

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Teori

1. Fungi

a. Deskripsi

Fungi adalah salah satu jenis mikroba yang banyak ditemukan di alam yang hidupnya memerlukan zat-zat organik dari organisme lain (Mulyawati dkk., 2019). Fungi merupakan organisme protista eukariotik yang sangat sederhana, berspora, berupa sel atau benang bercabang dengan dinding yang berasal dari selulosa dan kitin yang umumnya berkembang biak baik secara seksual maupun aseksual (Harti, 2014).

b. Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Fungi

Pertumbuhan adalah bertambahnya volume sel akibat adanya penambahan protoplasma dan senyawa asam nukleat yang melibatkan sintesis DNA dan pembelahan mitosis. Pertumbuhan fungi artinya bertambahnya jumlah fungi yang kemudian berakumulasi sebagai koloni yang merupakan populasi yang terdiri dari miliaran sel (Gandjar dkk., 2018).

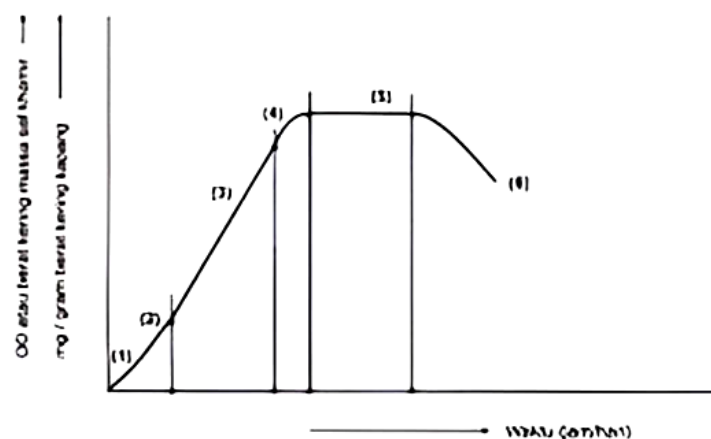
Menurut Gandjar dkk. (2018), pertumbuhan fungi ditandai dengan sesuatu yang semula tidak terlihat, yaitu spora atau konidia fungi yang tumbuh menjadi miselium atau koloni yang dapat dilihat secara langsung. Pertumbuhan jamur pada substrat sebenarnya merupakan suatu proses fermentasi dimana fungi mengurai komponen-komponen

kompleks yang ada dalam substrat menjadi komponen-komponen sederhana yang dapat diserap sel yang kemudian digunakan untuk sintesis aneka bagian sel dan untuk energi kehidupannya (Gandjar dkk., 2018).

Fungi yang sudah dewasa akan berkembang biak dengan membentuk struktur-struktur untuk melakukan reproduksi agar spesiesnya menyebar dan tidak punah. Hingga saat ini diketahui bahwa sebagian besar spesies fungi hanya bereproduksi secara aseksual. Namun perkembangan ilmu pengetahuan berhasil menemukan fase seksual pada beberapa spesies fungi yaitu dengan menghasilkan spora aseksual atau konidia (Gandjar dkk., 2018).

c. Kurva Pertumbuhan Jamur

Kurva pertumbuhan dapat digunakan untuk menggambarkan siklus pertumbuhan dan memberi informasi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fungi (Gandjar dkk., 2018).



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan
Sumber: Gandjar dkk., 2018

Menurut Cappucino (2014), kurva pertumbuhan juga memudahkan dalam penghitungan jumlah sel dan kecepatan pertumbuhan organisme-organisme tertentu pada kondisi yang terstandarisasi. Tahapan kurva pertumbuhan menurut Gandjar dkk. (2018) adalah sebagai berikut :

1) Fase Lag

Fase lag adalah fase penyesuaian sel-sel fungi dengan lingkungan barunya dan pembentukan enzim-enzim untuk menguarikan substrat menjadi senyawa yang lebih sederhana.

2) Fase Akselerasi

Yaitu fase mulainya sel-sel membelah dan fase lag menjadi aktif.

