

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tinjauan Teori

#### 1. Media

Media ialah substrat yang terdiri dari campuran nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhannya, mikroorganisme memanfaatkan nutrisi yang disediakan dari media berupa molekul-molekul yang selanjutnya dirakit untuk menyusun komponen sel dan memperbanyak diri sehingga sel-sel tersebut bisa dimanfaatkan, mikroorganisme sama dengan organisme lain yaitu untuk kelangsungan hidupnya membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan, sintesis sel, keperluan energi dalam metabolisme serta untuk pergerakan mikroorganisme (Hafsan, 2014).

Syarat-syarat media agar mikroba dapat tumbuh dan berkembangbiak dengan baik dalam media :

1. Media harus terkandung semua unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroba.
2. Media mempunyai tekanan osmose, tegangan permukaan dan pH yang sesuai dengan kebutuhan mikroba.
3. Media dalam keadaan steril, artinya sebelum ditanam mikroba yang diinginkan, tidak ditumbuhi mikroba lain (Lestari & Hartati, 2017).

Media berdasarkan penyusunnya dapat digolongkan menjadi:

#### 1. Media Sintesis

Media Sintesis adalah media dengan komposisi zat kimia yang sudah diketahui jenis dan takarannya secara pasti. Contohnya *Glukosa agar*, *Mac conkey agar*.

#### 2. Media Semi Sintetik

Media semi sintetik yaitu media yang sebagian diketahui komposisinya, misalnya PDA (*Potato dextrose agar*) yang mengandung agar, dextrose dan ekstrak kentang.

### 3. Media Non Sintetik

Media non-sintetik/alami adalah media dari alam, diproduksi dengan komposisi yang tidak diketahui, biasanya diekstraksi langsung dari bahan aslinya, misalnya Tomato juice agar, Brain heart infusion (Periadi dkk., 2015).

### 2. Media PDA (*Potato dextrose agar*)

Media PDA (*Potato dextrose agar*) adalah media yang biasa digunakan untuk pertumbuhan jamur. Mempunyai pH rendah yaitu pH 4,5 hingga 5,6 sehingga bisa memperlambat tumbuhnya bakteri yang memerlukan kondisi lingkungan netral dengan pH 7,0 serta suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25-30°C (Capucino, 2014).

Tabel 2.1 Kandungan Media PDA dalam 1000 ml

Komposisi	Jumlah
Potato	4,0 gr
Glukosa	20,0 gr
Agar	15,0 gr

Sumber: Etiket Media PDA (Oxoid)

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Kentang dalam 100 gram

Komposisi	Jumlah
Air	83,4%
Energi	6,2%
Protein	2,1%
Lemak	0,2%
Karbohidrat	13,5%
Serat	0,5%
Abu	0,8
Thiamin	0,09%
Riboflavin	0,10%
Niasin	1,0%

Sumber: (Tabel Komposisi Pangan, Kementerian Kesehatan RI, 2018)

### 3. Tanaman Padi (*Oryza sativa l*)



Sumber: BBPadi, 2021

Gambar 2.1 Tanaman padi (*Oryza sativa l*)



Sumber: Taufiqurokhman, 2017

Gambar 2.2 Beras

Padi (*Oryza sativa l*) yaitu tanaman yang sangat penting bagi manusia karena padi sebagai sumber pangan, padi memiliki berbagai macam varietas namun tidak semua mempunyai nilai ekonomis. Padi yang ditanam dipersawahan dapat tumbuh pada ketinggian 1-2000 meter di atas permukaan laut. Tanaman padi memiliki tinggi ukuran mencapai 150-200 cm. Daunnya berbentuk garis berwarna hijau panjangnya mencapai 15-90 cm, tumbuh ke atas dan ujung daun akan menggantung. Selain itu mempunyai cabang malai yang kasar, dan anak bulir yang beragam ada yang tidak berjarum, berjarum pendek atau panjang, berjarum licin atau bisa juga kasar, hijau atau coklat, gundul atau berambut, memiliki ukuran panjangnya sekitar 7-10 mm dan lebarnya 3 mm. Pada waktu masak buah akan berwarna kuning dan jenis tertentu ada yang rontok dan ada yang tidak. (Utama, 2015).

