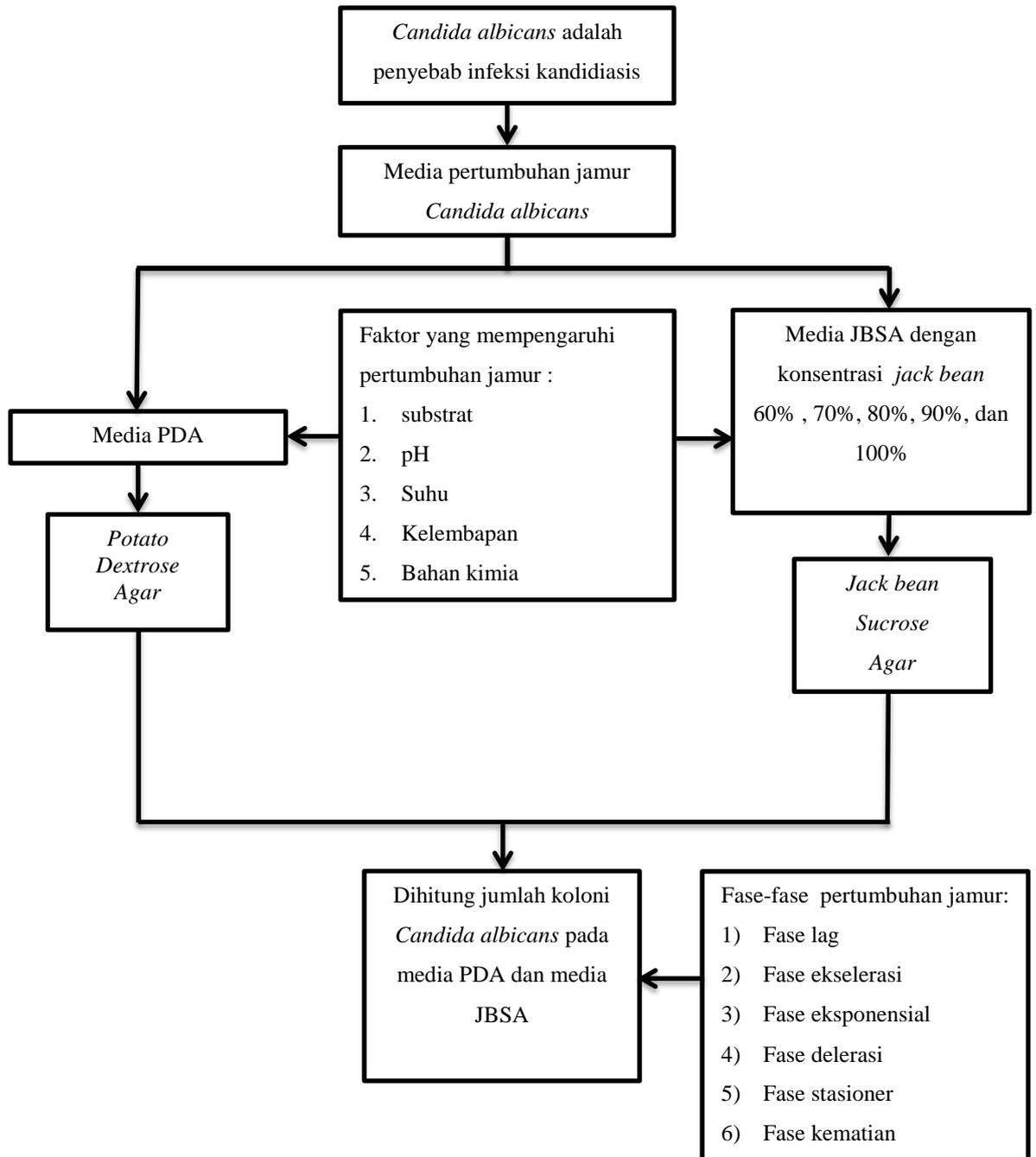
Sumber: Damayanti dkk, 2019.

Jack bean juga memiliki kandungan vitamin B1, B2, B6, B12, dan mengandung asam sianida HCN yang dapat dihilangkan dengan perendaman dengan rentang tertentu dan dapat hilang oleh panas karena HCN bersifat mudah menguap (Zaddana dkk, 2022). *Jack bean* kering memiliki kadar HCN 112 ppm atau 11,2 mg tiap 100 gram *jack bean* (Damayanti dkk, 2019), dengan perendaman 4x24 jam dapat menurunkan HCN awal 71,23 mg/kg dan menyisakan 9,369 mg/kg HCN (Trubus, 2020).

5. *Sucrose*

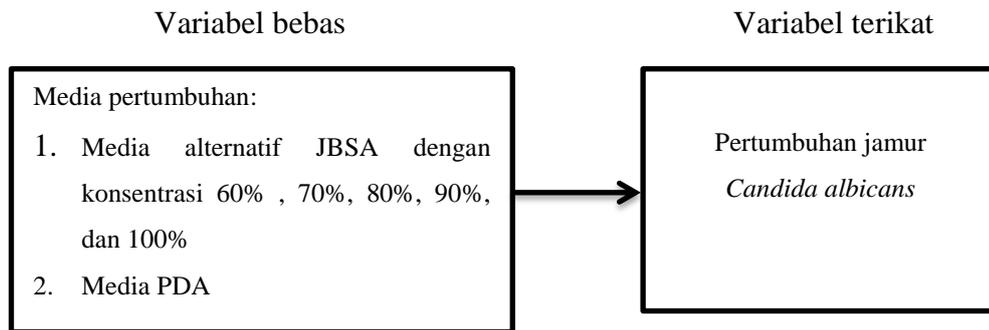
Sucrose adalah sejenis disakarida yang terbentuk melalui ikatan *O-glikosidik*. Gula *sucrose* biasanya diekstrak dari air tebu atau bit dalam konteks komersial. Struktur *sucrose* melibatkan gabungan α -glukosa dan β -fruktosa. Penambahan *sucrose* pada media kultur pertumbuhan mikroorganisme dapat meningkatkan sumber karbohidrat yang merupakan sumber karbon pada media kultur (Manguntungi dkk, 2022).

B. Kerangka Teori



Sumber: (Gandjar Roosheroe dkk, 2014, Manguntungi dkk, 2022, Zaddana dkk, 2022, Safitri & Novel, 2010, Soedarto, 2015).

C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

Ho : Tidak ada perbedaan antara jumlah koloni *Candida albicans* pada media alternatif JBSA dengan jumlah koloni media PDA.

Ha : Terdapat perbedaan antara jumlah koloni *Candida albicans* pada media alternatif JBSA dengan jumlah koloni media PDA.