3) Fase Eksponensial

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

4) Fase Deselersi

Merupakan waktu dimana sel-sel fungi mengalami penurunan aktivitas pembelahan. Dalam fase ini dapat dilakukan pengambilan biomassa sel atau senyawa-senyawa yang tidak diperlukan oleh sel.

5) Fase Stasioner

Yaitu fase dimana jumlah sel yang bertambah dan jumlah sel yang mati relatif seimbang. Kurva pada fase ini merupakan garis lurus yang horizontal.

6) Fase Kematian Dipercepat

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

d. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Fungi

Menurut Usuman dan Fitriyaningsih (2011), pada umumnya pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh faktor substrat, kelembapan, suhu, derajat keasaman (pH) dan senyawa-senyawa kimia di lingkungannya.

1) Substrat

Substrat merupakan sumber nutrisi utama bagi kehidupan fungi. Nutrien baru dapat dimanfaatkan oleh fungi setelah fungi mengekskresikan enzim-enzim ekstraselular yang dapat mengurai senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana (Gandjar dkk., 2018).

2) Kelembaban

Kelembaban merupakan faktor yang sangat penting untuk pertumbuhan fungi. Pada umumnya fungi tingkat rendah seperti *Rhizopus* atau *Mucor* memerlukan lingkungan dengan kelembaban 90%, sedangkan kapang *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* dan banyak *hyphomycetes* lainnya dapat hidup pada kelembaban yang lebih rendah, yaitu 80%. Fungi yang tergolong xerofilik tahan hidup pada kelembaban 70%, misalnya *Wallamia sebi*, *Aspergillus glaucus*, banyak strain *Aspergillus tamarisii* dan *Aspergillus flavus* (Gandjar dkk., 2018).

3) Suhu

Berdasarkan kisaran suhu lingkungan yang baik untuk pertumbuhan, fungi dapat dikelompokkan sebagai fungi psikrofil, mesofil dan termofil. Kisaran suhu pertumbuhan suatu fungi merupakan hal yang sangat penting diketahui, terutama ketika isolat-isolat tertentu akan digunakan untuk kepentingan industri (Gandjar dkk., 2018).

4) Derajat Keasaman Lingkungan

pH substrat merupakan hal 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 (Gandjar dkk., 2018).

5) 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 tersebut dilakukan 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. Dalam pertumbuhannya, fungi menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak diperlukan lagi dan mengeluarkannya ke lingkungan. Senyawa-senyawa tersebut merupakan suatu tameng bagi dirinya sendiri terhadap serangan oleh organisme lain termasuk terhadap sesama mikroorganisme (Gandjar dkk., 2018).

2. Jamur *Aspergillus flavus*

a. Pengertian Jamur *Aspergillus flavus*

Aspergillus flavus merupakan salah satu jenis kapang yang bersifat kosmopolit, yaitu penyebarannya sangat luas dan dapat dijumpai di berbagai tempat (Agrios, 2005 dalam Putra dkk., 2020). *Aspergillus flavus* merupakan salah satu jamur patogen yang bersifat saprofit yang hidup di tanah, sehingga jika kondisi lingkungannya cukup menguntungkan, maka perkembangan dan pertumbuhannya akan terpacu dan sangat cepat. Menurut Miskiyah (2010), kapang ini dapat mengkontaminasi berbagai jenis makanan yang disimpan dan juga dapat menyebabkan penyakit pada manusia. *Aspergillus flavus* dapat tumbuh pada suhu berkisar 10 – 12⁰C sampai 42 – 43⁰C dengan suhu optimum 32⁰C dan pH optimum 6 dan pada kelembaban udara diatas 80%, sedangkan suhu optimum untuk pembentukan alfatoksin adalah 25 - 40⁰C (Misnadiarly dan Husjain, 2014).