Kandungan utama beras ialah amilum atau pati yang dalam bahasa Inggris "starch". Pati dari berbagai sumber karbohidrat memiliki bentuk serta ukuran yang bervariasi sehingga dapat dibedakan antar pati dari berbagai sumber (Sukrasno, 2017).

Menurut (Yuliana & Ami, 2020) Klasifikasi padi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Ordo : Poales  
Famili : Poaceae  
Genus : *Oryza*  
Spesies : *Oryza sativa l*

4. Bekatul Beras (*Oryza sativa l*)

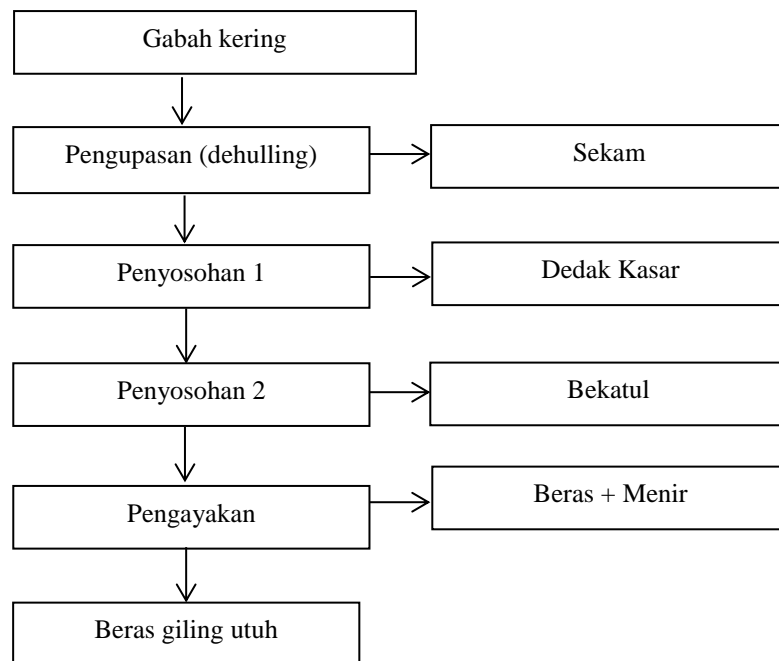


Sumber: Kementerian pertanian, 2017  
Gambar 2.3 Bekatul

Bekatul merupakan lapisan terluar beras yang terlepas pada waktu penggilingan gabah, berwarna krem atau coklat muda yang terdiri dari dua lapisan utama endosperm atau biji beras dan kulit padi, kulit padi jumlahnya sekitar 8% dari jumlah total padi. Kulit padi terdiri dari hull yang merupakan kulit bagian terluar dan bekatul yang merupakan kulit bagian dalam atau selaput biji. Bekatul terdiri dari beberapa lapisan diantaranya *pericarp*, *seed coat*, *nucellus*, dan *aleurone* (Nursalim & Razali, 2007).

Bekatul adalah limbah dari proses penggilingan gabah serta penyosohan beras, bagian ini memang tidak diinginkan untuk terikut pada beras karna memperpendek masa simpan beras akibat ketengikan yang ditimbulkannya dan memperburuk penampilan beras karena warna kecoklatan yang dimilikinya, namun bekatul memiliki kandungan karbohidrat, protein, lemak, vitamin B kompleks, untuk pertumbuhan jamur (Yogiastuti, 2019).

Proses terbentuknya bekatul beras putih yaitu sebagai berikut :



Sumber : (Yogiastuti, 2019).

