

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### 1. Dermatofitosis

Dermatofitosis merupakan penyakit infeksi jamur kulit superfisial yang disebabkan oleh golongan jamur dermatofita (Trichophyton, Microsporum, Epidermophyton). Dermatofita merupakan golongan jamur yang melekat dan tumbuh pada jaringan keratin, seperti stratum korneum kulit, kuku dan rambut pada manusia. Keratin digunakan sebagai sumber makanan oleh jamur golongan dermatofita (Sahoo dan Mahajan, 2016).

##### 2. Jamur

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

##### a) Sifat umum jamur

Jamur bersifat heterotrof karena dalam pertumbuhannya memerlukan zat organik. Jamur memerlukan enzim untuk merubah zat organik dalam pertumbuhannya sehingga selain heterotrof jamur juga merupakan Saprofit. Jamur memperoleh karbohidrat dan zat organik yang lain berasal dari tumbuhan, binatang dan lain-lainnya yang mati menjadi zat anorganik (Hasyimi, 2010). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fungi

b) Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fungi

Pertumbuhan fungi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya:

1) Substrat

Substrat adalah sumber nutrisi utama bagi fungi. Fungi yang tidak dapat menghasilkan enzim sesuai komposisi substrat dengan sendirinya tidak dapat memanfaatkan nutrisi-nutrisi dalam substrat tersebut (Gandjar, 2006).

2) Kelembaban

Faktor kelembaban sangat penting untuk pertumbuhan fungi. Fungi tingkat rendah seperti *Mucor* umumnya memerlukan lingkungan dengan kelembaban berkisar 90%, sedangkan kapang dapat hidup pada kelembaban relatif 80%. Fungi yang tergolong xerofilik mampu hidup pada kelembaban 70% (Gandjar, 2006).

3) Suhu

Berdasarkan kisaran suhu lingkungan yang baik untuk pertumbuhan, fungi dapat dikelompokkan sebagai fungi psikrofil, mesofil dan termofil. Fungi psikrofil adalah fungi yang dengan kemampuan untuk tumbuh pada atau dibawah 0°C dan suhu maksimum 20°C. Fungi mesofil tumbuh pada suhu 10- 35°C, suhu optimalnya 20-35°C. Fungi termofil hidup pada suhu minimum 20°C dengan suhu optimum 40°C dan suhu maksimum 50- 60°C (Gandjar, 2006).

Sel jamur yang patogenik dapat tumbuh optimal jika berada pada rentang suhu  $25^{\circ} - 32^{\circ} \text{ C}$  (Saputra, 2014).

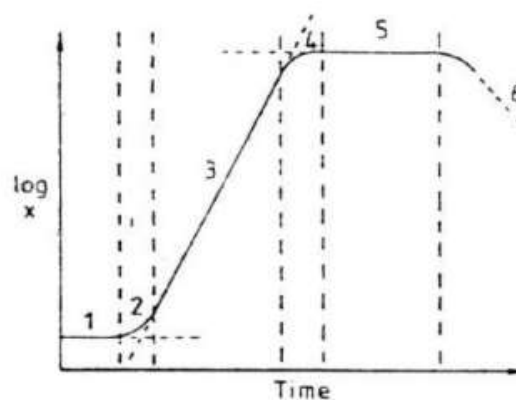
4) Derajat keasaman lingkungan

pH substrat sangat penting untuk pertumbuhan fungi, karena enzim-enzim tertentu hanya akan mengurai suatu substrat sesuai dengan aktivitasnya pada pH tertentu. Umumnya fungi menyukai pH di bawah 7,0. Jenis-jenis khamir tertentu bahkan tumbuh pada pH yang cukup rendah, yaitu pH 4.5 sampai 5.5 (Gandjar, 2006).

5) Bahan kimia

Fungi menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dibutuhkan dan dikeluarkan ke lingkungan selama pertumbuhan. Senyawa-senyawa tersebut merupakan suatu pengaman pada dirinya terhadap serangan oleh mikroorganisme lain termasuk terhadap sesama mikroorganisme (Gandjar, 2006).

c) Kurva pertumbuhan mikroorganisme



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Mikroorganisme.  
Sumber: Gandjar dan Sjamsuridzal, 2006.

