

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Jamur

a. Definisi

Jamur adalah organisme eukariotik dan setiap sel jamur mempunyai sedikitnya 1 nukleus dan membran nukleus, retikulum endoplasma, mitokondria dan apparatus sekretonik. Mereka bersifat khemotropik, mensekresi enzim yang mendegradasi banyak varietas substrat organik menjadi nutrien yang dapat larut, yang kemudian diabsorpsi secara pasif atau diambil ke dalam sel melalui transport aktif (Brooks dkk., 2005).

b. Sifat Umum

Jamur tumbuh dalam dua bentuk dasar, sebagai *yeast/ragi* dan *molds*. Pertumbuhan dalam bentuk *molds* adalah dengan produksi koloni filamentosa multiseluler. Koloni ini mengandung tubulus silindris yang bercabang yang disebut hifa, diameternya bervariasi dari 2-10 μm . Massa hifa yang jalin-menjalin dan berakumulasi selama pertumbuhan aktif adalah miselium. Beberapa hifa terbagi menjadi sel-sel oleh dinding pemisah atau septa, yang secara khas terbentuk pada interval yang teratur selama pertumbuhan hifa (Brooks dkk., 2005).

c. Pertumbuhan Jamur

1) Kurva Pertumbuhan

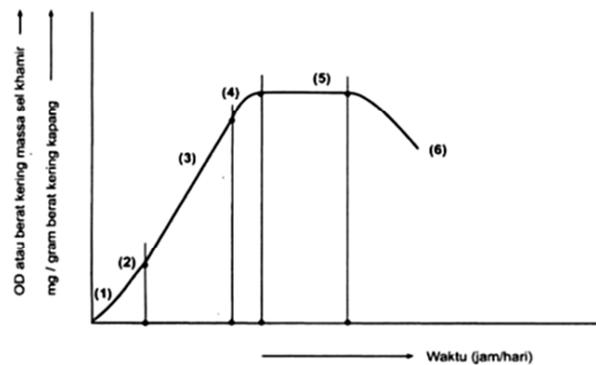
Setiap mikroorganisme mempunyai kurva pertumbuhan, begitu pula fungi. Kurva tersebut diperoleh dari menghitung massa sel pada kapang atau kekeruhan media pada khamir dalam waktu tertentu (Roosheroe dkk., 2014).

Menurut Roosheroe dkk. (2014) kurva pertumbuhan mempunyai beberapa fase, antara lain :

- a) Fase lag, yaitu fase penyesuaian sel-sel dengan lingkungan, pembentukan enzim-enzim untuk mengurai substrat
- b) Fase akselerasi, yaitu fase mulainya sel-sel membelah dan fase lag menjadi fase aktif
- c) Fase eksponensial, merupakan fase perbanyak jumlah sel yang sangat banyak, aktivitas sel sangat meningkat dan fase ini merupakan fase yang penting dalam kehidupan fungi. Pada awal fase ini kita dapat memanen enzim-enzim dan pada akhir fase ini atau
- d) Fase deselerasi (Moore-Landecker, 1996 dalam Roosheroe dkk., 2014), yaitu waktu sel-sel kurang aktif membelah, kita dapat memanen biomassa sel atau senyawa-senyawa yang tidak lagi diperlukan oleh sel-sel
- e) Fase stasioner, yaitu fase jumlah sel yang bertambah dan jumlah sel yang mati relatif seimbang. Kurva pada fase ini

merupakan garis lurus horizontal. Banyak senyawa metabolit sekunder dapat dipanen pada fase stasioner

- f) Fase kematian dipercepat, jumlah sel-sel yang mati atau tidak aktif sama sekali lebih banyak daripada sel-sel yang masih hidup.



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

Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Fungi

Sumber: Roosheroe dkk., 2014.

2) Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur (fungi)

Pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh faktor substrat, kelembaban, suhu, derajat keasaman substrat (pH) dan senyawa-senyawa kimia di lingkungannya (Roosheroe dkk., 2014).

a) Substrat

Substrat merupakan sumber nutrisi utama bagi fungi. Nutrien-nutrien baru dapat dimanfaatkan setelah fungi mengekskresi enzim-enzim ekstraseluler yang dapat mengurai senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut

menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana (Roosheroe dkk., 2014).

b) 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). Jamur penyebab gangguan kulit dapat tumbuh dengan baik pada kelembaban 60% (Soedarto, 2015).

c) Suhu

Temperatur minimum yang dapat ditolerir oleh kapang pada umumnya antara 2 – 5°C. Suhu optimum bagi suatu kapang saprofit adalah 22 – 30°C. Untuk kapang parasit atau patogen, suhu optimum biasanya lebih tinggi yaitu antara 30 – 37°C. Temperatur maksimum yang masih dapat ditolerir secara umum adalah 35 - 40°C (Kusnadi dkk., 2003).

d) Derajat keasaman lingkungan

Derajat keasaman lingkungan atau pH substrat sangat penting untuk pertumbuhan fungi, karena enzim-enzim tersebut hanya akan mengurai suatu substrat sesuai dengan aktivitasnya pada pH tertentu. (Roosheroe dkk., 2014).

Secara umum, pH optimum bagi kebanyakan fungi adalah 3,8 – 5,6 (Kusnadi dkk., 2003).

e) Bahan kimia

Bahan kimia sering digunakan untuk mencegah pertumbuhan fungi. Selama pertumbuhannya fungi menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak diperlukannya lagi dan dikeluarkan ke lingkungan. Senyawa-senyawa tersebut merupakan suatu pengaman bagi dirinya terhadap serangan oleh organisme lain termasuk terhadap sesama mikroorganisme. Manusia memanfaatkan senyawa-senyawa tersebut, yang dikenal sebagai antibiotik, untuk mencegah berbagai penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme (Roosheroe dkk., 2014).

2. *Trichophyton mentagrophytes*

a. Taksonomi

Kingdom : Fungi
Divisi : Eumycophyta
Kelas : Deuteromycetes
Bangsa : Melanconiales
Suku : Moniliaceae
Genus : *Trichophyton*
Spesies : *Trichophyton mentagrophytes* (Ananthanarayan dan Paniker, 2000).

b. Morfologi dan Identifikasi

Genus *Trichophyton* dibagi menjadi geofilik (hidup di tanah), antropofilik (hidup pada tubuh manusia) dan zoofilik (hidup pada hewan), sedangkan *Trichophyton mentagrophytes* adalah jamur antropofilik dan zoofilik (Jawetz dkk., 2004).

Spesies *Trichophyton* bisa menginfeksi rambut, kulit atau kuku, membentuk makrokonidia berdinding halus, silindris dan mikrokonidia yang khas. Koloni *Trichophyton mentagrophytes* bisa seperti kapas sampai bergranula, kedua tipe menunjukkan kelompok-kelompok seperti anggur yang sangat banyak dari mikrokonidia bulat pada cabang-cabang terminal (Brooks dkk., 2005).

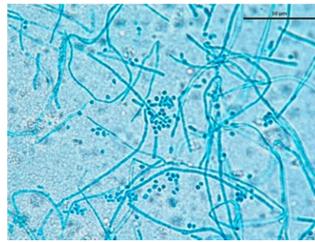
Morfologi makroskopik koloni *Trichophyton mentagrophytes* berwarna putih hingga krem dengan permukaan seperti tumpukan kapas, kadang-kadang berwarna merah muda atau kekuning-kuningan. Gambaran mikroskopik jamur ini memiliki bentuk hifa bersepta, terkadang membentuk hifa spiral, memiliki mikrokonidia yang berbentuk bulat dengan dinding tipis dan berkelompok seperti buah anggur serta memiliki satu sel saja. Makrokonidia umumnya jarang ditemukan dan jumlahnya sedikit (Setia, 2015).

Gambaran makroskopik *Trichophyton mentagrophytes* dapat dilihat pada Gambar 2.

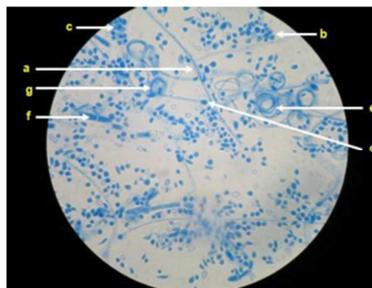


Gambar 2. Koloni *Trichophyton mentagrophytes* pada media PDA
Sumber : Kurniati dan Rosita, 2008.