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Bekatul Beras Putih dalam 100 gram

Komposisi	Jumlah
Air	2,49%
Kalori	382,32 kal
Protein	8,77 %
Lemak	1,09%
Karbohidrat	84,36%
Serat	1,69%
Abu	1,60%
Tianin	78%
Riboflavin	47%
Niasin	67%

Sumber: Nursalim & Razali, 2007.

## 5. Identifikasi Jamur

Sifat-sifat hidup jamur secara makroskopis dan mikroskopis menurut Suryani dkk, 2020.

### a. Makroskopis

Secara makroskopis bisa dilakukan dengan mengamati pertumbuhan koloni seperti bentuk, susunan, warna, dan ukuran dari koloni.

### b. Mikroskopis

Secara mikroskopis bisa dilakukan dengan mengamati struktur jamur seperti bentuk hifa, spora.

## 6. Jamur

Jamur adalah organisme kemoheterotrof yang membutuhkan senyawa organik untuk nutrisinya (sumber karbon dan energi), apabila sumber nutrisi didapatkan dari bahan organik mati maka jamur bersifat saprofit. Jamur bereproduksi secara aseksual dengan melakukan pembelahan, pembentukan tunas atau spora dan seksual dengan peleburan inti dari kedua induknya (Pratiwi, 2008).

Jamur merupakan suatu tumbuhan yang sangat sederhana, berinti, berspora, tidak berklorofil, berupa sel atau benang bercabang-cabang serta dinding sel yang tersusun dari selulosa atau khitin (Suryani dkk, 2021).

### a. Morfologi Jamur

Jamur tergolong dalam 2 sifat, yakni uniseluler dan multiseluler.

#### 1. Kapang

Kapang merupakan jamur bersifat multiseluler yang memiliki filamen, pertumbuhannya pada makanan mudah dilihat dengan penampaknya berserabut seperti kapas. Pertumbuhan awal akan berwarna putih tetapi setelah spora timbul akan terbentuk berbagai macam warna tergantung dari jenis kapang. Kapang terdiri dari thallus yang tersusun dari filamen yang bercabang disebut hifa kumpulan dari hifa disebut miselium (Fardiaz S, 2017).

#### 2. Khamir

Khamir merupakan jamur tetapi berbeda dari kapang karena bentuknya uniseluler. Reproduksi vegetatif pada khamir terutama dengan cara pertunasan. Sebagai sel tunggal khamir tumbuh dan berkembangbiak lebih cepat dibandingkan dengan kapang yang tumbuh dengan filamen. Memiliki ukuran yang bervariasi yaitu dengan panjang 1-5 mm sampai 20-50 mm serta lebar berkisar 1-10 mm. Bentuknya bermacam-macam bulat, oval, silinder, ogival (Fardiaz S, 2017).

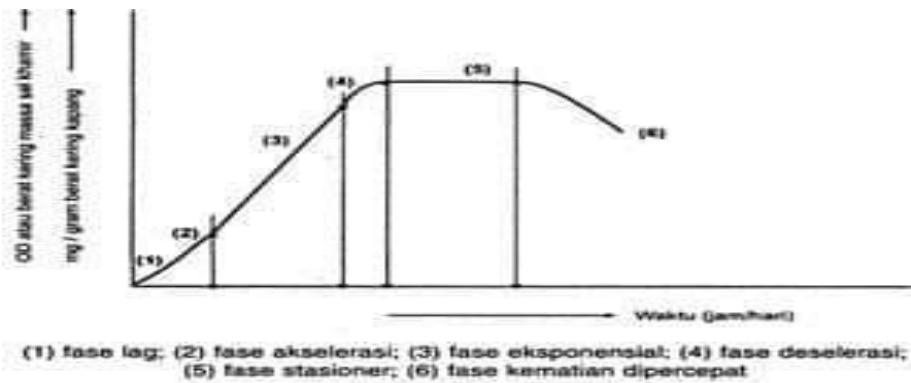
## b. Reproduksi Jamur

Menurut (Sutanto dkk, 2013). Jamur memiliki reproduksi untuk pertumbuhannya salah satunya aseksual. Spora aseksual disebut talospora (*thallospora*) yaitu spora yang dibentuk dari hifa reproduktif. Spora yang termasuk talaspora adalah :