Terdapat beberapa fase dalam kurva pertumbuhan mikroorganisme menurut Gandjar dan Sjamsuridzal (2006), antara lain:

1) Fase lag (adaptif)

Fase penyesuaian sel-sel dengan lingkungan, pembentukan enzim-enzim untuk mengurai substrat

2) Fase akselerasi

Fase mulainya sel-sel membelah dan fase lag menjadi fase aktif

3) Fase eksponensial

Fase perbanyak jumlah sel yang sangat banyak, aktivitas sel sangat meningkat, dan fase ini merupakan fase yang penting dalam kehidupan fungi.

4) Fase deselerasi

Fase ketika sel-sel mulai kurang aktif membelah.

5) Fase stasioner

Fase jumlah sel yang bertambah dan jumlah sel yang mati relatif seimbang. Kurva pada fase ini merupakan garis lurus yang horizontal. Banyak senyawa metabolit sekunder dapat dipanen pada fase stasioner

6) Fase kematian dipercepat

Fase dimana jumlah sel-sel yang mati atau tidak aktif lebih banyak daripada sel-sel yang masih hidup.

#### d) Mekanisme pertumbuhan fungi

Mekanisme pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh nutrisi. Nutrien-nutrien baru dapat dimanfaatkan setelah fungi mengekskresi enzim ekstraselular yang dapat mengurai senyawa kompleks dari substrat menjadi senyawa yang lebih sederhana. Misalnya, apabila substratnya nasi, atau singkong, atau kentang, maka fungi harus mampu mengekskresikan enzim  $\alpha$ -amilase untuk mengubah amilum menjadi glukosa. Senyawa glukosa tersebut yang kemudian diserap oleh fungi (Gandjar, 2006).

#### 3. Jamur *Trichophyton rubrum*

*Trichophyton rubrum* merupakan jamur terbanyak penyebab Tinea pedis, karena *Trichophyton rubrum* memproduksi mannan (polisakarida yang dihasilkan oleh jamur) yang bersifat lebih immunosupresan (menurunkan sistem kekebalan tubuh) dibandingkan mannan dermatofita lain. Golongan jamur penyebab dermatofitosis dapat mengeluarkan enzim keratinase sehingga dapat mencerna keratin pada kuku, rambut dan kulit (Sondakh dkk., 2016).



Gambar 2. Kultur *Trichophyton rubrum*.  
Sumber: Kidd dkk., 2016.

## a) Taksonomi

Menurut Frobisher and Fuert's (1983) *Trichophyton* sp. dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Eurotiomycetes
Ordo	: Onygenales
Familia	: Arthrodermataceae
Genus	: <i>Trichophyton</i>
Spesies	: <i>Trichophyton rubrum</i>

## b) Morfologi

Permukaan koloni jamur *Trichophyton rubrum* tampak seperti kapas yang berwarna putih dan mempunyai pigmen yang tidak dapat berdifusi berwarna merah pekat bila dilihat dari sisi koloni sebaliknya. Mikrokonidia berukuran kecil dan piriformis (berbentuk buah pir) (Jawetz, 2008).

Morfologi jamur *Trichophyton rubrum* menunjukkan warna yang bervariasi seperti putih, krim, hijau, abu-abu maupun merah tua (Kidd dkk., 2016).

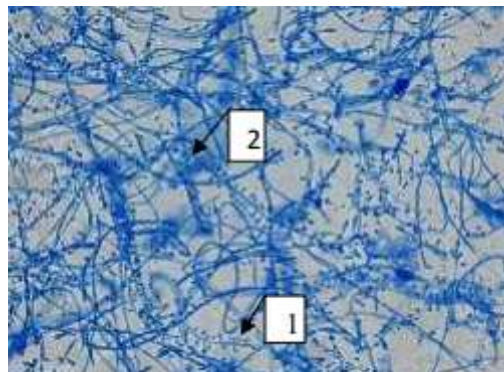
Menurut Roosheroe (2014), sifat umum jamur *Trichophyton rubrum* adalah sebagai berikut:

- a. Dermatofita antropofilik (berkembang pada host manusia dan transmisi secara kontak langsung)
- b. Menginfeksi rambut, kulit dan kuku

- c. Ectothrix (infeksi dermatofita tetap terbatas pada permukaan rambut), tes urease negatif, *hair perforation* test negatif.
- d. Biakan (kultur): tumbuh lambat (2-3 minggu), koloni putih seperti bludur (*velvety*), ditutupi oleh aereal miselium, memberi pigmen merah anggur dilihat dari sisi sebaliknya.

Gambaran mikroskopik dari biakan menurut Roosheroe (2014),:

- a. Berdinding tipis
- b. Bentuk septa kecil
- c. Bentuk lonjong seperti tetesan air mata
- d. Membentuk banyak mikrokonidia



Gambar 3. Mikroskopis Jamur *Trichophyton rubrum* dengan pewarnaan *Lactophenol Cotton Blue*.

