

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Teori

1. Fungi

a. Definisi

Fungi merupakan organisme yang tersebar luas di alam karena mudah tumbuh. Terdapat lebih dari 100.000 spesies yang telah diidentifikasi dan lebih banyak lagi yang belum teridentifikasi. Kelompok jamur merupakan kelompok yang cukup beragam dari bersel satu hingga yang multiseluler. Sebagian besar jamur hidup di daratan dan beberapa hidup di perairan. Umumnya bersifat aerob namun ada pula yang bersifat anaerob. Beberapa jamur menjadi penyebab penyakit pada tanaman dan manusia. Namun banyak pula jamur yang berperan penting bagi kehidupan baik sebagai penghasil antibiotika ataupun dalam fermentasi pangan (Hidayat, dkk., 2016).

b. Kelompok fungi

Mueller dkk. (2004) dan Alexopoulos dkk. (1996) membagi fungi dalam kelompok sebagai berikut:

1) Ascomycota

Kelompok ini merupakan kelompok terbesar yang meliputi 3.250 genera dan mencakup 32.250 spesies

(Hawksworth, dkk., 1995) sebagian besar adalah mikrofungi.

2) Deuteromycota

Kelompok ini juga disebut fungi anamorfof, fungi imperfekti, fungi konidial, fungi mitosporik atau fungi aseksual dan mencakup 2.600 genera dan 15.000 spesies.

3) Basidiomycota

Kelompok ini meliputi 1.400 genera dan 22.250 spesies. Sebagian besar adalah Basidiomycota yang mikroskopik. Sebagian besar makrofungi yang kita kenal adalah Basidiomycota dan hanya sedikit dari makro fungi yang termasuk Ascomycota.

4) Zygomycota

Kelompok ini mencakup 56 genera dan kurang lebih 300 spesies. Kelompok ini tidak mempunyai septa dalam hifanya.

5) Chytridiomycota

Kelompok ini mencakup 112 genera dan 793 spesies.

Kelompok tersebut dikenal sebagai fungi akuatik.

(Gandjar, 2006).

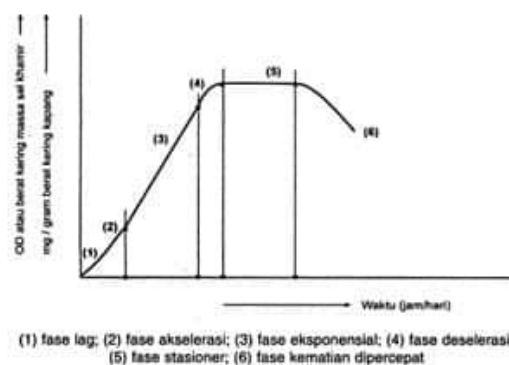
c. Sifat umum fungi

- 1) Termasuk protista eukariotik
- 2) Saprofit atau parasit
- 3) Dapat berkembang biak secara seksual maupun aseksual
- 4) Struktur vegetatif berupa uniseluler (yeast-khamir) atau multiseluler (mold-kapang, cendawa)

(Harti, 2014).

d. Pertumbuhan fungi

Pertumbuhan adalah penambahan volume sel, karena adanya penambahan protoplasma dan senyawa asam nukleat yang melibatkan sintesis DNA dan pembelahan mitosis. Setiap mikroorganisme mempunyai kurva pertumbuhan, begitu juga fungi. Kurva tersebut diperoleh dari menghitung massa sel pada kapang atau kekeruhan media pada khamir dalam waktu tertentu. Kurva pertumbuhan fungi menurut Gandjar (2006) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Fungi