- 1) Blastospora: Spora yang memiliki bentuk tunas pada permukaan sel ujung hifa semu atau pada sekta. Contoh: *Candida*
- 2) Artospora: Spora yang dibentuk dari hifa dengan banyak septum dan yang melakukan fragmentasi sehingga hifa tersebut terbagi menjadi banyak artospora yang berdinding. Contoh : *Oidiodendrum, Geotrichu*.
- 3) Klamidospora: Spora yang dibentuk pada hifa ujung, ditengah atau menonjol ke lateral dan disebut klamidospra terminal, interkaler dan lateral. Diameter klamidiospora tersebut lebih lebar dari hifa yang berdinding tebal. Contoh : *Candida albicans, Dermatofita*.
- 4) Aleuriospora: Spora yang dibentuk pada ujung atau sisi dari hifa khusus yang disebut konidiofora, aleuriospora ini uniseluler dan kecil, disebut mikrokonidia (mikro aleuriospora) atau multiseluler, besar atau panjang disebut makrokonidia (makro aleuriospora). Contoh: *Fusarium, Curvularia, dermatofita*.
- 5) Sporangiospora: Spora yang dibentuk didalam ujung hifa yang menggelembung, disebut sporangium. Contoh: *Rhizopus, Mucor, Absidia*.
- 6) Konidia : Spora yang dibentuk di ujung sterigma bentuk fialid. Sterigma dibentuk diatas konidiofora. Konidia membentuk susunan seperti rantai. Contoh : *Penicillum, Aspergillus*.

### c. Fase Pertumbuhan Jamur

Fase pertumbuhan mikroorganismen menurut Gandjar dkk, 2014 jamur memiliki kurva pertumbuhan yang memiliki beberapa fase diantaranya:



Sumber: Gandjar dkk., 2004.

Gambar 2.4 Kurva pertumbuhan jamur

#### 1. Fase Lag

Fase lag adalah fase penyesuaian sel-sel dengan lingkungannya, pembentukan enzim-enzim untuk mengurai substrat.

#### 2. Fase Akselerasi

Fase Akselerasi adalah fase mulainya sel-sel membelah dari fase lag menjadi fase aktif.

#### 3. Fase Eksponensial

Fase Eksponensial adalah fase perbanyakannya jumlah sel yang sangat banyak, aktivitas sel sangat meningkat, fase ini fase yang penting bagi fungi, pada awal dari fase ini kita bisa memanen enzim-enzim dan pada akhir dari fase ini

#### 4. Fase Deselerasi

Fase deselerasi adalah fase sel-sel mulai kurang aktif membelah kita dapat memanen biomassa sel atau senyawa-senyawa yang tidak lagi diperlukan oleh sel.

#### 5. Fase Stasioner

Fase stasioner adalah fase jumlah sel yang bertambah dan jumlah sel yang mati relatif seimbang.



## 6. Fase Kematian dipercepat

Fase Kematian adalah fase penurunan pertumbuhan mikroba dan jumlah sel yang mati lebih meningkat, dikarenakan sisa nutrisi media yang telah menipis.

### d. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme

Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur antara lain :

#### 1. Substrat

Substrat adalah sumber nutrisi utama bagi jamur, nutrisi jamur digunakan setelah jamur mengekskresikan enzim-enzim ekstraseluler yang dapat memecah senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa yang lebih sederhana, contohnya apabila substratnya nasi atau singkong atau kentang maka fungi tersebut harus mampu mengekskresikan enzim  $\alpha$ -amilase untuk dapat mengubah amilum menjadi glukosa yang kemudian akan diserap oleh fungi. (Gandjar dkk, 2014).