b. Taksonomi

Taksonomi *Aspergillus flavus* menurut Misnadiarly dan Husjain (2014) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Eurotiomycetes
Ordo	: Eurotiales
Familia	: Trichomaceae
Genus	: <i>Aspergillus</i>
Spesies	: <i>Aspergillus flavus</i>

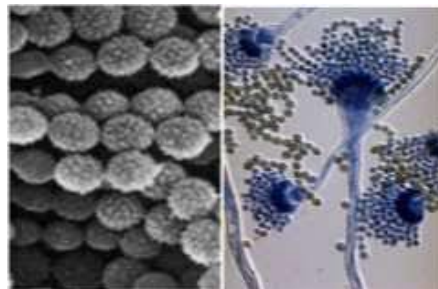
c. Sifat dan Morfologi *Aspergillus flavus*

Aspergillus flavus bersifat aerobik dan ditemukan di hampir semua lingkungan yang kaya oksigen, dimana *Aspergillus flavus* pada umumnya tumbuh pada permukaan substrat sebagai akibat dari ketegangan oksigen yang tinggi. Jamur ini dapat tumbuh di berbagai iklim baik di daerah tropis maupun subtropis tergantung pada kondisi lingkungannya (Nurulita, 2016). Menurut Miskiyah (2010) jamur ini tumbuh sebagai mikroba pada berbagai macam bahan organik seperti roti, olahan daging, butiran padi, kacang-kacangan, makanan dari beras dan kayu. Secara makroskopis jamur *Aspergillus flavus* ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Makroskopis Jamur *Aspergillus flavus*
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

Gambar 2 menunjukkan jamur *Aspergillus flavus* memiliki karakteristik makroskopis berwarna hijau kekuningan, permukaan seperti kapas, tidak terdapat garis radial atau kosentris dan tidak terdapat tetes eksudat (Gandjar dkk., 2018). Koloni yang masih muda berwarna putih dan warnanya berubah menjadi hijau kekuningan setelah membentuk konidia (Putra dkk., 2020). Mikroskopis jamur *Aspergillus flavus* ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 . Mikroskopis Jamur *Aspergillus flavus*
Sumber: Refai dkk., 2014

Menurut Miskiyah (2010) secara mikroskopis *Aspergillus flavus* memiliki ciri-ciri yaitu hifa bersepta, miselia bercabang biasanya tidak berwarna, konidiofor yang relatif kasar dengan ukuran 400 – 800 μm , sterigmata sederhana atau kompleks dan berwarna atau tidak berwarna, konidia berbentuk rantai berwarna hijau, coklat atau hitam.

Kepala konidia berbentuk bulat yang merekah menjadi beberapa kolom serta berwarna hijau kekuningan hingga hijau tua kekuningan, konidiofor berwarna hialin dan kasar, vesikula berbentuk bulat, konidia berbentuk bulat hingga semi bulat dan berduri serta berdiameter 3 – 6 μm (Noverita, 2009).

d. Toksik yang Diihasilkan

Aspergillus flavus menghasilkan mikotoksin yang disebut aflatoksin sebagai hasil metabolit sekunder dan merupakan senyawa beracun yang dapat mengganggu kesehatan manusia dalam bentuk penyakit mikotoksikosis (Miskiyah, 2010). *Aspergillus flavus* sebagai spesies utama penghasil aflatoksin, umumnya hanya memproduksi aflatoksin B1 dan B2. Aflatoksin memiliki tingkat potensi patogenitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan mikotoksin lainnya (Suryadi dkk., 2005).