Menurut Gandjar (2006) kurva pertumbuhan fungi mempunyai beberapa fase antara lain:

a) Fase lag

Fase penyesuaian sel-sel dengan lingkungan, pembentukan enzim-enzim untuk mengurangi substrat;

b) Fase akselerasi

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

c) Fase eksponensial

Fase perbanyak jumlah sel yang sangat banyak, aktivitas sel meningkat, dan fase ini merupakan fase yang penting dalam pertumbuhan fungi. Pada awal dari fase ini kita dapat memanen enzim-enzim dan pada akhir dari fase ini atau;

d) Fase deselerasi

Waktu dimana sel-sel mulai kurang aktif membelah, kita dapat memanen biomassa sel atau senyawa-senyawa yang tidak lagi diperlukan oleh sel-sel;

e) 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;

f) Fase kematian dipercepat

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

e. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fungi

a) Substrat

Substrat merupakan sumber nutrisi utama bagi fungi. Nutrien-nutrien baru dapat dimanfaatkan sesudah fungi mengekskresi enzim-enzim ekstraselular yang dapat mengurai senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Misalnya, apabila substratnya nasi atau singkong, atau kentang, maka fungi tersebut harus mampu mengekskresikan enzim α -amilase untuk mengubah amilum menjadi glukosa. Senyawa glukosa tersebut yang kemudian diserap oleh fungi (Gandjar, 2006).

b) Kelembapan

Faktor ini sangat penting untuk pertumbuhan fungi. Pada umumnya fungi tingkat rendah seperti *Rhizopus* atau *Mucor* memerlukan lingkungan

dengan kelembapan 90%, sedangkan kapang *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* dan banyak *hyphomycetes* lainnya dapat hidup pada kelembapan yang lebih rendah, yaitu 80%. Fungi tergolong xerofilik tahan hidup pada kelembapan 70%, misalnya *Wallamia sebi*, *Aspergillus glaucus*, banyak strain *Aspergillus tamarii* dan *Aspergillus flavus* (Gandjar, 2006).

c) Suhu

Berdasarkan kisaran suhu lingkungan yang baik untuk pertumbuhan, fungi dapat dikelompokkan sebagai fungi psikrofil, mesofil dan termofil. Mengetahui kisaran suhu pertumbuhan suatu fungi adalah sangat penting, terutama bila isolat-isolat tertentu akan digunakan di industri. Misalnya, fungi yang termofil atau termotoleran (*Candida tropicalis*, *Paecilomyces variotii* dan *Mucor miehei*), dapat memberikan produk yang optimal meskipun terjadi peningkatan suhu, karena metabolisme fungsinya, sehingga industri tidak memerlukan penambahan alat pendingin (Gandjar, 2006).

d) Derajat keasaman lingkungan

Derajat keasaman atau 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 cukup rendah, yaitu pH 4.5-5.5. Mengetahui sifat tersebut adalah sangat penting untuk industri agar fungi yang ditumbuhkan menghasilkan produk yang optimal, misalnya pada produksi asam sitrat, produksi kefir, produksi enzim protease-asam, produksi antibiotik dan juga untuk mencegah pembusukan bahan pangan (Gandjar, 2006).

e) Bahan kimia

Bahan kimia sering digunakan untuk mencegah pertumbuhan fungi. Misalnya natrium benzoat dimasukkan ke dalam bahan pangan sebagai pengawet karena senyawa tersebut tidak bersifat toksik untuk manusia. Senyawa formalin juga disemprotkan pada tekstil yang akan disimpan untuk waktu tertentu sebelum dijual. Hal ini terutama untuk mencegah pertumbuhan kapang yang bersifat

selulolitik yang dapat merapuhkan tekstil, atau meninggalkan noda-noda hitam akibat sporulasi yang terjadi, sehingga menurunkan kualitas bahan tersebut (Gandjar, 2006).

2. *Rhizopus oryzae*

a. Deskripsi

Rhizopus oryzae merupakan jamur yang tergolong filum zygomycetes, ordo mucorales dan genus *Rhizopus*. Suhu minimum pertumbuhan *Rhizopus oryzae* adalah 5-7 °C dan suhu maksimum yaitu 44 °C sedangkan pH pertumbuhan optimumnya adalah 4-9 (Meussen, dkk., 2012)

Rhizopus sering tumbuh pada sayuran dan buah-buahan. Selain merusak makanan, beberapa spesies *Rhizopus* juga digunakan dalam pembuatan beberapa makanan fermentasi tradisional, misalnya *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* yang digunakan dalam fermentasi berbagai macam tempe dan oncom hitam (Fardiaz, 1992).

b. Taksonomi

Taksonomi *Rhizopus oryzae* menurut Atlas (1984) adalah sebagai berikut:

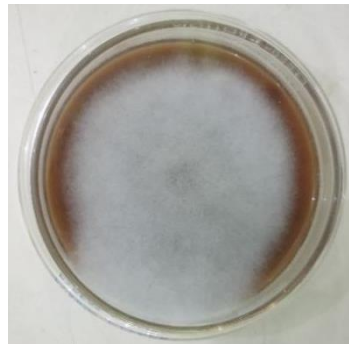
Kingdom : Fungi

Divisi : Zygomycota

Kelas	: Zygomycetes
Ordo	: Mucorales
Family	: Mucoraceae
Genus	: Rhizopus
Spesies	: <i>Rhizopus oryzae</i>

c. Sifat dan Morfologi *Rhizopus oryzae*

Menurut Andreas (2016) *Rhizopus oryzae* secara makroskopis memiliki ciri-ciri yaitu miseliumnya tampak seperti kumpulan kapas yang berwarna putih rata tumbuh tipis dipermukaan media. *Rhizopus oryzae* dapat tumbuh dengan baik pada suhu 25°C. Pada awal pertumbuhannya hifa tampak berwarna putih keabu-abuan, 3 hari kemudian tampak spora yang matang berwarna hitam kecoklatan.

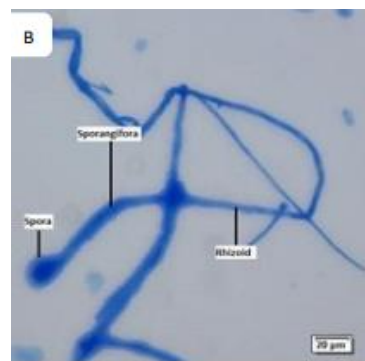


Gambar 2. *Rhizopus oryzae* Secara Makroskopis

Sumber: Dokumentasi pribadi, 2021

Sedangkan secara mikroskopis, *Rhizopus oryzae* memiliki bentuk seperti benang, hifa yang tidak bersepta, stolon yang halus dan berwarna coklat, memiliki *rhizoid*,

memiliki sporangiofor dan memiliki bentuk spora bulat yang berwarna coklat kehitaman. *Rhizopus oryzae* memiliki ciri-ciri yaitu, memiliki hifa yang membentuk *rhizoid* (akar) yang digunakan untuk menempel ke substrat, memiliki stolon yang menyebar, bereproduksi secara aseksual dengan memproduksi banyak sporangiofor (Khairyah, 2012).



Gambar 3. *Rhizopus oryzae* Secara Mikroskopis

Sumber: Andreas, 2016

d. Habitat

Rhizopus oryzae merupakan jamur yang dapat tumbuh pada kondisi yang lembab seperti di Indonesia. Jamur ini mudah tumbuh di daerah tropis maupun subtropis. Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang cemaran jamurnya cukup tinggi sehingga memudahkan untuk isolasi *Rhizopus oryzae*. Isolasi jamur ini dapat dilakukan dari berbagai macam sumber, seperti tanah, biji-bijian, kacang-kacangan, air tercemar, sayuran dan buah yang sudah busuk (Nurfitria, 2013).

3. Media Pertumbuhan

a. Definisi

Medium adalah campuran yang mengandung makronutrien, mikronutrien, unsur, faktor pertumbuhan, vitamin dan mineral yang dibutuhkan bagi pertumbuhan mikroba. Selain untuk menumbuhkan mikroba, medium dapat digunakan untuk isolasi, memperbanyak, pengujian sifat-sifat fisiologi dan perhitungan jumlah mikroba (Cahyani, 2014).

Persyaratan yang harus dipenuhi dalam penyiapan medium supaya mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Medium memiliki kandungan nutrisi yang mudah digunakan oleh mikroba
- 2) Medium mempunyai tekanan osmosis, tegangan permukaan dan pH yang sesuai
- 3) Medium tidak mengandung zat-zat penghambat
- 4) Medium harus steril

Ketepatan komposisi medium tergantung pada kebutuhan spesies yang akan dikultivasi karena kebutuhan nutrisi sangat bervariasi. Pengetahuan tentang habitat normal mikroorganisme sering berguna untuk menentukan medium yang cocok karena kebutuhan tergantung lingkungan

alaminya. Meskipun persyaratan medium untuk menumbuhkan mikroorganisme sangat beragam, namun sebagai organisme hidup mempunyai kebutuhan dasar yang sama yaitu memerlukan sumber karbon, energi, air, nitrogen, fosfat, dan mineral. Medium dapat dibuat secara alami maupun dalam bentuk kemasan jadi (Rakhmawati, 2012).

b. Media berdasarkan penyusunannya:

Media biasanya tersusun atas kandungan air, kandungan nitrogen (baik berasal dari protein, asam amino, maupun senyawa lain yang mengandung nitrogen), kandungan sumber energi/karbon (baik berasal dari karbohidrat, lemak, protein, ataupun senyawa-senyawa lain), ion-ion makro maupun mikro, serta vitamin dan asam amino. Berdasarkan penyusunannya, media dibedakan menjadi 3 yaitu:

1) Media alami

Media alami merupakan medium yang komposisi dan takarannya tidak diketahui secara pasti. Bahan makanan merupakan medium alami karena mikroba dapat tumbuh pada bahan makanan dan tidak diketahui seberapa kadar C, H, O, N, dan lain-lain. Tersusun atas bahan-bahan

alami seperti kentang, tepung, kacang hijau, telur, ikan, umbi.

2) Media sintetik

Seluruh komposisi penyusunannya telah diketahui dengan pasti karena dibuat oleh manusia dan tersusun oleh senyawa kimia. Contohnya adalah media untuk pertumbuhan *Chlostridium*, Sabouraud Agar dan Czapeksdox Agar.

3) Media semi sintetik

Merupakan medium yang sebagian komposisi dan takarannya diketahui secara pasti tersusun oleh campuran bahan-bahan alami dan bahan-bahan sintesis. Contohnya adalah NA (*Nutrient Agar*) yang kandungan utamanya adalah ekstrak daging sapi, dan PDA (*Potato Dextrose Agar*) yang kandungan aslinya adalah ekstrak kentang (Herawati, 2018).

4. Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA)

Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) merupakan media selektif yang umum digunakan untuk isolasi jamur. Media ini memiliki pH asam sekitar 5,0 sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri tetapi memungkinkan untuk pertumbuhan ragi dan sebagian besar jamur berfilamen (Rijal, 2015).

Fungsi dari Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) yaitu dapat digunakan untuk isolasi mikroorganisme menjadi kultur murni, untuk budidaya jamur patogen, komensal dan ragi, digunakan dalam evaluasi mikologi makanan, serta secara klinis membantu dalam diagnosis ragi dan jamur penyebab infeksi (Kustyawati, 2009).

Komposisi media SDA dalam 1000 ml terdiri dari *Mycological* pepton 10 g, *dextrose* 40 g dan agar 15 g. *Mycological* pepton sebagai sumber nutrisi asam amino dan sumber nitrogen bagi pertumbuhan jamur dan ragi dalam media SDA, *dextrose* dengan konsentrasi tinggi yang didapatkan dari fermentasi karbohidrat sebagai sumber karbon dan sumber energi serta agar sebagai bahan pematat (Rijal, 2015).

5. Pisang Kepok

a. Definisi dan karakteristik

Pisang kepok merupakan tanaman buah yang berasal dari Indonesia. Buah pisang kepok adalah buah yang sangat bermanfaat untuk manusia sehingga dapat dikonsumsi kapan saja dan pada semua usia. Buah pisang kepok dapat digunakan sebagai alternatif lain seperti pangan pokok karena mengandung karbohidrat yang tinggi sehingga dapat menggantikan sebagian konsumsi tepung dan beras (Julfan, 2016).

Pisang kepok memiliki nilai komersial yang tinggi sebagai pisang olahan. Terdapat dua jenis pisang kepok yang terkenal di Indonesia, yaitu pisang kepok kuning dan pisang kepok putih (Rumpis, 2011). Pisang kepok banyak dimanfaatkan masyarakat tidak hanya untuk dikonsumsi secara langsung tetapi juga dapat diolah menjadi bahan baku seperti tepung dan aneka pangan seperti keripik, gorengan, dodol dan lain-lain (Syafna, 2021).



Gambar 4. Pisang Kepok

Sumber : Prabawati, dkk., 2008

Menurut Prabawati, dkk., (2008), pisang kepok memiliki kulit yang sangat tebal dengan warna kuning kehijauan dan kadang bernoda coklat, serta daging buahnya manis. Pisang kepok tumbuh pada suhu optimum untuk pertumbuhannya sekitar 27°C dan suhu maksimum 38°C . Bentuk buah pisang kepok agak gepeng dan bersegi. Ukuran buahnya kecil, panjangnya 10-12 cm dan beratnya 80-120 gram. Pisang kepok memiliki warna daging buah putih dan kuning. Daya simpan pisang kepok pada suhu kamar mencapai 15-21 hari (Kaleka, 2013).

b. Taksonomi

Taksonomi tanaman pisang kepok menurut Tjitrosoepomo (1991), adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Musales
Famili	: Musaceae
Genus	: Musa
Spesies	: <i>Musa paradisiaca L.</i>

c. Kandungan Gizi Pisang Kepok

Tabel 1. Kandungan Gizi Pisang Kepok dalam 100 gram

No.	Komposisi Kimia	Jumlah
1	Air (g)	71,90
2	Karbohidrat (g)	26,30
3	Serat (g)	5,70
4	Protein (g)	0,80
5	Lemak (g)	0,50
6	Abu (g)	1,00
7	Kalsium (mg)	10,00
8	Fosfor (mg)	30,00
10	Natrium (mg)	10,00
12	Kalium (mg)	300,00
13	Vitamin B1 (mg)	0,10
14	Vitamin C (mg)	9,00

Sumber : Data Komposisi Pangan Depkes RI, 2018

6. Kulit Pisang Kepok

a. Deskripsi

Kulit pisang merupakan bahan buangan (limbah buah pisang) yang cukup banyak jumlahnya. Kulit pisang dari pengolahan biasanya hanya terbuang begitu saja. Jumlah kulit pisang dari buah pisang kira-kira sepertiga dari berat keseluruhan. Kulit pisang juga biasa digunakan sebagai makanan ternak seperti kambing, sapi, dan kerbau. Jumlah kulit pisang yang cukup banyak akan memiliki nilai jual yang menguntungkan apabila bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan (Susanti, 2006 dalam Rois, 2012).

b. Kandungan Gizi Kulit Pisang Kepok

Kandungan gizi kulit pisang kepok adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kandungan Gizi Kulit Pisang Kepok

No.	Unsur	Jumlah (%)
1	Karbohidrat	40,74%
2	Air	11,09%
3	Lemak	16,47%
4	Protein	5,99%
5	Serat	20,96%

Sumber : Hernawati dan Aryani, 2007

7. Tepung Kulit Pisang

Tepung adalah bentuk dari pengolahan bahan dengan cara penggilingan atau penepungan. Keawetan tepung tergantung pada kadar air yang terdapat pada tepung tersebut. Jumlah air yang

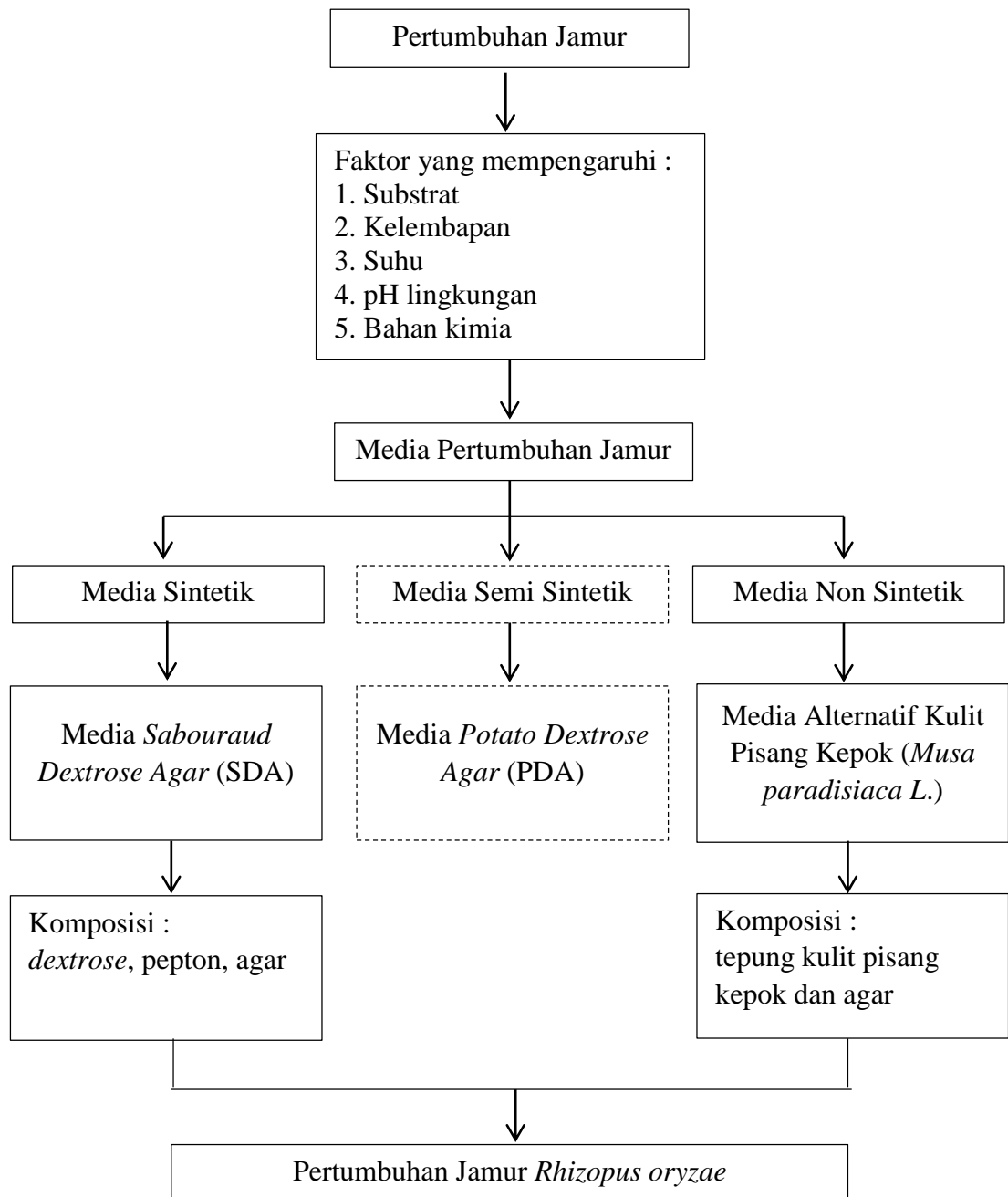
terdapat pada tepung dipengaruhi oleh sifat dan jenis atau asal bahan baku pembuatan tepung, perlakuan yang dialami oleh tepung, kelembaban udara, tempat penyimpanan dan jenis pengemasan. Cara yang paling umum digunakan untuk menurunkan kadar air adalah dengan pengeringan, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering. Tepung merupakan bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena akan lebih tahan disimpan, mudah dicampur dan dibentuk (Nurani dan Yuwono, 2014).

Tepung kulit pisang merupakan tepung yang diproduksi dari kulit pisang, hal ini dilakukan untuk memperbaiki nilai ekonomis buah pisang. Proses pembuatan tepung kulit pisang dapat dilakukan dengan berbagai cara. Menurut Protap Pembuatan Tepung Laboratorium Rekayasa Gizi dan Pangan PAU UGM (2020) pembuatan tepung kulit pisang dapat dilakukan dengan cara yaitu kulit pisang diiris dengan tipis-tipis kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 24 jam selanjutnya digiling halus dan diayak sampai kehalusan 60 mesh.

Bentuk tepung kulit pisang secara umum adalah serbuk, bau tepung kulit pisang adalah bau normal khas pisang, rasa tepung kulit pisang yaitu getir dan karakter warna tepung kulit pisang adalah coklat (Aryani, dkk., 2018).

B. Kerangka Teori

Kerangka teori penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka Teori Penelitian

Keterangan :

Yang diteliti : _____

Yang tidak diteliti : - - - - -

C. Hipotesis

Tidak ada perbedaan hasil pertumbuhan koloni jamur *Rhizopus oryzae* pada media alternatif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca L.*) konsentrasi 8% dibandingkan dengan media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA).