#### 2. Kelembaban

Salah satu faktor terpenting untuk pertumbuhan jamur adalah kelembaban. Jamur tingkat rendah seperti *Rhizopus* biasanya membutuhkan lingkungan dengan kelembaban  $90\% <$  sedangkan jenis jamur seperti *Aspergillus* kelembabannya lebih rendah karena *Aspergillus flavus* dapat hidup di lingkungan dengan kelembaban  $70\%$  (Gandjar dkk, 2014).

#### 3. Suhu/Temperatur

Berdasarkan kisaran temperatur yang baik bagi pertumbuhan, mikroorganisme dapat digolongkan menjadi temperatur psikrofil, mesofil dan termofil (Gandjar dkk, 2014).

Adapun menurut (Pratiwi, 2008) Pembagian mikroorganisme berdasarkan kisaran temperatur tumbuh nya ialah :

Tabel 2.4 Pembagian mikroorganisme berdasarkan temperatur.

Psikrofil	Psikrofil fakultatif/psikotrof	Mesofil	Termofil
Psikrofil tumbuh pada suhu maksimal $20^{\circ}\text{C}$ dan optimal $0-15^{\circ}\text{C}$	Tumbuh pada suhu maksimal $30^{\circ}\text{C}$ dan optimal $20-30^{\circ}\text{C}$ serta dapat tumbuh pada $0^{\circ}\text{C}$	Tumbuh pada suhu minimal $15-20^{\circ}\text{C}$ , optimal $20-45^{\circ}\text{C}$ dan suhu maksimal $45^{\circ}\text{C}$ .	Tumbuh pada suhu minimal $45^{\circ}\text{C}$ , optimal $55-65^{\circ}\text{C}$ maksimal $100^{\circ}\text{C}$

#### 4. Derajat Keasamaan (pH)

Derajat keasaman lingkungan (pH) merupakan faktor yang sangat penting bagi pertumbuhan fungi karena enzim-enzim tertentu saja yang bisa mengurai substrat sesuai dengan akivitasnya pada pH tertentu, umumnya fungi menyukai pH < 7,0 jenis khamir tertentu bahkan dapat tumbuh pada pH yang cukup rendah dengan pH 4,5-5,5 (Gandjar dkk, 2014).

#### 5. Bahan Kimia

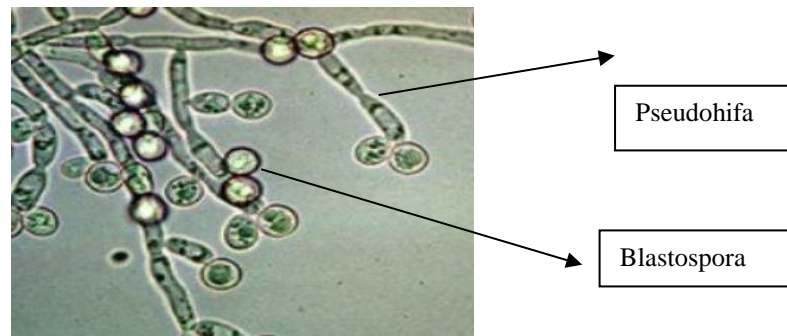
Bahan kimia juga merupakan faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur, kehadiran bahan kimia digunakan untuk mencegah pertumbuhan jamur. Misalnya penggunaan natrium benzoat, formalin pada bahan pangan sebagai pengawet untuk mencegah tumbuhnya jamur, terutama untuk mencegah tumbuhnya kapang selulosa seperti *Chaetomium globulus*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporoides* yang dapat meninggalkan bercak hitam akibat sporulasi dan kualitas bahan-bahan tersebut menurun (Gandjar dkk, 2014).