Gambaran mikroskopik *Trichophyton mentagrophytes* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3(a). Mikroskopik *Trichophyton mentagrophytes*
pewarna LPCB Perbesaran 400x
Sumber : hitmicscopewb.hc.msu.edu/Microbiology/Lab/S3/Integ_Image_30.html



Gambar 3(b). Mikroskopik *Trichophyton mentagrophytes*
(a) Hifa bersepta dan bercabang (b dan c) Mikrokonidia bola atau semi-bola yang menyerupai kelompok anggur (d) Chlamyconidia (e) Hifa spiral (f) Makrokonidia (g) Badan nodular
Sumber: Frias De Leon dkk., 2020.

c. Infeksi yang ditimbulkan oleh *Trichophyton mentagrophytes*

Dermatofita mempunyai masa inkubasi selama 4-10 hari. Infeksi dermatofita melibatkan tiga langkah utama yaitu perlekatan ke keratinosit, penetrasi melalui dan diantara sel, dan perkembangan respon pejamu (Anwar, 2017).

Menurut Jawetz dkk. (2017) infeksi dermatofita yang paling sering ditimbulkan oleh *Trichophyton mentagrophytes* yaitu :

1) Tinea pedis (*athlete's foot*)

Tinea pedis merupakan dermatofitosis yang paling banyak dijumpai. Penyakit ini biasanya muncul sebagai infeksi kronis sela jari kaki.



Gambar 4. Tinea pedis
Sumber : Anwar, 2017.

2) Tinea unguinum

Infeksi kuku dapat terjadi setelah tinea pedis yang berkepanjangan. Akibat invasi hifa, kuku menjadi kuning, rapuh, menebal dan mudah hancur. Infeksi mungkin mengenai satu atau lebih kuku kaki atau tangan.



Gambar 5. Tinea unguinum
Sumber : Anwar, 2017.

3) Tinea kruris

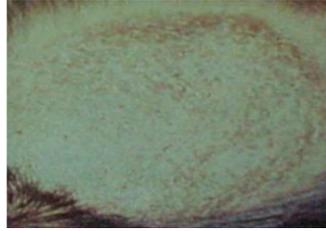
Tinea kruris atau *jock itch* terjadi di daerah lipatan paha. Kebanyakan infeksi seperti ini menyerang kaum pria dan muncul sebagai lesi kering dan gatal yang sering bermula di skrotum dan menyebar hingga ke lipatan paha.



Gambar 6. Tinea kruris
Sumber : Anwar, 2017.

4) Tinea kapitis

Tinea kapitis merupakan dermatofitosis atau kurap kulit kepala dan rambut. Infeksi ini dimulai dengan invasi kulit kepala oleh hifa, yang kemudian menyebar ke dalam dinding berkeratin folikel rambut. Hifa bertumbuh ke bawah pada bagian rambut yang tidak hidup sama cepatnya dengan pertumbuhan rambut ke atas. Infeksi ini menyebabkan bercak-bercak lingkaran alopesia yang kelabu dan kusam, berskuama dan terasa gatal.



Gambar 7. Tinea kapitis
Sumber : Anwar, 2017.

5) Tinea barbae

Tinea barbae menyerang daerah berjanggut. Suatu reaksi peradangan berat yang menyerupai infeksi piogenik dapat timbul terutama jika penyebabnya adalah dermatofita zoofilik.



Gambar 8. Tinea barbae
Sumber : Anwar, 2017.

3. Media

a. Definisi

Biakan murni mikroorganisme memerlukan medium yang sesuai untuk pertumbuhannya. Dalam mikrobiologi yang dimaksud dengan medium adalah campuran berbagai zat nutrisi yang diperlukan untuk menunjang pertumbuhan mikroorganisme. Medium dipersiapkan melalui proses sterilisasi (Novel, dkk. 2010).

Media merupakan material nutrisi yang dipersiapkan untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium. Media pertumbuhan

yang baik adalah media yang mengandung semua nutrisi yang diperlukan oleh organisme yang akan ditumbuhkan (Murwani, 2015).