Menurut Aini (2012) kondisi optimal jamur *Aspergillus flavus* untuk menghasilkan aflatoksin yaitu pada suhu 25-32°C dengan tingkat kelembaban sebesar 85% dan kadar air sebesar 15% pada pH 6. Kontaminasi aflatoksin pada bahan pakan terjadi apabila strain aflatogenetic berhasil tumbuh dan membentuk sebuah koloni (Rahmianna dkk., 2013).

e. Patogenitas

Aspergillus flavus merupakan salah satu spesies jamur yang menyebabkan penyakit dengan cakupan luas pada manusia, mulai dari

reaksi hipersensitif hingga infeksi invasif. Beberapa penyakit sistemik yang disebabkan jamur tersebut meliputi granulomatous sinusitis kronis, keratitis, cutaneous aspergillosis, infeksi luka, dan osteomyelitis yang diikuti trauma dan inokulasi (Sulfiah, 2012). Sementara itu, menurut Edyansyah (2013) *Aspergillus flavus* cenderung lebih mematikan dan tahan terhadap anti fungi dibandingkan hampir semua spesies *Aspergillus* yang lainnya. Penderita dengan penyakit paru kronis dan penderita yang alergi terhadap jamur ini dapat menyebabkan kerusakan bronkus dan penyumbatan bronkus intermiten. Keadaan ini disebut sebagai *Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis (ABPA)* (Amalia, 2013).

Penyakit lain yang disebabkan oleh *Aspergillus flavus* yaitu aflatoksikosis. Aflatoksikosis merupakan kondisi dimana terjadi keracunan aflatoxin. Aflatoxin yang berbahaya ini dapat mempengaruhi mekanisme kerja hati manusia, mamalia, maupun unggas sehingga menjadi faktor penyebab kanker hati (Edyansyah, 2013). Gejala klinis pada penderita aflatoksikosis antara lain demam, batuk, nyeri pleura, terkadang disertai infark hemoragik atau bronkopneumonia yang tidak terlalu nampak, serta mengalami penurunan daya tahan tubuh.

3. Media Pertumbuhan

a. Deskripsi

Media pertumbuhan merupakan media yang terdiri atas berbagai

nutrisi yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme (Yusmaniar dkk., 2017). Selain itu media pertumbuhan sering dipergunakan untuk isolasi, perbanyakan, pengujian sifat – sifat fisiologis, dan perhitungan jumlah mikroorganisme. Pemiakan mikroba dalam laboratorium memerlukan medium yang berisi zat hara serta lingkungan pertumbuhan yang sesuai dengan mikroorganisme (Aditia, 2014). Menurut Yusminar dkk. (2017) lingkungan pertumbuhan mikroorganisme yang baik adalah dimana suatu media memiliki susunan makanan yang mengandung air untuk menjaga kelembaban dan untuk pertukaran zat atau metabolisme, mengandung sumber karbon, vitamin dan mineral, serta suhu yang sesuai.

Media yang sering digunakan untuk pertumbuhan jamur antara lain *Potato Dextrose Agar* (PDA), *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), *Malt Extract Agar* (MEA), *Carrot Agar* (CA) dan *Taoge Extract 6% Sucrose Agar* (TEA) (Gandjar dkk., 2018).

b. Persyaratan Media

Menurut Utami (2004) persyaratan yang harus dipenuhi dalam penyiapan media supaya mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik diantaranya sebagai berikut:

- 1) Medium memiliki kandungan nutrisi mudah digunakan oleh mikroorganisme
- 2) Medium mempunyai tekanan osmose, tegangan permukaan, dan pH yang sesuai

3) Medium tidak mengandung zat – zat penghambat

Meskipun persyaratan medium untuk menumbuhkan mikroorganisme beragam, namun sebagai organisme hidup mempunyai kebutuhan dasar yang sama yaitu memerlukan sumber karbon, energi, air, nitrogen, fosfat, dan mineral (Laboratorium FK UII, 2020).

c. Sumber Nutrien Fungi

Mikroorganisme membutuhkan nutrien untuk dapat menunjang kehidupannya. Nutrien atau makanan harus menyediakan cukup energi untuk mempertahankan fungsi tubuh, aktivitas dan pertumbuhan fungi. Sumber nutrien menurut Gandjar dkk. (2018) antara lain:

1) Karbon

Karbon adalah suatu unsur yang mendasar dalam proses pembangunan sel dan sumber energi yang diperlukan oleh fungi. Sumber karbon organik yang dapat dimanfaatkan fungi untuk membuat materi baru berasal dari molekul sederhana seperti gula sederhana, asam organik hingga senyawa kompleks seperti karbohidrat, protein, lipid dan asam nukleat (Gandjar dkk., 2018).

a) Karbohidrat

Karbohidrat dan turunannya merupakan substrat utama dalam metabolisme karbon pada fungi. Fungi membutuhkan karbohidrat sebagai sumber nutrien. Dalam metabolismenya, karbohidrat akan diuraikan lebih dahulu menjadi monosakarida dengan enzim ekstraselular kemudian baru akan diserap oleh

fungi untuk selanjutnya diasimilasi (Gandjar dkk., 2018). Oleh karena itu, semakin banyak kandungan karbohidrat dari suatu jenis bahan yang digunakan sebagai media akan semakin meningkatkan kecepatan pertumbuhan miselium fungi.

b) Protein

Fungi mampu menguraikan protein di lingkungannya dan menggunakannya sebagai sumber nitrogen dalam bentuk nitrat, ion ammonium, nitrogen organik ataupun nitrogen bebas. Fungi memerlukan protein untuk membangun miselium dan enzim yang disimpan didalam tubuhnya. Penambahan sumber nitrogen menyebabkan pertumbuhan miselium menjadi tebal dan kompak (Zahara dan Suparti, 2018).

c) Lipid

Fungi dapat menggunakan lipid dalam bentuk lemak dan minyak sebagai sumber karbon. Proses hidrolisis lipid memerlukan kerja enzim lipase. Lipid akan didegradasi oleh enzim lipase yang disekresikan fungi ke lingkungannya sebelum diangkut ke dalam sel.

2) Unsur Non Logam

Unsur non logam utama yang dibutuhkan mikroorganisme antara lain sulfur dan fosfor. Sulfur merupakan bagian integral beberapa asam amino, sedangkan fosfor diperlukan dalam pembentukan asam nukleat DNA dan RNA.

3) Unsur Logam

Mikroorganisme membutuhkan unsur logam seperti Ca^{2+} , Zn^{2+} , Na^+ , K^+ , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} dan Fe^{+2+3} dalam jumlah yang sedikit.

4) Vitamin

Macam vitamin yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan fungi meliputi vitamin B1, B3, B5 dan B7. Kebutuhan vitamin dipengaruhi oleh pH dan temperatur yang berkaitan dengan aktifitas enzim. Vitamin berperan dalam pertumbuhan seluler dan aktivitas sel serta merupakan sumber koenzim yang dibutuhkan dalam pembentukan sistem enzim aktif. Mikroorganisme memerlukan vitamin dalam jumlah yang sedikit (Cappucino, 2014).

5) Air

Air berfungsi sebagai sumber oksigen untuk bahan organik sel pada respirasi. Air bagi fungi sangat penting peranannya sebagai pengencer media sehingga miselium dapat dengan mudah menyerap unsur hara yang ada pada media. Selain itu air juga berfungsi sebagai pelarut dan alat pengangkut dalam metabolisme (Mufarrihah, 2009).

d. Media Pertumbuhan berdasarkan Penyusunnya

Menurut Rizky (2013), berdasarkan penyusunannya media pertumbuhan dibedakan menjadi 3 yaitu :

1) Media Non Sintetik

Media non sintetik 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 dan lain lain.

2) Media Sintetik

Seluruh komposisi penyusunannya telah diketahui dengan pasti karena dibuat oleh manusia dan tersusun oleh senyawa kimia. Contohnya adalah media *Saboraud Dextrose Agar* (SDA) 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 (Saputri, 2018).

4. Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA)

a. Deskripsi

Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) adalah media isolasi non selektif yang biasanya digunakan untuk pertumbuhan jamur baik jamur patogen maupun non patogen yang berasal dari spesimen klinis dan non klinis (Rijal, 2021). Media ini pada awalnya merupakan media selektif

yang dibuat untuk isolasi dermatofit. Namun karena media SDA adalah media kompleks yang kandungannya dapat digunakan untuk menumbuhkan jamur, media SDA akhirnya seringkali menjadi media yang rutin digunakan di laboratorium. Selain itu, media SDA juga seringkali digunakan untuk menentukan evaluasi terhadap mikologi makanan, kontaminasi dalam kosmetik dan secara klinis untuk membantu diagnosis infeksi ragi dan jamur (Rijal, 2021).

b. Prinsip

Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) terdiri dari pepton mikologis yang mengandung senyawa nitrogen, vitamin, asam amino dan faktor yang mendukung pertumbuhan jamur lainnya. Dekstrosa merupakan karbohidrat yang dapat difermentasi yang tergabung dalam konsentrasi tinggi yang berperan sebagai karbon dan energi. Dekstrosa dengan konsentrasi tinggi dan pH rendah antara 5-6 yang dapat menyokong pertumbuhan jamur dan menghambat pertumbuhan bakteri yang mencemari sampel uji. Sedangkan agar berperan sebagai zat pematat (Rijal, 2021).

c. Komposisi

Menurut Rijal (2021), komposisi media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) dalam 1 liter akuades terdiri atas:

Pepton	: 10,0 gram
Dekstrosa	: 40,0 gram
Agar	: 15 gram

5. Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn.)

a. Deskripsi

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan tanaman yang sangat populer di Indonesia. Namun, budidaya pisang belum dilakukan secara efisien karena budidaya dengan perkebunan yang menguntungkan belum banyak diterapkan. Kebanyakan pisang ditanam oleh rakyat sebagai bahan selingan atau sebagian kecil di lahan-lahan pekarangan (Winarti, 2010). Buah pisang kepok kuning ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Buah Pisang Kepok
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021.

Menurut Prabawati dkk. (2008) pisang kepok merupakan pisang dengan bentuk agak gepeng dan persegi. Ukuran buahnya kecil, panjangnya sekitar 10-12 cm dan beratnya sekitar 80-120 g. Kulit buahnya sangat tebal dengan warna kuning kehijauan dan kadang bernoda coklat.

b. Klasifikasi Pisang Kepok

Berdasarkan hasil uji determinasi yang diperoleh dari Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, pisang kepok yang digunakan memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledonae*

Famili : *Musaceae*

Genus : *Musa*

Spesies : *Musa x paradisiaca L.*

Selain daging buah yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan komoditas pangan yang cukup menjual, pisang masih menyisakan limbah yang jarang dimanfaatkan. Anbu (2017) menyatakan bahwa limbah dari buah-buahan termasuk pisang meliputi sekitar 40% dari massa keseluruhan dari buah. Kebanyakan kulit yang telah dikupas dari buah lebih banyak dianggap menjadi sampah daripada dimanfaatkan atau diolah (Oladiji, 2010). Limbah dari pisang salah satunya adalah kulit pisang yang pada umumnya mengandung selulosa (35% – 50%), hemiselulosa (25% – 30%) dan lignin (25% – 30%) (Behera dan Ray, 2016).

6. Kulit Pisang Kepok

a. Deskripsi

Kulit pisang merupakan bahan buangan atau limbah buah pisang yang cukup banyak jumlahnya. Menurut Nail dkk. (2020) umumnya kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata, namun hanya dibuang sebagai limbah organik saja atau digunakan sebagai makanan ternak.