#### 7. *Candida albicans*

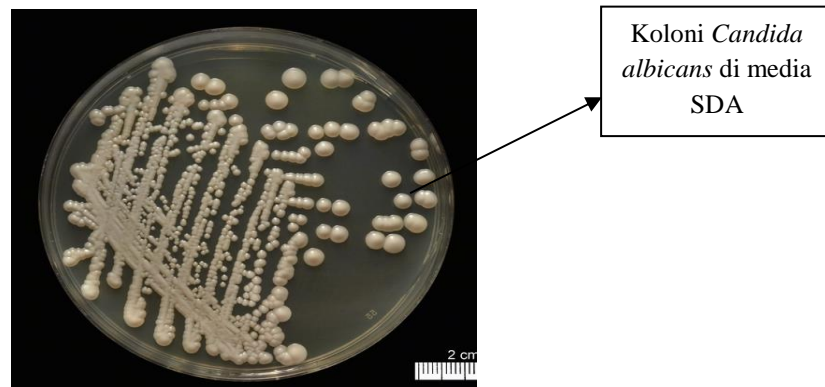
*Candida albicans* ialah jamur mirip ragi (*yeast like fungus*) yang terdapat kulit, saluran nafas atas, saluran pencernaan dan saluran genital perempuan. Jamur ini memiliki siklus hidup dimorfik dengan stadium ragi dan hifa. Ragi membentuk hifa dan pseudohifa, pseudohifa akan memperpanjang sel ragi dengan membentuk tunas ke ujung sel atau ke arah lateral (Soedarto, 2014).

##### a. Klasifikasi Menurut (Lodder 1970, dalam Siregar 2004) :

Phylum	: Ascomycota
Class	: Saccharomycetales
Ordo	: Sacchaeomycetales
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>



Sumber : Soedarto: 2015  
Gambar 2.5 Mikroskopis *Candida albicans*



Sumber : Soedarto: 2015  
Gambar 2.6 Makroskopis *Candida albicans*

#### b. Morfologi & Identifikasi

*Candida* tumbuh sebagai sel-sel ragi tunas, bentuk oval dengan ukuran 3-6  $\mu\text{m}$ . Pada media agar yang diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C menghasilkan koloni lunak berwarna krem dan mempunyai bau seperti ragi (Jawetz, et al, 2008).