Sumber: Mekkes, 2014 dalam Andawiyah 2016.

Keterangan:

- 1. Mikrokonidia kecil, berdinding tipis, berbentuk tetesan air.
- 2. Hifa yang tersusun oleh mikrokonidia.

Hifa *Trichophyton rubrum* mempunyai tekstur halus, jamur ini banyak membentuk mikronidia. Berukuran kecil, berdinding, tipis dan berbentuk lonjong. Mikronidia terletak pada konidiofora yang pendek dan tersusun satu persatu pada sisi hifa (*en thyrse*). Adapun

makronidia *Trichophyton rubrum* berbentuk seperti pensil dan terdiri atas beberapa sel (Charisma, 2019).

Beberapa strain dari *Trichophyton rubrum* telah dibedakan yaitu: *Trichophyton rubrum* berbulu halus dan *Trichophyton rubrum* tipe granule, *Trichophyton rubrum* berbulu halus memiliki karakteristik yaitu produksi mikrokonidia yang jumlahnya sedikit, halus, tipis, kecil, dan tidak mempunyai makrokonidia. Sedangkan karakteristik *Trichophyton rubrum* tipe granuler yaitu produksi mikrokonidia dan makrokonidia yang jumlahnya sangat banyak, mikrokonidia berbentuk clavate dan pyriform, makrokonidia berdinding tipis, dan berbentuk seperti cerutu, *Trichophyton rubrum* berbulu halus adalah strain jamur yang paling banyak menginfeksi manusia. Strain ini dapat menyebabkan infeksi kronis pada kulit. Sedangkan *Trichophyton rubrum* tipe granular menyebabkan penyakit Tinea corporis (Jawetz, 2008)

c) Patogenitas *Trichophyton rubrum*

*Trichophyton rubrum* adalah jamur golongan dermatofit yang berperan paling dominan yang menyebabkan sebagian besar infeksi jamur superfisial di seluruh dunia (Madrid dkk., 2011).

Beberapa jenis dermatofitosis diantaranya:



1) Tinea pedis



Gambar 4. Tinea Pedis.  
Sumber: Kumar dkk., 2011.

Tinea pedis (*athlete's foot*) merupakan infeksi dermatofit yang sering terjadi, biasanya terdapat rasa gatal pada daerah di sela-sela jari kaki yang berskuama, terutama di antara jari kaki ketiga dengan keempat dan keempat dengan kelima, atau pada telapak kaki (Graham dan Burns, 2005)

2) Tinea kapitis



Gambar 5. Tinea Kapitis.  
Sumber: CDC, 2020.

Tinea kapitis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur superfisial pada kulit, kepala dan bulu mata yang disebabkan oleh spesies dari genus *Microsporum* dan *Trichophyton* dengan kecenderungan menyerang tangkai rambut

dan folikel-folikel rambut. Beberapa sinonim yang digunakan termasuk *ringworm of the scalp* dan *tinea tonsurans* (Djuanda, 2010).

### 3) Tinea kruris



Gambar 6. Tinea Kruris.  
Sumber: Yuwita dkk., 2016.

Tinea kruris merupakan dermatofitosis yang sering ditemukan pada kulit lipat paha, genitalia, daerah pubis, perineum dan perianal (Adiguna, 2011).

### 4) Tinea unguium



Gambar 7. Tinea Unguium  
Sumber: CDC, 2020.

Tinea unguium adalah infeksi pada lempeng kuku yang disebabkan oleh jamur dermatofita. Gejala yang sering nampak pada infeksi ini adalah kerusakan pada kuku, diantaranya kuku menjadi lebih tebal dan nampak terangkat dari dasar

perlekatannya, pecah-pecah, tidak rata dan tidak mengkilat lagi, serta perubahan warna lempeng kuku menjadi putih, kuning, coklat hingga hitam (Setianingsih dkk., 2015).

#### 5) Tinea Korporis



Gambar 8. Tinea Korporis.

Sumber: CDC, 2020.

Merupakan infeksi jamur pada kulit wajah, badan dan ekstremitas (anggota gerak). Seringkali timbul eritema dan pustula seperti cincin dengan sisik-sisik di tepinya. Diagnosis dipastikan dengan pemeriksaan mempergunakan kalium hidroksida dan biakan jamur (Syilvia, 2000).