Semua mikroorganisme hidup, termasuk fungi, memerlukan nutrisi untuk mendukung pertumbuhannya. Nutrisi berupa unsur-unsur, atau senyawa kimia, dari lingkungan digunakan sel sebagai konstituen kimia penyusun sel (Roosheroe dkk., 2014).

b. Syarat media pertumbuhan

Media pertumbuhan merupakan hal penting untuk mempelajari sifat mikroorganisme seperti jamur yang dapat mencukupi nutrisi, sumber energi dan kondisi lingkungan tertentu. Suatu media untuk dapat menumbuhkan mikroorganisme dengan baik diperlukan persyaratan antara lain media harus mempunyai pH yang sesuai, media tidak mengandung zat-zat penghambat, media harus steril, dan media harus mengandung semua nutrisi yang mudah digunakan mikroorganisme (Cappuccino dan Sherman, 2014).

c. Macam-macam media pertumbuhan

Berdasarkan penyusunnya media dibedakan menjadi 3, yaitu :

1) Media sintetik

Media sintetik adalah media yang terdiri dari bahan-bahan murni dalam konsentrasi dan komposisi kimia yang diketahui secara pasti. Media ini mengandung gula sederhana sebagai sumber karbon dan energi, sumber nitrogen anorganik, dan berbagai garam mineral (Garg dkk., 2010).

2) Media semi sintetik

Menurut Suriawiria (2005) dalam Saputri (2018) media semi sintetik merupakan medium yang sebagian komposisi dan takarannya dilakukan secara pasti tersusun oleh campuran bahan-bahan alami dan bahan sintesis. Contohnya adalah NA (*Nutrient Agar*) yang kandungan utamanya adalah ekstrak daging sapi, dan pada PDA (*Potato Dextrose Agar*) kandungan utamanya adalah ekstrak kentang.

3) Media Alami

Media alami adalah medium yang komposisi dan takarannya belum diketahui secara pasti. Media dapat berasal dari bahan makanan ataupun limbah alam. Misalnya: telur, daging, jagung, umbi (Herawati, 2019).

4. *Potato Dextrose Agar*

a. Definisi

Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) merupakan media yang umum digunakan sebagai isolasi dan budidaya jamur yang menjadi ciri penting dari pertumbuhan jamur yaitu ciri-ciri morfologi dan juga warna jamur (Griffth, 2007). PDA termasuk dalam media semi sintetik karena tersusun atas bahan alami kentang dan bahan sintesis dextrose dan agar. Kentang merupakan sumber karbon, vitamin dan energi. Dextrose sebagai sumber gula dan energi dan komponen agar

berfungsi untuk memadatkan PDA. Masing-masing dari komponen tersebut sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan jamur (Octavia, 2017).

b. Kandungan

- 1) Kandungan dalam PDA per liter ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan PDA dalam 1 liter

Kandungan	Jumlah
Infusi kentang dari 200 gram	4 gram
Dekstrosa	20 gram
Agar	15 gram

Sumber : Iswanto, 2015.

- 2) Kandungan gizi kentang per 100 gram ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. 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)

5. Bekatul

a. Definisi

Menurut Tripathi dkk. (2011) tanaman padi (*Oryza sativa L.*) dimasukkan ke dalam klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Poales

Familia : Graminae (Poaceae)

Genus : *Oryza*

Spesies : *Oryza sativa L.*

Proses penggilingan padi menghasilkan 70 persen beras (*endosperm*) sebagai produk utama, serta beberapa produk sampingan seperti sekam (20 persen) dan bekatul (8-10 persen) (Chen dkk., 2012).

Bekatul merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan atau penumbukan gabah menjadi beras. Pada proses tersebut terjadi pemisahan endosperma beras (yang biasa kita makan sebagai nasi) dengan bekatul yang merupakan lapisan yang menyelimuti endosperma. Berbagai penelitian menunjukkan bekatul beras memiliki komponen gizi yang sangat dibutuhkan manusia (Astawan, 2009).



Gambar 9. Bekatul

Sumber : www.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/4025/

b. Kandungan Gizi

Menurut Luthfianto ddk. (2017) kandungan zat gizi bekatul padi (*Oryza sativa L.*) varietas Situ Bagendit yaitu karbohidrat 58,69%, protein 10,39%, mineral 15,02%, serat 27,55% dan air 10,31%.

Kandungan karbohidrat berasal dari endosperma beras, karena kulit ari sangat tipis dan menyatu dengan endosperma. Kehadiran karbohidrat ini sangat menguntungkan karena membuat bekatul juga dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Dibandingkan beras, bekatul memiliki kandungan asam amino lisin lebih tinggi (Astawan, 2009).

Protein yang terdapat dalam bekatul mengandung asam amino esensial yang tinggi dimana nilainya setara dengan kacang kedelai (Luthfianto dkk., 2017).

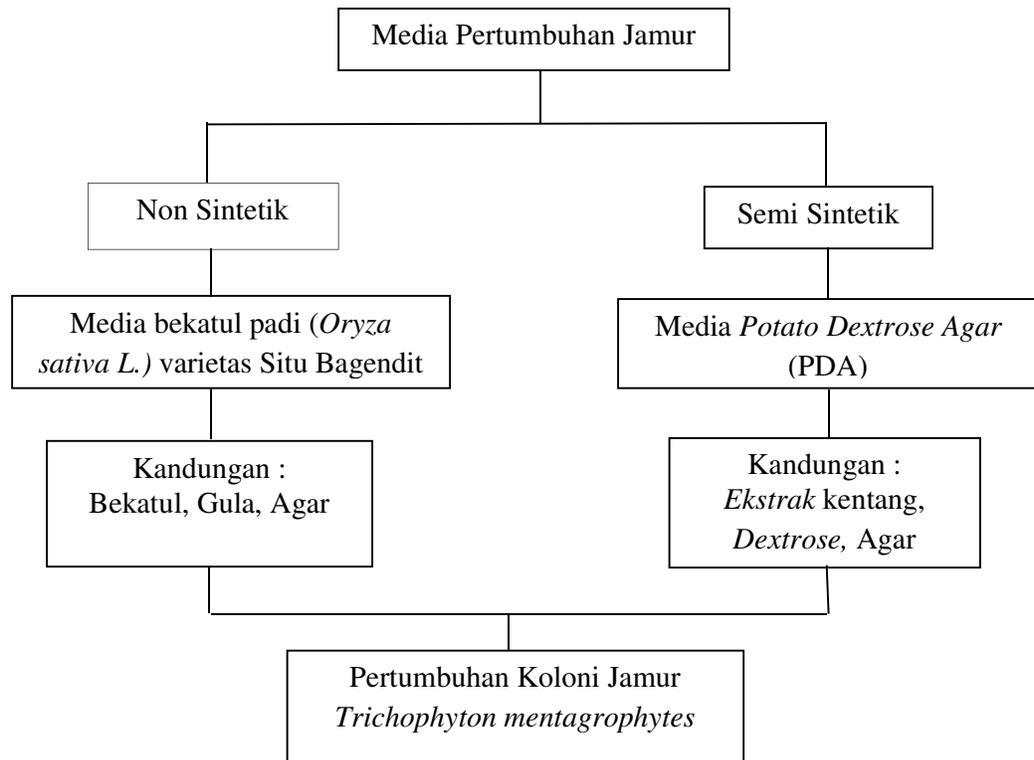
Tabel 3. Komposisi Gizi per 100 gram Bekatul

Komponen kimia	Bekatul
Protein (g)	11,8-13,0
Lemak (g)	10,1-12,4
Serat kasar (g)	2,3-3,2
Karbohidrat (g)	51,1-55,0
Kalsium (mg)	500-700
Magnesium (mg)	600-700
Fosfor (mg)	1000-2200
Seng (mg)	1,7
Vitamin B1 (mg)	0,3-1,9
Vitamin B2 (mg)	0,17-0,24
Niasin (mg)	22,40-38,90

Sumber : Astawan, 2009.

B. Kerangka Teori

Kerangka teori penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Kerangka Teori

C. Pertanyaan Penelitian

Apakah bekatul padi (*Oryza sativa L.*) varietas Situ Bagendit dapat digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes*?