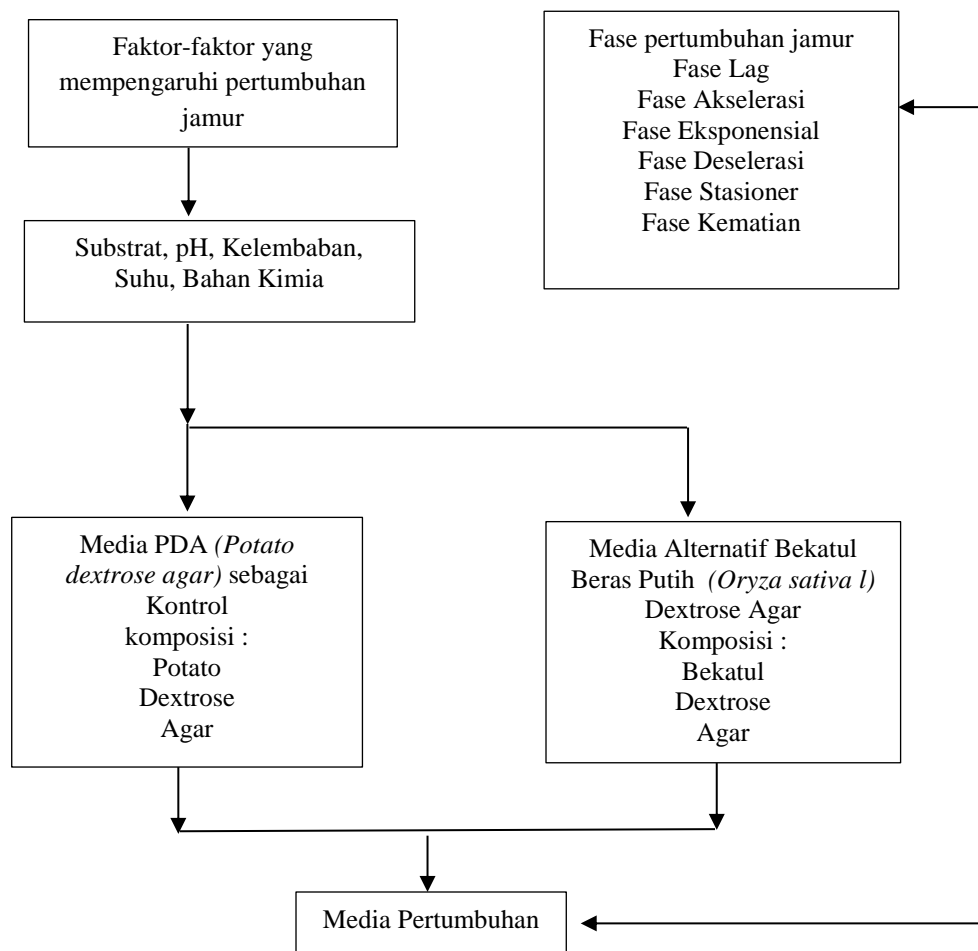
#### c. Patogenesis

Penyebab kandidiasis ialah *Candida* yaitu khamir yang sering ditemukan pada manusia dan binatang sebagai saprofit. Spesies yang sering ditemukan pada manusia adalah *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*, *Candida guilliermondii*, *Candida kefyr*, *Candida glabrata* dan *Candida dubliniensis*. Penyebab yang terbanyak dan bersifat patogen ialah *Candida albicans* (Sutanto, 2014). Pada 50% manusia jamur ini hidup dilapisan mulut, vagina, usus, dan terkadang di permukaan kulit. *Candida albicans* menjadi patogen apabila pada keadaan tertentu terdapat faktor predisposisi (Soedarto, 2014).

Menurut (Siregar, 2004) faktor penyebab infeksi kandidiasis yaitu :

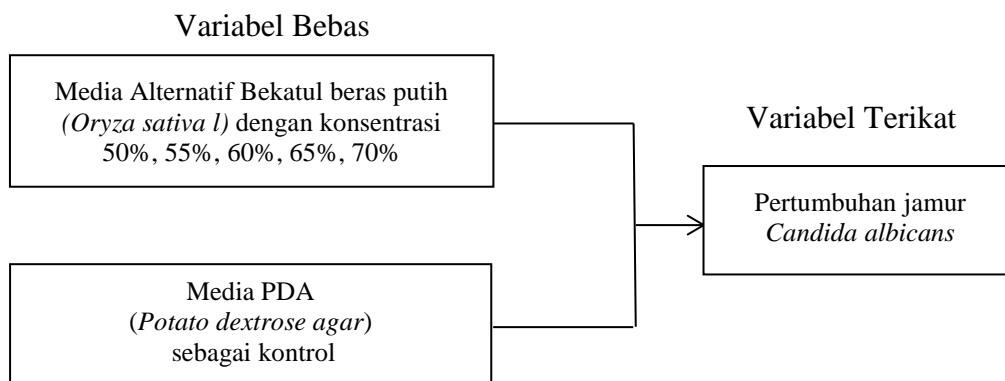
1. Faktor endogen : Kehamilan, umur, gangguan imunologis, obesitas, endokrinopati, penyakit menahun, pengaruh pemberian obat-obatan, pemakaian alat-alat di dalam tubuh.
2. Faktor eksogen : Iklim panas dan kelembaban, kebiasaan pekerjaan, kebersihan dan kontak dengan penderita.

## B. Kerangka Teori



Sumber : (Gandjar dkk, Edisi Revisi 2014). (Pratiwi, 2008). (Nursalim & Razali, 2007).

### C. Kerangka Konsep



### D. Hipotesis

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antar variasi konsentrasi media bekatul beras putih (*Oryza sativa l*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

$H_a$  : Terdapat perbedaan antar variasi konsentrasi media bekatul beras putih (*Oryza sativa l*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*.