#### 4. Media pertumbuhan

Media merupakan sumber nutrisi yang digunakan untuk bertumbuhnya mikroba (Jiwintarum dkk., 2017). Beberapa nutrisi yang diperlukan oleh mikroba seperti karbon, nitrogen, unsur logam vitamin, air dan energi, karbohidrat, protein dan vitamin (Basarang, 2018).

Media biakan yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme dalam bentuk padat, semi-padat dan cair. Media padat diperoleh dengan penambahan agar. Agar digunakan sebagai pematat

karena tidak dapat diuraikan oleh mikroba. Kandungan agar sebagai bahan pematat dalam media adalah 1,5-2,0% (Waluyo, 2016).

a) Syarat media pertumbuhan

Pembuatan media pertumbuhan jamur memiliki syarat-syarat yang harus dipenuhi, seperti media harus mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh mikrobia, memiliki tekanan osmosis, pH yang sesuai, tidak mengandung zat penghambat (inhibitor) dan steril (Cahyani, 2014).

b) Macam-macam media pertumbuhan

Menurut Ristiati, (2015) medium dapat dibagi menjadi tiga golongan berdasarkan penyusunnya:

1) Media alami

Media alami merupakan media yang disusun oleh bahan-bahan alami seperti kentang, telur, dan daging. Media alami yang banyak digunakan adalah dalam bentuk kultur jaringan tanaman atau hewan. Contoh media alami adalah telur yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan virus.

2) Media sintetik

Media ini disusun oleh senyawa kimia. Misalnya media untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan Clostridium.

3) Media semi sintetik

Media semi sintetik terdiri atas bahan hasil pertanian dan juga bahan kimia yang komposisinya telah diketahui dengan

pasti, contohnya adalah *Potato Dextrose Agar* (PDA).

#### 5. Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

PDA (*Potato Dextrose Agar*) termasuk dalam media semi sintetik karena tersusun atas bahan alami (kentang) dan bahan sintesis (dextrose dan agar). Kentang merupakan sumber karbon (karbohidrat), vitamin dan energi, dextrose sebagai sumber gula dan energi, selain itu komponen agar berfungsi untuk memadatkan medium PDA. Masing-masing dari ketiga komponen tersebut sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangbiakkan mikroorganisme terutama jamur (Octavia dan Wantini, 2017).

##### a) Kandungan media PDA

Kandungan PDA (*Potato Dextrose Agar*) per liter yaitu infusi kentang dari 200 gram sebanyak 4 gram, dextrose 20 gram dan agar 15 gram (Iswanto, 2015).

##### b) Kandungan gizi kentang per 100 gram ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi kentang dalam 100 gram

Kandungan	Jumlah
Air (g)	83,4
Energi (Kal)	62
Protein (g)	2,1
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	13,5
Serat (g)	0,5
Abu (g)	0,8

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2018)

##### c) Kelebihan dan kekurangan

Kelebihan dari media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yaitu berbentuk instan karena dibuat oleh pabrik dalam bentuk sediaan

siap pakai. Dari kelebihan tersebut terdapat kekurangan diantaranya harganya yang mahal, higroskopis dan hanya dapat diperoleh pada tempat tertentu (Oktavia dan Wantini, 2017).

## 6. Bekatul

Bekatul (*bran*) adalah lapisan luar dari beras yang terlepas saat proses penggilingan gabah menjadi beras dan berwarna krem atau coklat muda. Bekatul beras dari kulit ari padi merupakan hasil samping penggilingan padi yang telah disaring dan dipisahkan dari sekam (kulit luar gabah). Penggilingan padi menghasilkan beras sekitar 60-65% dan bekatul sekitar 8-12%. Bekatul kaya kandungan zat gizi yang dapat berperan dalam bahan baku industri pangan (Luthfianto dkk., 2012).

### a) Taksonomi

Menurut Tripathi (2011), tanaman padi (*Oryza sativa* L.) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Familia	: Graminae (Poaceae)
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L.

## b) Kandungan gizi

Tabel 2. Kandungan Gizi Bekatul Padi Varietas Situ Bagaendit

Komponen	Kandungan Gizi
Air	10,31 %
Mineral	15,02 %
Protein	10,39 %
Karbohidrat	58,69 %
Serat Kasar	27,55 %

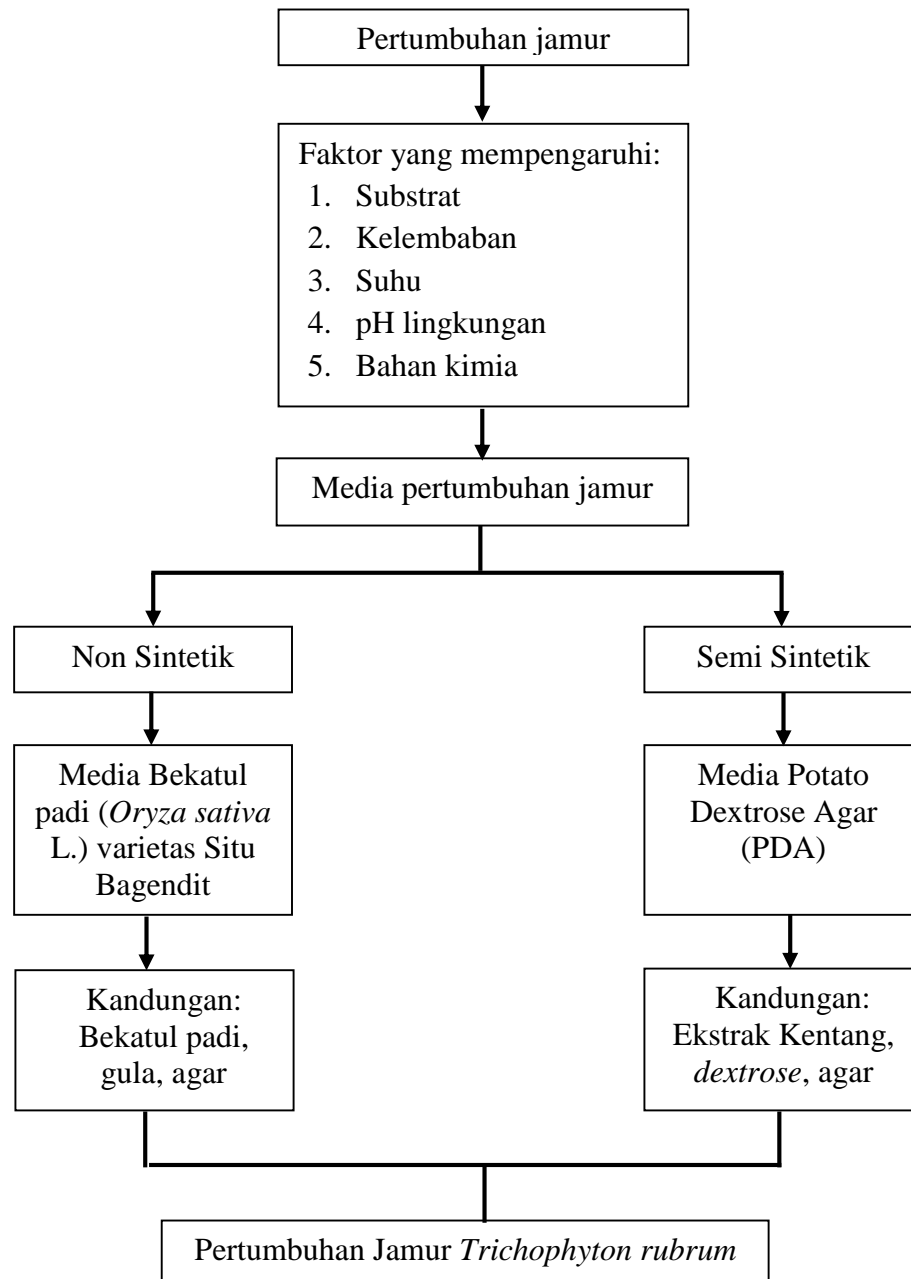
Sumber: Luthfianto dkk., 2017.

## c) Proses mendapatkan bekatul padi

Dedak dan bekatul merupakan limbah dalam proses penggilingan gabah dan penyosohan beras. Bekatul terdiri atas lapisan dalam butiran beras, yaitu aleuron (kulit ari) beras serta sebagian kecil endosperma. Sedangkan dedak lapisan luar butiran beras (perikarp dan tegmen) serta sejumlah lembaga. Proses penggilingan padi di Indonesia, dedak dihasilkan pada proses penyosohan pertama, sedangkan bekatul pada proses penyosohan kedua (Astawan dan Leomitro, 2009).

## B. Kerangka Teori

Kerangka teori penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Kerangka Teori Penelitian.



### **C. Pertanyaan Penelitian**

Apakah media bekatul padi varietas situ bagendit efektif dapat menumbuhkan jamur *Trichophyton rubrum* dibandingkan media PDA?