Kulit pisang yang banyak ditemukan dibuang begitu saja justru menyebabkan pencemaran lingkungan akibat bau dari pembusukan, hal

ini juga bisa menimbulkan pertumbuhan bakteri ataupun jamur yang dapat merugikan manusia (Ali dkk., 2014). Selain itu, penumpukan limbah kulit pisang ini juga dapat mencemari air bawah tanah. Pemanfaatan limbah kulit pisang masih sangatlah sedikit bila dibandingkan dengan limbah yang lain (Oladiji dkk., 2010).

b. Kandungan Gizi Kulit Pisang Kepok

Limbah kulit pisang kepok mengandung zat gizi yang cukup tinggi. Kandungan gizi pada kulit pisang kepok tersusun dari beberapa zat seperti air, protein, lemak, vitamin, mineral, serat dan karbohidrat (Nail dkk., 2020). Kandungan nutrisi yang terdapat dalam 100 gr kulit pisang kepok ditunjukkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi 100 gr Kulit Pisang Kepok

Kandungan Nutrisi	Komposisi (%)
Air	11,09
Lemak	16,47
Protein	5,99
Karbohidrat	40,74
Serat Kasar	20,96

Sumber: Hernawati dan Aryani, 2007.

c. Tepung Kulit Pisang Kepok

Pengolahan kulit pisang menjadi tepung dapat menjadi alternatif, selain untuk meningkatkan nilai tambahnya juga dapat memperpanjang waktu simpan hasil samping kulit pisang. Istilah tepung digunakan jika kehalusan 100 mesh atau lebih, sedangkan bubuk untuk kehalusan 10-80 mesh (Widowati, 2014). Berdasarkan hasil penepungan kulit pisang kepok oleh Laboratorium Rekayasa Gizi dan Pangan PAU UGM,

tepung kulit pisang kepok memiliki tekstur kasar, berserat, berwarna coklat dan memiliki bau khas pisang.

7. Penepungan

Tepung merupakan bahan baku yang telah mengalami beberapa proses pengolahan yang kemudian menghasilkan bubuk dengan tingkat kehalusan 100 mesh atau lebih. Proses penepungan suatu bahan meliputi proses perendaman, pengeringan serta penggilingan. Berdasarkan protap Laboratorium Rekayasa Gizi dan Pangan PAU UGM, proses penepungan terdiri atas:

a. Sortasi

Sebelum proses penepungan dilakukan pemilihan bahan yang berkualitas menjadi kunci utama dalam penentuan kualitas tepung yang akan dihasilkan. Pada kulit pisang kepok dilakukan sortasi dengan cara memilih kulit pisang yang bersih, utuh, berwarna kuning kehijauan dan tidak terdapat bercak coklat atau bagian yang berwarna kecoklatan.

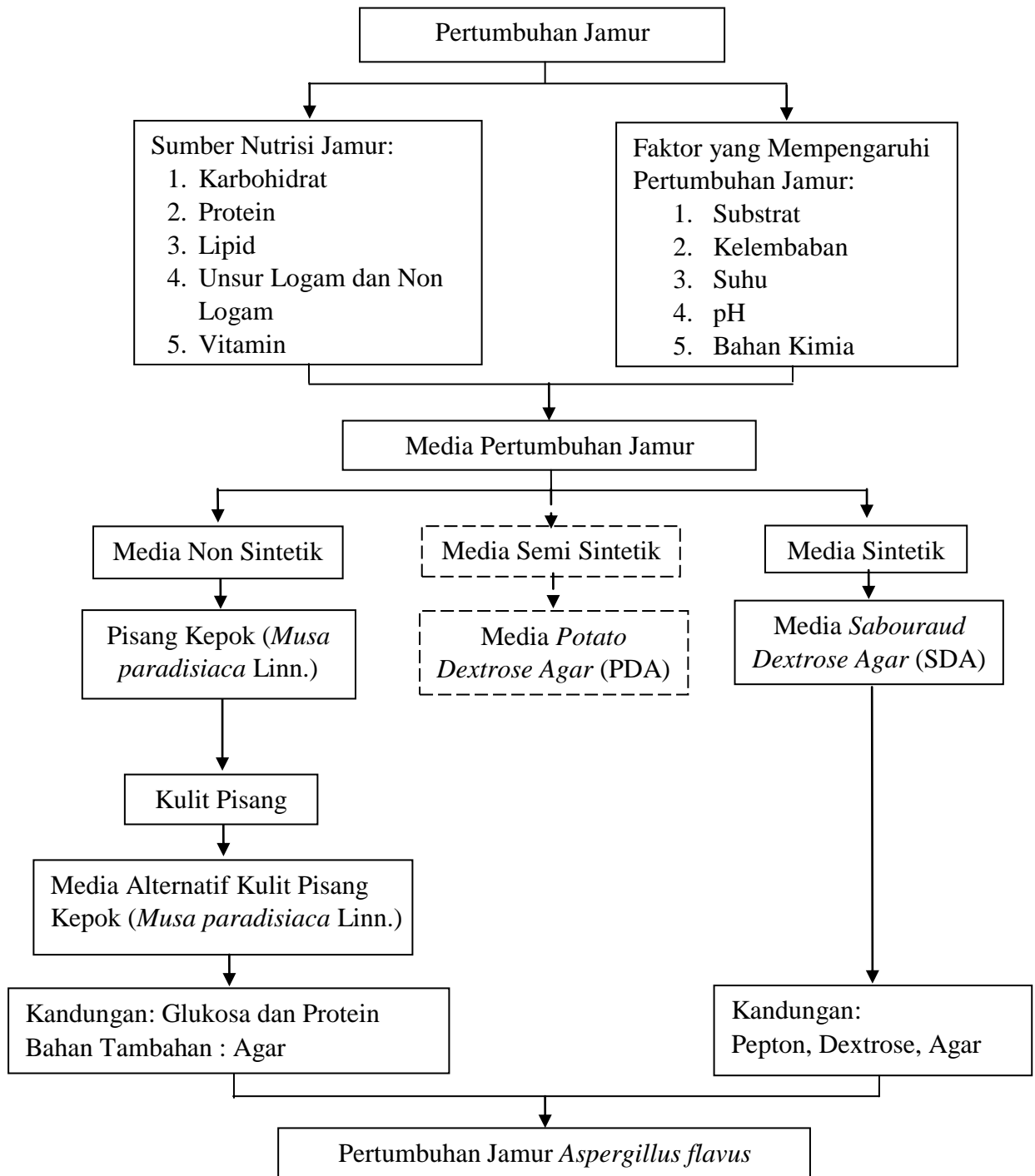
b. Pengeringan

Pengeringan bahan untuk proses penepungan dapat dilakukan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari, pengeringan di dalam oven, maupun menggunakan *cabinet dryer*. Pada bahan baku kulit pisang kepok, sebelum dilakukan proses pengeringan sebaiknya kulit pisang dipotong terlebih dahulu hingga dihasilkan kulit pisang yang tipis dan berukuran kecil sekitar 3x3 cm. Tujuan pemotongan ini adalah untuk mempercepat waktu pengeringan.

c. Penggilingan

Setelah proses pengeringan, bahan baku selanjutnya dilakukan proses penggilingan dan pengayakan. Tujuan dari penggilingan dan pengayakan adalah untuk menghasilkan tepung yang halus. Tingkat kehalusan tepung tergantung dari pengayak yang digunakan.

B. Kerangka Teori



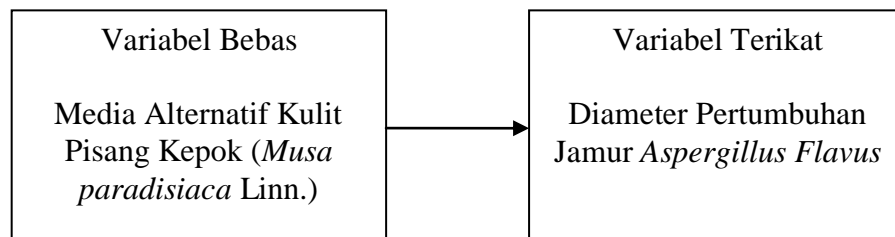
Keterangan :

Diteliti :

Tidak Diteliti :

Gambar 5. Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel



D. Hipotesis

Tidak ada perbedaan pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* pada media alternatif kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* Linn.) dengan media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA).