

Diva Fadilah Zhaliardy

SKRIPSI

-  Skripsi dan KTI
-  Skripsi dan KTI D4 & D3 TLM
-  Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

Document Details

Submission ID**trn:oid::1:3334749674****Submission Date****Sep 10, 2025, 11:51 AM GMT+7****Download Date****Sep 13, 2025, 5:21 PM GMT+7****File Name****SKRIPSI.pdf****File Size****1.1 MB****58 Pages****8,556 Words****52,729 Characters**

27% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 24%  Internet sources
 - 12%  Publications
 - 8%  Submitted works (Student Papers)
-

Top Sources

24%	Internet sources
12%	Publications
8%	Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	eprints.poltekkesjogja.ac.id	3%
2	Student papers	Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan	2%
3	Internet	jurnal.aiptlmi-iasmlt.id	2%
4	Internet	www.ejurnalmalahayati.ac.id	1%
5	Internet	ejurnal.itenas.ac.id	<1%
6	Internet	library.poltekkesdepkes-sby.ac.id	<1%
7	Internet	repository.poltekkes-tjk.ac.id	<1%
8	Publication	Yunan Jiwintarum, Urip Urip, Anas Fadli Wijaya, Maruni Wiwin Diarti. "NATURAL ...	<1%
9	Internet	repository.poltekkes-kdi.ac.id	<1%
10	Student papers	LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part III	<1%
11	Internet	librepo.stikesnas.ac.id	<1%

12	Internet	idoc.pub	<1%
13	Internet	www.scribd.com	<1%
14	Internet	repo.stikesicme-jbg.ac.id	<1%
15	Student papers	Sriwijaya University	<1%
16	Internet	eprints.walisongo.ac.id	<1%
17	Internet	jamurtirampurworejo.blogspot.com	<1%
18	Student papers	Universitas Andalas	<1%
19	Internet	e-journal.poltekkesjogja.ac.id	<1%
20	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
21	Internet	repository.umi.ac.id	<1%
22	Student papers	Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur	<1%
23	Internet	repositori.usu.ac.id	<1%
24	Internet	www.digilib.stikeskusumahusada.ac.id	<1%
25	Student papers	Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia	<1%

26	Publication	Sri Hartini Analis, Rohayati Rohayati, Mamat Rahmat, Sulaeman Sulaeman. "PEM...	<1%
27	Internet	e-journal.janabadra.ac.id	<1%
28	Internet	bacdiver.dsmz.de	<1%
29	Publication	Nirmala Fitria Firdausi, Arum W Muchlas Basah. "INVENTARISASI JAMUR MAKRO...	<1%
30	Internet	ejournal.stifar-riau.ac.id	<1%
31	Internet	asdin000mikro.blogspot.com	<1%
32	Internet	www.neliti.com	<1%
33	Internet	izackpereira04.blogspot.com	<1%
34	Internet	repository.unair.ac.id	<1%
35	Publication	Jae-Hee Kim, Jin-Ho Kim, Chang-Hwan Jang. "Optimal Design of Air Compressor-D...	<1%
36	Internet	docplayer.info	<1%
37	Internet	etd.uinsyahada.ac.id	<1%
38	Publication	Khosi'in Khosi'in, Falahun Ni'am. "Pengembangan Buku Ajar Keanekaragaman M...	<1%
39	Internet	ecampus.poltekkes-medan.ac.id	<1%

40	Internet	erepository.uwks.ac.id	<1%
41	Internet	repo.unand.ac.id	<1%
42	Publication	Indah Lestari, Akhmad Mubarak, Imam Agus Faizal. "PERBANDINGAN PERTUMBU...	<1%
43	Internet	www.slideshare.net	<1%
44	Internet	repository.poltekkesbengkulu.ac.id	<1%
45	Internet	www.semanticscholar.org	<1%
46	Internet	nonanafis.blogspot.com	<1%
47	Internet	son-show.xyz	<1%
48	Internet	123dok.com	<1%
49	Publication	Hidayatullah Hidayatullah, Syariful Anam, Muhamad Rinaldhi Tandah. "PROFIL K...	<1%
50	Internet	repository.ar-raniry.ac.id	<1%
51	Internet	repository.poltekkeskupang.ac.id	<1%
52	Publication	Billi Andreas, Christina Nugroho Ekowati, Yulianty Yulianty, Bambang Irawan. "UJ...	<1%
53	Publication	Earlyna Sinthia Dewi. "POTENSI EKSTRAK ETANOL BUAH TOMAT (Lycopersicum Es...	<1%

54	Internet	eprints.ums.ac.id	<1%
55	Internet	eprints.uns.ac.id	<1%
56	Internet	rahasiabelajar.com	<1%
57	Publication	Hananing Aprillia, Nofran Putra Pratama, Nur'Aini Purnamaningsih. "Uji Aktivita...	<1%
58	Internet	fdocuments.es	<1%
59	Internet	pdfcookie.com	<1%
60	Internet	pdffox.com	<1%
61	Internet	plekenyet.blogspot.com	<1%
62	Internet	repository.stikesdrsoebandi.ac.id	<1%
63	Internet	core.ac.uk	<1%
64	Internet	fp.unmas.ac.id	<1%
65	Internet	geograf.id	<1%
66	Internet	jim.unsyiah.ac.id	<1%
67	Internet	publikasiilmiah.unwahas.ac.id	<1%

68	Internet	rahmadktb.blogspot.com	<1%
69	Internet	repository.uinjambi.ac.id	<1%
70	Internet	repository.umsu.ac.id	<1%
71	Internet	repository.unjaya.ac.id	<1%
72	Internet	www.coursehero.com	<1%
73	Publication	Makhabbah Jamilatun, Nisa Azzahra, Aminah Aminah. "Perbandingan Pertumbuh...	<1%
74	Publication	Rohmatul Faizah, Yulinda Devi Pramita, Wahyu Anggit Prasetya. "Pengaruh Kiner...	<1%
75	Publication	Rohmi Rohmi, Zainal Fikri, Ni Ketut Riska Pujasari. "Ubi Jalar Putih (Ipomoea Bata...	<1%
76	Internet	agrobismikroba.blogspot.com	<1%
77	Internet	etheses.uin-malang.ac.id	<1%
78	Internet	gugusimam.wordpress.com	<1%
79	Internet	journal-jps.com	<1%
80	Internet	journal.unhas.ac.id	<1%
81	Internet	jurnal.unprimdn.ac.id	<1%

82	Internet	jurnal.unw.ac.id:1254	<1%
83	Internet	manualzz.com	<1%
84	Internet	moam.info	<1%
85	Internet	pt.scribd.com	<1%
86	Internet	qdoc.tips	<1%
87	Internet	www.aktualpress.com	<1%
88	Internet	www.repository.poltekkes-kdi.ac.id	<1%
89	Internet	firebiology07.wordpress.com	<1%
90	Publication	Aida Wildatun Muthmainnah, Lalu Srigede, Yunan Jiwintarum. "Penggunaan Bah...	<1%
91	Publication	Anna Siahaya, Handry R D Amanupunyo, Gratiana N C Tuhumury. "Potensi Bubuk...	<1%
92	Publication	Ari Khusuma, Baiq Husaevi Agustiningrum. "PENGUNAAN BAHAN PANGAN LOK...	<1%
93	Publication	Maxsimus Ulu, Roberto I.C.O. Taolin, Regina Seran. "Pengaruh Jenis Media Tanam...	<1%
94	Internet	httparifblogspotcom-arif.blogspot.com	<1%
95	Internet	zombiedoc.com	<1%

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jamur merupakan organisme hidup yang memiliki dinding sel tersusun atas kitin, selulosa, atau kombinasi keduanya. Struktur tubuh jamur dapat berupa sel tunggal atau berupa benang-benang bercabang yang dikenal sebagai hifa. Karena tidak mengandung klorofil, jamur tidak mampu melakukan fotosintesis dan sangat bergantung pada sumber nutrisi eksternal, baik sebagai parasit maupun sebagai saprofit. Meskipun jamur mampu hidup dalam berbagai kondisi lingkungan, sebagian besar jenisnya lebih menyukai tempat yang lembap, namun tetap dapat bertahan hidup di lingkungan yang bersifat asam. Jamur memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia, baik yang bersifat menguntungkan maupun merugikan (patogen). Beberapa spesies jamur mampu memproduksi mikotoksin, yaitu senyawa organik yang bersifat racun. Jenis-jenis mikotoksin utama meliputi aflatoksin, okratoksin, sitrinin, ergot, patulin, dan fumonisin. Salah satu jamur penghasil aflatoksin adalah *Aspergillus flavus*, yang juga dikenal memiliki sifat merugikan lainnya (Hidayatullah, 2018).

Aspergillus flavus merupakan jamur eukariotik yang tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis, serta diketahui sebagai kontaminan utama pada berbagai substrat organik, seperti biji-bijian,

kacang-kacangan, dan hasil pertanian lainnya. Kondisi iklim yang hangat dan lembap sangat mendukung pertumbuhan jamur ini, sehingga meningkatkan risiko kontaminasi aflatoksin pada komoditas pangan. Secara makroskopis, koloni *Aspergillus flavus* pada media kultur menunjukkan warna putih pada fase awal pertumbuhan, yang kemudian berubah menjadi hijau kekuningan setelah terbentuknya konidia. Sementara itu, struktur mikroskopisnya terdiri atas hifa bersepta dan miselium bercabang yang khas. Untuk memahami karakteristik dan perkembangan jamur serta mikroorganisme lainnya, diperlukan kultur atau pembiakan menggunakan media pertumbuhan yang tepat. Media ini memungkinkan mikroorganisme berkembang optimal sehingga dapat diteliti lebih lanjut untuk berbagai keperluan ilmiah dan industri.

Media pertumbuhan merupakan campuran dari berbagai bahan yang digunakan untuk isolasi, kultivasi, proliferasi, serta enumerasi mikroorganisme. Dalam pembuatan media pertumbuhan untuk jamur, terdapat sejumlah kriteria yang harus dipenuhi, antara lain media harus steril, bebas dari zat penghambat, serta mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme seperti karbohidrat yang berperan sebagai sumber utama karbon dalam proses metabolisme jamur (Khusuma et al., 2021).

Media yang sering digunakan untuk kultur jamur adalah *Potato Dextrose Agar* (PDA). Media ini banyak dipilih dalam

budidaya jamur karena memiliki pH rendah (4,5–5,6), yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang memerlukan lingkungan dengan pH netral sekitar 7,0 serta suhu optimal untuk pertumbuhannya antara 25–30°C. Oleh karena itu, PDA menjadi pilihan umum dalam penelitian pertumbuhan jamur di laboratorium. PDA merupakan media semi-sintetis yang terdiri dari campuran bahan alami dan sintetis. Bahan alami dalam media ini adalah kentang yang menyediakan energi, vitamin, dan karbohidrat, sedangkan bahan sintetisnya meliputi dekstrosa sebagai sumber gula dan energi, serta agar yang berfungsi sebagai pematat media. Ketiga komponen ini sangat penting untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme, khususnya jamur (Asdinar *et al.*, 2024). Media PDA banyak digunakan untuk pengembangbiakan jamur di laboratorium dan sektor pertanian. Namun, meskipun permintaannya terus meningkat, ketersediaannya masih terbatas karena harganya yang relatif mahal dan hanya dijual di tempat tertentu. Sehingga, diperlukan sebuah alternatif media pertumbuhan jamur yang lebih mudah diakses, lebih ekonomis, dan tetap efektif dalam mendukung pertumbuhan jamur, dengan memanfaatkan ketersediaan berbagai bahan alami yang memiliki potensi untuk diolah menjadi media alternatif pengganti media PDA. Nutrisi yang diperlukan untuk perkembangan jamur, terutama yang tinggi protein dan karbohidrat, harus terkandung dalam zat pengganti ini.

Sumber karbon yang diperoleh dari protein serta karbohidrat banyak digunakan oleh para peneliti dalam membuat media alternatif untuk pertumbuhan jamur. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Khusuma *et al.* (2021) mengeksplorasi potensi umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai media alternatif untuk mendukung pertumbuhan jamur *Aspergillus* sp. Dengan menggunakan media PDA sebagai kontrol, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas media berbahan dasar umbi gembili pada tiga konsentrasi berbeda, yaitu 25%, 50%, dan 75%. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada media kontrol (PDA), koloni jamur memiliki diameter 25 mm. Sementara itu, pada media alternatif dengan konsentrasi umbi gembili 25%, pertumbuhan jamur mencapai diameter 25,55 mm; pada konsentrasi 50% mencapai 29,33 mm; dan pada konsentrasi 75% mencapai 27,88 mm. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) memiliki potensi sebagai media pertumbuhan alternatif untuk jamur *Aspergillus* sp.

Hal ini sejalan dengan penelitian Latifah *et al.* (2023) dengan membuat media alternatif untuk pertumbuhan *Aspergillus niger* menggunakan umbi talas Bogor. Pada penelitian tersebut digunakan media umbi talas Bogor dengan konsentrasi 3,9% dan 7,8%, serta media PDA sebagai kontrol. Pertumbuhan jamur pada konsentrasi 3,9% media PDA menunjukkan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan media berbahan dasar umbi talas Bogor pada

6 konsentrasi yang sama ($T > 0,005$). Namun, pada konsentrasi 7,8%, media alternatif dari umbi talas Bogor mampu mendukung pertumbuhan *Aspergillus niger* secara optimal dibandingkan dengan media PDA pada konsentrasi 7,8% ($T < 0,005$), sehingga dapat disimpulkan bahwa media tersebut efektif digunakan pada konsentrasi tersebut.

2 Salah satu bahan yang berpotensi namun masih jarang dimanfaatkan adalah biji pepaya (*Carica papaya L.*). Tanaman pepaya banyak tumbuh di daerah tropis, termasuk Indonesia, dan menghasilkan limbah pertanian berupa biji dalam jumlah besar. Biji pepaya diketahui memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, di antaranya air (5,4 g), protein kasar (25,1 g), abu (8,2 g), serat kasar (45,6 g), dan karbohidrat (15,5 g) per 100 gram biji pepaya (Asmah R, 2014). Biji pepaya merupakan limbah hasil pertanian yang sering terbuang dan jarang dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan biji pepaya sebagai media alternatif belum banyak dieksplorasi, hal ini membuka peluang untuk menjadikan biji pepaya sebagai sumber karbon potensial yang dapat mendukung pertumbuhan jamur secara efektif dan berkelanjutan.

67 Berdasarkan hal tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai potensi biji pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai media alternatif untuk mendukung pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, apakah biji pepaya dapat digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui potensi biji pepaya sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*.

2. Tujuan Khusus

- a. Membuat media alternatif biji pepaya untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* dengan variasi konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60%.
- b. Mengetahui hasil pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* pada media alternatif biji pepaya dengan variasi konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60%.

D. Manfaat Penelitian

1. Peneliti

Meningkatkan pemahaman serta menerapkan teori dan praktik yang dipelajari selama perkuliahan khususnya bidang ilmu mikologi.

2. Institusi

Memberikan kontribusi ilmiah kepada almamater berdasarkan hasil penelitian khususnya pada bidang mikologi.

3. Masyarakat

Meningkatkan nilai ekonomis dari sumber daya alam biji pepaya yang digunakan sebagai bahan alternatif pembuatan media pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*.

10

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Jamur

1. Definisi

Jamur merupakan organisme eukariotik dan setiap sel jamur memiliki minimal satu nukleus, membran inti, retikulum endoplasma, mitokondria, serta mesin sekresi. Jamur termasuk dalam kelompok organisme eukariotik. Berbagai substrat organik diuraikan oleh enzim yang dikeluarkan secara kemotropik menjadi nutrisi terlarut, yang selanjutnya dikirimkan secara aktif ke dalam sel atau diserap secara pasif.

10

Jamur berkembang dalam dua bentuk dasar, yaitu ragi dan kapang. Pertumbuhan kapang berlangsung melalui pembentukan koloni berserabut yang bersifat multiseluler. Koloni ini terdiri dari tabung-tabung silinder bercabang yang disebut hifa, dengan diameter antara 2 hingga 10 μm . Ketika hifa berinteraksi dan terakumulasi selama fase pertumbuhan aktif, mereka membentuk struktur yang dikenal sebagai miselium. Beberapa hifa terpisah menjadi sel-sel oleh penghalang yang disebut septa, yang biasanya terbentuk secara berkala selama pertumbuhan hifa (Hidayatunnafsiyah & Suprihartini, 2023).

14

Jamur merupakan organisme hidup yang memiliki sel-sel eukariotik atau berinti sejati, berbentuk serat dengan cabang-

cabang, serta tidak mengandung klorofil. Dinding selnya terdiri dari komponen seperti selulosa, kitin, atau keduanya. Sebagai organisme heterotrof, mayoritas tubuh jamur terdiri dari bagian vegetatif yang disebut hifa dan bagian generatif yang berfungsi untuk memproduksi spora, yang kadang-kadang dapat membahayakan kesehatan manusia. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur antara lain kelembaban, jenis substrat, derajat keasaman (pH), dan suhu lingkungan (Novilasari *et al*, 2023).

2. Sifat Umum

Jamur merupakan organisme eukariotik yang memiliki inti sel dan bersifat heterotrof. Secara umum, jamur memiliki hifa yang berdinding dan dapat bersifat multinukleat atau mononukleat. Dinding sel jamur tersusun dari kitin, yang merupakan komponen utama, dan tidak mengandung klorofil, sehingga jamur tidak dapat melakukan fotosintesis seperti tumbuhan tingkat tinggi. Jamur tidak memiliki tubuh sejati, dan badan jamur atau soma terdiri atas miselium yang berbentuk hifa bercabang. Hifa-hifa ini merupakan rantai sel yang membentuk rangkaian benang yang berasal dari spora. Keberadaan miselium berfungsi dalam penyerapan dan penyimpanan makanan dalam bentuk glikogen. Jamur memperoleh nutrisi secara heterotrof melalui proses absorpsi, yaitu dengan

menyerap bahan organik yang dihasilkan dari proses pelapukan (Suryani & Cahyanto, 2022).

3. Klasifikasi

Kingdom fungi atau jamur terbagi menjadi empat klasifikasi, yakni *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Deuteromycota*.

a. *Zygomycota*

Kelompok ini melakukan reproduksi seksual dengan membentuk zigospora, sementara reproduksi aseksual berlangsung melalui sporangium. Hifa vegetatif pada *Zygomycota* umumnya jarang memiliki sekat (septa). Beberapa contoh dari kelompok ini antara lain *Rhizopus*, *Absidia*, *Mucor*, *Cunninghamella*, dan *Pilobolus*.

b. *Ascomycota*

Reproduksi seksual pada jamur terjadi melalui suatu struktur yang disebut kantong atau askus. Di dalam askus ini, proses kariogami dan meiosis berlangsung, yang pada akhirnya menghasilkan askospora. Selain itu, jamur juga dapat melakukan reproduksi aseksual melalui pembentukan konidia. Struktur hifa pada jamur pun memiliki septa yang memisahkan bagian-bagiannya. Contoh-contoh dari jamur ini termasuk sebagian besar ragi seperti *Saccharomyces* dan *Candida*, serta kapang seperti *Coccidioides*.

c. *Basidiomycota*

Reproduksi seksual menghasilkan empat basidiospora progenitor yang didukung oleh basidium berbentuk gada. Hifa memiliki struktur septa yang kompleks. Contoh dari kelompok ini termasuk jamur berbentuk payung, *Cryptococcus*.

d. *Deuteromycota* (Deuteromycetes)

Reproduksi terjadi hanya secara aseksual, tanpa adanya reproduksi seksual. Spora aseksual adalah jenis konidia, yang bisa berupa makrokonidia atau mikrokonidia. Sejumlah patogen dapat menyebabkan infeksi jamur. Contoh: *Aspergillus flavus* yang menghasilkan aflatoxin, *Aspergillus fumigatus* penyebab infeksi paru (Aspergillosis), *Blastomyces sp* yang menyebabkan penyakit blastomikosis, dan *Histoplasma capsulatum* yang menyebabkan histoplasmosis (Jawetz *et al.*, 2017).

4. Karakteristik

Menurut (Sri Harti, 2015), karakteristik jamur yaitu:

a. Khamir (yeast)

Khamir adalah organisme uniseluler yang bersifat *nonfilamentous* dan memiliki kemampuan untuk membentuk *pseudohifa*. Bentuknya umumnya oval atau sferis dan bersifat nonmotil. Khamir dapat bereproduksi secara

aseksual melalui pembelahan (*fission*) dan secara seksual. Organisme ini termasuk dalam kategori fakultatif anaerob, yang berarti dapat hidup dalam kondisi aerob (dengan oksigen) maupun anaerob (tanpa oksigen). Dalam kondisi aerob, khamir melakukan respirasi aerob yang mengubah glukosa menjadi karbon dioksida dan air, sehingga mampu memproduksi energi dengan cara yang efisien. Namun, ketika tidak ada oksigen, khamir akan beralih pada fermentasi alkohol, menghasilkan etanol dan karbon dioksida sebagai produk sampingan.

b. Kapang (*molds*)

Kapang adalah organisme multiseluler yang dapat bereproduksi secara seksual dan/atau aseksual. Struktur vegetatifnya berbentuk filamen yang disebut hifa, dan kumpulan dari hifa tersebut dinamakan miselium.

c. Dimorfik

Organisme dimorfik memiliki dua bentuk dalam proses pertumbuhannya. Pada kapang, bentuk yang dihasilkan terdiri dari hifa vegetatif dan hifa aerial, sedangkan pada khamir, bentuk yang terbentuk adalah kuncup. Banyak ditemukan pada jamur patogen, dan pertumbuhannya dapat dipengaruhi oleh suhu: pada suhu 37°C, bentuk yang muncul adalah khamir, sedangkan pada

suhu 25°C, bentuk yang muncul adalah kapang.

d. Cendawan

Cendawan merupakan jamur tingkat tinggi yang tersusun sebagai talus, umumnya bersifat makroskopis, dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan mikotoksin.

5. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur

Saat menyiapkan media, beberapa persyaratan berikut harus dipenuhi untuk menjamin pertumbuhan mikroorganisme dengan baik:

a. Substrat

Substrat berperan sebagai sumber utama nutrisi bagi fungi. Nutrisi yang terkandung di dalam substrat hanya dapat dimanfaatkan setelah fungi mengeluarkan enzim ekstraseluler yang berfungsi menguraikan senyawa kompleks dalam substrat menjadi senyawa yang lebih sederhana. Sebagai contoh, ketika substrat yang digunakan berupa beras, singkong, atau kentang, fungi perlu memiliki kemampuan memproduksi enzim α -amilase. Enzim ini berperan dalam mengubah pati menjadi glukosa yang kemudian dapat diserap oleh fungi untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya.

b. Suhu

Jamur dapat dibagi menjadi tiga kategori sesuai

7 dengan rentang suhu terbaik untuk pertumbuhannya, yaitu psikrofil, mesofil, dan termofil. Mengetahui suhu yang tepat untuk pertumbuhan suatu jamur sangatlah penting, terutama jika isolat tersebut akan digunakan dalam industri. Sebagai contoh, jamur yang tergolong dalam kategori termofil atau termotoleran, seperti *Candida tropicalis*, *Paecilomyces variotii*, dan *Mucor miehei*, dapat menghasilkan produk secara maksimal meskipun suhu meningkat. Ini merupakan hasil dari aktivitas metabolisme jamur tersebut, sehingga industri tidak memerlukan peralatan pendingin tambahan.

c. Derajat keasaman (pH)

48 Nilai pH substrat memiliki peranan yang sangat penting dalam perkembangan jamur, karena enzim tertentu hanya dapat menguraikan substrat dengan efektif pada nilai pH tertentu. Secara umum, jamur berkembang dengan optimal pada pH di bawah 7,0. Berbagai jenis khamir dapat berkembang biak pada pH yang rendah, yaitu di antara 4,5 hingga 5,5. Memahami karakteristik ini sangat krusial bagi industri agar pertumbuhan jamur dapat memberikan hasil produk secara maksimal, seperti dalam pembuatan asam sitrat, kefir, enzim protease-asam, antibiotik, serta untuk mencegah degradasi bahan makanan.

14

1

d. Bahan kimia

Bahan kimia sering digunakan untuk menghambat pertumbuhan fungi. Salah satu senyawa yang umum digunakan adalah formalin, yang biasanya disemprotkan pada tekstil sebelum disimpan untuk jangka waktu tertentu sebelum dipasarkan. Tujuan utama penggunaan formalin adalah untuk mencegah pertumbuhan jamur selulolitik (Saputri, 2021).

6. Metode Inokulasi atau Penanaman Jamur

Terdapat empat metode yang umum digunakan untuk mengisolasi dan menanam mikroorganisme, sebagai berikut:

a. *Spread Plate Method* (Cawan Sebar)

Metode ini bertujuan untuk memisahkan mikroorganisme dari suatu campuran encer sehingga koloni dapat diperoleh secara optimal. Pada prosedur ini, sejumlah kecil suspensi mikroba diinokulasikan ke dalam cawan petri berisi media agar, kemudian disebar merata menggunakan spreader steril sambil memutar cawan. Sel mikroba akan menempel di permukaan agar, lalu cawan diinkubasi secara terbalik pada suhu 37°C selama 24 jam. Mikroba yang tersebar akan berkembang menjadi koloni, dan jumlah koloni yang terbentuk mencerminkan jumlah sel hidup dalam sampel.

b. *Streak Plate Method* (Metode Cawan Gores)

Metode ini dilakukan dengan memanfaatkan jarum ose steril yang dicelupkan ke dalam suspensi mikroba dengan tingkat pengenceran tertentu. Selanjutnya, jarum ose digoreskan pada permukaan media agar dengan pola zig-zag tanpa saling tumpang tindih. Tujuan utama teknik ini adalah memperoleh koloni bakteri yang terpisah secara jelas dari suspensi pekat sekaligus meningkatkan jumlah koloni pada media. Metode cawan gores terbagi menjadi tiga tipe, yaitu goresan kontinu, goresan berbentuk huruf T, dan goresan kuadran. Goresan kontinu digunakan untuk memindahkan atau meremajakan sel mikroba dari media lama ke media baru. Teknik goresan berbentuk huruf T ditujukan untuk mendapatkan koloni tunggal dengan membagi area goresan menjadi tiga bagian. Adapun goresan kuadran memiliki prinsip serupa dengan goresan huruf T, namun dibagi ke dalam empat area untuk memisahkan koloni mikroba secara lebih efektif, sehingga dapat diperoleh koloni tunggal.

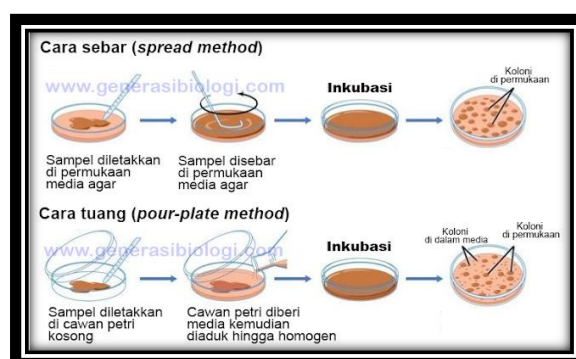
c. *Pour Plate Method* (Metode Cawan Tuang)

Metode ini merupakan salah satu teknik kultur mikroba yang dilakukan dengan menambahkan sampel cair bersamaan dengan media atau sebelum media memadat,

sehingga mikroorganisme di dalamnya dapat diisolasi sekaligus dihitung. Teknik ini umumnya digunakan untuk menentukan jumlah mikroorganisme hidup melalui perhitungan unit pembentuk koloni (CFU) pada atau di dalam media padat. Prosesnya memerlukan pengenceran bertahap agar konsentrasi mikroba berada pada kisaran 20–300 CFU/ml. Sampel kemudian dituangkan ke dalam cawan petri, dilanjutkan dengan penambahan media. Alternatif lain adalah mencampur sampel dengan media terlebih dahulu sebelum dituangkan ke dalam cawan. Setelah itu, media dibiarkan memadat dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24–48 jam (Najmah *et al.*, 2024).

d. Metode *Single dot*

Metode *single dot* atau tusuk dilakukan dengan cara meneteskan atau menusukkan ujung jarum ose yang telah berisi inokulum. Setelah itu, inokulum tersebut dimasukkan ke dalam media (Naim, 2016).



Gambar 2. 1 Metode Inokulasi Jamur (Generasi biologi, 2016)

B. Tinjauan Khusus tentang *Aspergillus flavus*

1. Definisi

Aspergillus merupakan genus jamur yang termasuk dalam kelas *Ascomycetes* dan dapat dijumpai pada berbagai habitat alami. Jamur ini umumnya tumbuh sebagai saprofit pada bahan organik yang membusuk, serta banyak ditemukan pada tanah, debu organik, dan produk pangan. Selain itu, *Aspergillus* sering menjadi kontaminan di rumah sakit maupun laboratorium. Secara morfologi, jamur ini memiliki hifa panjang bercabang yang membentuk struktur berfilamen. Pada kondisi media tertentu, *Aspergillus* mampu menghasilkan miselium dan konidiospora. Reproduksi berlangsung secara aseksual melalui pembentukan hifa atau tunas yang membentuk konidiofor sebagai penghasil spora. Spora tersebut mudah tersebar di udara dan berpotensi terhirup hingga mencapai saluran pernapasan dan paru-paru (Hasanah, 2017).

Aspergillus flavus merupakan jamur berfilamen yang keberadaannya hampir selalu ditemukan di udara. Jamur ini mampu tumbuh pada suhu 17–42°C dengan suhu optimum berkisar antara 25–30°C. Pertumbuhan terbaik terjadi pada kadar air 15–30% dengan kelembapan relatif 87–98%. Umumnya, *A. flavus* mengkontaminasi berbagai bahan pangan yang disimpan. Selain menurunkan kualitas pangan, jamur ini

juga menghasilkan metabolit sekunder berupa aflatoksin yang bersifat toksik. Senyawa ini dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia maupun hewan, terutama dengan merusak fungsi hati, serta diketahui sebagai salah satu faktor pemicu kanker hati pada manusia, mamalia, dan unggas (Kurniawati *et al.*, 2021).

2. Taksonomi

Taksonomi *Aspergillus flavus* adalah sebagai berikut:

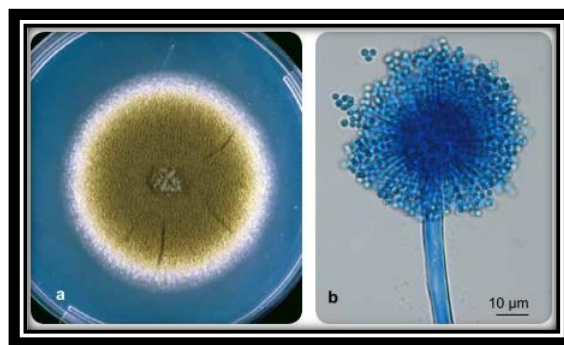
Kingdom	:	<i>Fungi</i>
Divisi	:	<i>Amastigomycota</i>
Kelas	:	<i>Deutromycetes</i>
Ordo	:	<i>Moniliales</i>
Famili	:	<i>Moniliaceae</i>
Genus	:	<i>Aspergillus</i>
Spesies	:	<i>Aspergillus flavus</i> (Hidayatullah, 2018)

3. Morfologi

Percabangan hifa *Aspergillus flavus* ditandai dengan adanya percabangan, memiliki sekat (septa), dan sel-selnya mengandung banyak inti. Struktur khas dari jamur ini adalah konidiofor yang dikenal sebagai kepala konidium, dengan ujung bulat yang disebut vesikel. Koloni *Aspergillus flavus* pada fase awal berwarna putih, namun seiring perkembangannya, warnanya akan berubah menjadi hijau kekuningan setelah

konidia terbentuk. Kepala konidium berwarna hijau kekuningan hingga hijau kekuningan tua, berbentuk bulat, dan konidiofornya memiliki dinding kasar serta bersifat hialin. Vesikel jamur ini berbentuk bulat hingga setengah bulat.

Secara morfologi, *Aspergillus flavus* dapat diamati secara mikroskopis sebagai miselium yang bersekat dengan percabangan, biasanya tampak tidak berwarna. Konidiofornya panjang, berkisar antara 400 hingga 800 μm , dan relatif kasar. Bentuk kepala konidium bervariasi, dapat berbentuk kolumnar, radial, atau bulat. Hifanya bersekat, dengan koloni jamur ini pada awalnya berwarna kuning, yang kemudian berubah menjadi kuning kehijauan atau cokelat, dilengkapi dengan bagian balik (inversi) berwarna cokelat keemasan atau bahkan tidak berwarna. Koloni yang telah memasuki fase tua akan menunjukkan warna hijau tua. Konidia *Aspergillus flavus* biasanya berbentuk rantai dengan warna kuning hingga hijau, dan juga dapat membentuk sklerotia (Fitria & Setiawati, 2020).



Gambar 2. 2 *Aspergillus flavus* a) makroskopik b) mikroskopik (Kidd *et al.*, 2016)

4. Patogenesis

Aflaktosin adalah suatu kontaminan alami yang dihasilkan oleh beberapa spesies jamur *Aspergillus*, yang banyak ditemukan di daerah beriklim panas dan lembab. Terutama pada suhu antara 27 hingga 40°C dan kelembapan relatif sebesar 85%, jamur ini dapat memproduksi beberapa jenis mikotoksin. Mikotoksin merupakan senyawa organik beracun yang dihasilkan dari proses metabolisme sekunder jamur kapang. Senyawa ini berpotensi mengganggu kesehatan manusia dan hewan, serta dapat menyebabkan berbagai perubahan klinis dan patologis. Aspergillosis adalah salah satu penyakit yang disebabkan oleh jamur *Aspergillus*, contohnya genus *Aspergillus flavus*, yang berdampak pada manusia dan hewan. Umumnya, *Aspergillus* menyerang bagian saluran pernapasan. Jika manusia atau hewan mengonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh jamur *Aspergillus*, mereka berisiko tinggi mengalami infeksi jamur. Pada individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah, seperti pasien immunocompromised, bentuk infeksi yang lebih invasif dapat menyerang area seperti sinus, jantung, otak, dan kulit. Orang-orang dengan kekebalan tubuh yang menurun, seperti penderita tuberkulosis (TBC) dan sindrom defisiensi imun yang didapat

Aquired Imunne Deficiency Syndrome (AIDS), lebih rentan terhadap infeksi jamur *Aspergillus* (Indriani *et al.*, 2020).

Aspergillus flavus merupakan spesies jamur yang sering ditemukan sebagai kontaminan pada bahan pangan. Jamur ini berpotensi menimbulkan infeksi pada manusia serta dikenal sebagai penghasil utama aflatoksin. Aflatoksin merupakan senyawa toksik yang bersifat karsinogenik. Paparan aflatoksin dapat menyebabkan keracunan dengan gejala awal seperti mual dan muntah. Jika terjadi dalam jangka panjang, paparan tersebut dapat menimbulkan penyakit serius, termasuk kanker hati yang berisiko fatal. Selain itu, konsumsi bahan pangan terkontaminasi aflatoksin dalam kadar rendah secara terus-menerus dapat merusak fungsi hati serta menurunkan sistem kekebalan tubuh (Kurniawati *et al.*, 2021).

C. Tinjauan Umum tentang Media Pertumbuhan Jamur

1. Definisi

Media merupakan sumber nutrisi yang diformulasikan secara khusus untuk menunjang pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium. Media yang baik adalah media yang mengandung seluruh komponen nutrisi yang diperlukan oleh mikroorganisme yang dibudidayakan. Zat gizi tersebut meliputi sumber karbon, nitrogen, unsur non-logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam antara lain kalsium, seng, natrium, kalium,

tembaga, mangan, magnesium, dan besi, serta vitamin, air, dan energi (Amir *et al.*, 2018).

Media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme harus memenuhi sejumlah kriteria, antara lain memiliki pH rendah (4,5–5,6) guna menghambat perkembangan organisme lain, menyediakan kondisi dengan pH netral sekitar 7,0, serta mendukung pertumbuhan pada suhu optimal 25–30°C. Selain itu, media juga perlu mengandung nutrisi lengkap yang dapat dengan mudah diserap oleh mikroorganisme (Surahmiana, 2018).

2. Klasifikasi Media

Menurut (Najmah *et al.*, 2024) klasifikasi media berdasarkan kandungan bahan dibedakan menjadi tiga, sebagai berikut:

a. Media Alami

Media alami adalah media yang tidak teridentifikasi, yang terjadi secara alami dalam bentuk dan ukuran apa pun, seperti daging, biji-bijian, kacang-kacangan, dan buah-buahan.

b. Media Sintetik

Media sintetik, yang juga dikenal sebagai media buatan, merupakan media yang komposisi, jenis, dan ukurannya telah diketahui secara pasti serta tidak ditemukan

secara alami. Contoh dari media ini adalah *Sabouraud Dextrose Agar*.

c. Media Semi Sintetik

Media semi sintetik adalah media yang sebagian komposisinya telah diketahui dengan pasti, sementara sebagian lainnya belum diketahui secara pasti. Media ini merupakan campuran antara bahan alami dan bahan sintetis. Contohnya adalah *Potato Dextrose Agar*.



Gambar 2. 3 Media *Potato Dextrose Agar* (Infolabmed, 2024)

3. Persyaratan Kualitas Media

Bahan yang telah dikombinasikan dengan nutrisi untuk mendukung perkembangan mikroorganisme disebut media. Mikroorganisme dapat diisolasi, diuji sifat fisiologisnya, dan dihitung jumlahnya menggunakan media ini. Kondisi berikut harus dipenuhi saat membuat media untuk menjamin bahwa mikroorganisme tumbuh dengan baik:

- a. Mengandung semua nutrisi yang dapat diserap oleh mikroorganisme dengan mudah

- b. Memiliki pH, tekanan osmotik, dan tegangan permukaan yang tepat
- c. Bebas dari kontaminan apa pun yang menghambat
- d. Steril (Najmah *et al.*, 2024)

D. Tinjauan Umum tentang Media *Potato Dextrose Agar* (PDA)

1. Definisi

Media yang sering digunakan untuk menumbuhkan jamur adalah *Potato Dextrose Agar* (PDA). Media ini banyak dipakai di laboratorium karena memiliki pH rendah (4,5–5,6) yang berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan bakteri umumnya memerlukan pH netral sekitar 7,0. Suhu optimal bagi pertumbuhan jamur pada media ini berkisar 25–30°C.

PDA digolongkan sebagai media semi-sintetik karena tersusun atas bahan alami berupa kentang serta bahan sintetik berupa dextrose dan agar. Kentang berperan sebagai sumber karbohidrat, vitamin, dan energi; dextrose menambah suplai gula sekaligus energi; sedangkan agar berfungsi memadatkan media. Ketiga komponen tersebut berperan penting dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme, khususnya jamur (Yuliana & Taufiq Qurrohman, 2022).

2. Kandungan

Berdasarkan komposisinya, PDA digolongkan sebagai media semi sintetik karena terdiri atas bahan alami (kentang) dan

bahan sintetis (*dextrose* dan agar). Fungsinya adalah ekstrak kentang berperan sebagai sumber karbohidrat untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme pada media PDA, *dextrose* berfungsi sebagai tambahan nutrisi yang mendukung perkembangbiakan, sementara agar berperan sebagai bahan pematat yang menyediakan medium tumbuh yang baik karena memiliki kandungan air yang memadai. Komposisi media PDA menurut (Putri, 2023) yaitu sebagai berikut :

Ekstrak kentang : 40,0 g/L

Dextrosa : 20,0 g/L

Agar : 15,0 g/L

3. Proses Pembuatan

- a. Formula medium Potato Dextrose Agar (PDA) menurut produk Oxoid adalah 39 gram per liter aquadest. Dengan demikian, untuk membuat 1 liter atau 1000 mililiter larutan, diperlukan 39 gram medium PDA yang dilarutkan dalam 1 liter aquadest.
- b. Pastikan untuk menimbang medium menggunakan timbangan analitik guna memperoleh hasil yang lebih akurat.
- c. Dengan menggunakan hot plate panaskan 39 gram medium pada suhu 80°C sambil diaduk hingga larut menggunakan *magnetic stirrer*. Pastikan larutan tercampur dengan baik dan tidak ada gumpalan yang tersisa.

d. Selanjutnya, atur pH medium hingga mencapai nilai $5,6 \pm 0,2$.

e. Selanjutnya media ditutup menggunakan kapas dan aluminium foil. Setelah media larut sempurna, media disterilkan dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C .

f. Setelah prosedur sterilisasi selesai, saat medium masih dalam keadaan cair (sekitar suhu $45\text{-}50^{\circ}\text{C}$), tambahkan antibiotik kloramfenikol sesuai dosis yang telah ditentukan. Penambahan ini bertujuan untuk mencegah pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan selama penggunaan.

g. Medium siap dituangkan ke dalam setiap cawan petri sesuai kebutuhan.

h. Untuk mencegah kontaminasi, medium yang sudah padat dapat disimpan di lemari pendingin.

4. Kelebihan dan Kekurangan Media *Potato Dextrose Agar* (PDA)

Media PDA memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Salah satu kelebihan utama media ini adalah tersedia dalam bentuk sediaan siap pakai, yang memudahkan pengguna dalam persiapan dan penerapan di laboratorium. Di sisi lain, media PDA juga memiliki kekurangan, seperti harga yang relatif mahal dan keterbatasan tempat penjualan (Asdinar *et al.*, 2024).

E. Tinjauan Umum tentang Pepaya

1. Definisi

Pepaya (*Carica papaya L.*) adalah tanaman yang tersebar luas di berbagai negara tropis, termasuk Indonesia. Buah pepaya termasuk dalam kategori buah yang populer dan umumnya disukai oleh sebagian besar masyarakat. Keberadaannya yang diminati dapat dijelaskan oleh karakteristik memiliki kulit berwarna jingga kekuningan secara merata, meskipun pada beberapa bagian masih tampak sedikit kehijauan. Daging buahnya yang lembut, dengan warna oranye cerah dengan tekstur yang lembut dan padat, mengeluarkan aroma manis yang khas, serta rasa yang manis dan menyegarkan. Tekstur kulitnya menjadi lebih halus dan terasa lebih lentur ketika ditekan ringan. Selain itu, buah yang matang biasanya terasa lebih berat dibandingkan ukurannya karena kandungan air di dalamnya yang tinggi. Tanaman pepaya tergolong sebagai tanaman tahunan, sehingga buah ini tersedia sepanjang tahun (Erviana *et al.*, 2021).

Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tanaman yang cukup luas dibudidayakan di Indonesia dan memiliki nilai ekonomis yang signifikan. Dalam setiap buah pepaya terdapat banyak biji yang berwarna hitam-hitaman, yang dilapisi oleh

kulit ari berwarna transparan serta memiliki sifat mirip agar (Bria *et al.*, 2022).

2. Klasifikasi Pepaya

Menurut (Santoso, 2019) buah pepaya (*Carica papaya L.*)

diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Spermatophyta*

Filum : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Cistales*

Famili : *Caricaceae*

Genus : *Carica*

Spesies : *Carica papaya L.*

3. Morfologi Biji Pepaya

Biji pepaya terdapat dalam rongga buah dengan jumlah yang melimpah dan berukuran kecil. Bentuknya bulat atau agak bulat panjang, terdiri dari dua bagian. Permukaan biji ini berkerut, sedangkan bagian luarannya dilapisi oleh selaput lendir (pulp) yang berfungsi mencegah biji agar tidak mengering. Biji yang masih muda berwarna putih, sementara biji yang sudah tua berubah menjadi hitam. Untuk dijadikan sebagai benih, biji diambil dari buah pohon yang telah matang dan sempurna. Dalam waktu sekitar tiga minggu setelah penanaman, benih

tersebut akan mulai berkecambah, asalkan kualitas dan bibitnya baik (Nurmilawati, 2021).



Gambar 2. 4 Biji Pepaya (Alodokter, 2024)

4. Kandungan Biji Pepaya

Salah satu keunggulan dari tanaman pepaya adalah kemampuannya untuk berbuah tanpa mengenal musim. Hal ini menjadikan buah pepaya selalu tersedia dan tidak pernah langka, baik di pasar tradisional maupun di pasar swalayan. Selain memiliki rasa yang lezat, pepaya juga dikenal dengan kandungan nutrisi yang tinggi, terutama yang berasal dari vitamin dan mineral (Nurmilawati, 2021).

Buah pepaya mengandung biji, yang jumlahnya sekitar 14,3% dari buahnya. Kandungan terpenoid, karpain, dan flavonoid dalam biji pepaya diklaim memiliki sifat antimikroba. Biji pepaya juga mengandung abu, air, serat, protein, dan karbohidrat. Jumlah biji pepaya matang (*Carica papaya L.*) dalam 100 gram biji pepaya ditampilkan dalam tabel di bawah ini untuk informasi lebih lanjut.

Tabel 2. 1 Kandungan Biji Pepaya

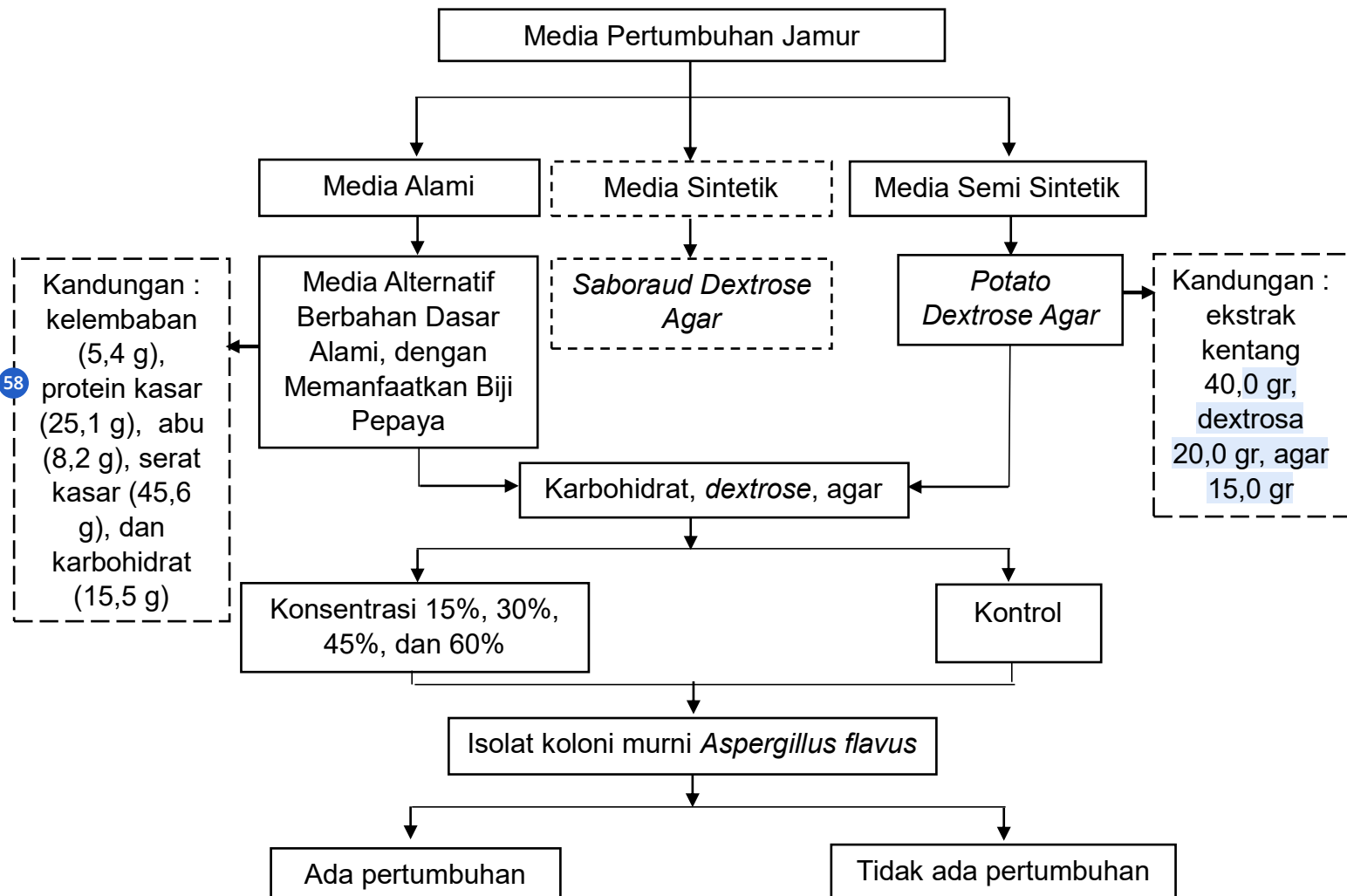
Komponen	Jumlah
Karbohidrat	15,5 g
Protein kasar	25,1 g
Abu	8,2 g
Kelembaban	5,4 g
Serat kasar	45,6 g
Mineral	681,4 g
Kalsium	423,5 g
Besi	5,8 g
Natrium	23,4 g
Vitamin A	120,34 µg
Vitamin E	4,09 mg

Sumber : (Asmah R, 2014)

F. Kerangka Konsep

Media pertumbuhan jamur adalah substrat yang digunakan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan jamur dengan menyediakan nutrisi yang diperlukan. Media ini dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis utama, yaitu media alami, media sintetis, dan media semi sintetis. Media alami berasal dari bahan organik yang tersedia di alam tanpa banyak modifikasi, media alami yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji pepaya. Biji pepaya yang sering kali menjadi limbah dapat diolah karena mengandung nutrisi penting seperti kelembaban (5,4 g), protein kasar (25,1 g), abu (8,2 g), serat kasar (45,6 g), dan karbohidrat (15,5 g) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media alternatif dalam pertumbuhan jamur.

Konsentrasi tepung biji pepaya yang digunakan dalam media bervariasi, yakni 15%, 30%, 45%, dan 60%. Media sintetik adalah media yang dibuat secara kimiawi dengan komposisi yang telah ditentukan secara pasti seperti *Saboraud Dextrose Agar*, sedangkan media semi sintetik adalah media yang berasal dari bahan alami tetapi telah mengalami modifikasi atau tambahan zat tertentu untuk meningkatkan efektivitasnya seperti *Potato Dextrose Agar* yang terkandung bahan alaminya dari kentang dan bahan sintetisnya dari dextrose dan agar. *Potato Dextrose Agar* (PDA) mengandung ekstrak kentang (40,0 g), dextrosa (20,0 g), dan agar (15,0 g). PDA digunakan sebagai media kontrol dalam penelitian pertumbuhan jamur karena komposisinya yang mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakkan fungi secara optimal. Kandungan karbohidrat dalam media PDA bisa disubstitusi dengan alternatif lain yang lebih ekonomis dan berbasis bahan alami yang mudah diperoleh seperti biji pepaya. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan alternatif media pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* yang lebih murah, dan ramah lingkungan.



Gambar 2. 5 Kerangka Konsep

Keterangan :

[] : Diteliti

[] : Tidak Diteliti

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian pada penelitian ini yakni eksperimen menggunakan *posttest only with control group design* dengan memanfaatkan biji pepaya menjadi media alternatif pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Makassar.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 23 Mei – 02 Juni 2025.

C. Populasi, Sampel Penelitian, dan Besaran Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini mencakup seluruh jenis biji buah pepaya.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji buah pepaya California.

3. Besaran Sampel

Jumlah sampel untuk setiap kelompok perlakuan akan

dihitung menggunakan rumus Federer. Penelitian ini dilaksanakan secara bersamaan dalam enam kelompok perlakuan.

Rumus Federer :

$$(n-1) \times (t-1) \geq 15$$

Keterangan :

n = jumlah sampel kelompok perlakuan

t = kelompok perlakuan

maka perhitungan sampelnya adalah :

$$(n-1) (t-1) \geq 15$$

$$(n-1) (6-1) \geq 15$$

$$(n-1) (5) \geq 15$$

$$(5n-5) \geq 15$$

$$(5n) \geq 20$$

$$n \geq 4$$

Oleh karena itu, jumlah sampel biji pepaya diambil sebanyak 18 sampel, yang dilakukan dalam empat kali pengulangan untuk masing-masing kelompok perlakuan.

D. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *Probability Sampling* dengan pendekatan *Simple Random Sampling* (Naim, 2016).

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas penelitian ini adalah media alternatif biji pepaya dengan variasi konsentrasi 15%, 30%, 45% dan 60%.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu jamur *Aspergillus flavus*.

F. Definisi Operasional

1. Biji pepaya (*Carica papaya L.*) adalah bahan alam yang dimanfaatkan sebagai media alternatif bersumber dari limbah yang diambil dari buah pepaya yang sudah matang kemudian dikeringkan dan diolah menjadi tepung sebagai bahan dasar media pertumbuhan jamur. Tepung biji pepaya digunakan dalam media dengan variasi konsentrasi 15%, 30%, 45% dan 60% guna menentukan tingkat efektivitasnya dalam mendukung pertumbuhan jamur.
2. Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) adalah media semi sintetik yang berasal dari ekstrak kentang dan dextrosa, digunakan sebagai media kontrol untuk mengevaluasi efektivitas tepung biji pepaya sebagai media alternatif dalam mendukung pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* dengan membandingkannya terhadap media PDA.

3. *Aspergillus flavus* adalah isolat koloni murni yang diperoleh dari Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Makassar yang diinokulasikan pada media kontrol (PDA) dan media alternatif tepung biji pepaya dengan variasi konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% untuk dibandingkan pertumbuhannya.

G. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yakni *Laminar Air Flow*, *hot plate*, autoklaf, erlenmeyer, *beaker glass*, cawan petri, aluminium foil, kapas, ose lurus, neraca digital, blender, lampu spiritus atau bunsen, gelas ukur, sendok tanduk, batang pengaduk, kertas pH, kaca objek, kaca penutup, dan mikroskop.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji pepaya, media PDA, *aquadest*, agar wallet, isolat jamur *Aspergillus flavus*, *chloramphenicol*, dan *lactophenol cotton blue*.

H. Prosedur Penelitian

1. Tahap Pra Analitik

a. Sterilisasi Alat

Alat yang tahan terhadap pemanasan seperti erlenmeyer, gelas ukur, sendok tanduk, dan batang pengaduk disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Cawan petri dibungkus

49

menggunakan kertas dan kemudian disterilkan dalam oven pada suhu 180°C selama dua jam. Peralatan logam disterilkan dengan cara dipijar menggunakan lampu spiritus.

b. Prosedur Pembuatan Tepung Biji Pepaya

Buah pepaya terlebih dahulu dipersiapkan dengan cara mengambil bijinya, kemudian dibersihkan secara menyeluruh. Selanjutnya, biji tersebut diangin-anginkan selama 30 menit. Setelah proses penganginan, biji pepaya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50–55°C selama kurang dari 5 jam. Setelah mencapai tingkat kekeringan yang diinginkan, biji pepaya dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk.

7

c. Pembuatan Variasi Konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60%

Tepung Biji Pepaya sebagai Media Alternatif

- 1) Menyiapkan alat serta bahan yang akan dipakai.
- 2) Menimbang tepung biji pepaya sebanyak (5 gr, 10 gr, 25 gr, dan 50 gr) dan masukkan ke dalam erlenmeyer lalu menambahkan *aquadest* steril sebanyak 100 ml.
- 3) Kemudian ditambahkan *dextrose* dan agar wallet masing-masing 2 gr ke dalam erlenmeyer.
- 4) Dihomogenkan larutan menggunakan batang pengaduk.
- 5) Setelah homogen diukur menggunakan pH meter dan sesuaikan pH yaitu $5,6 \pm 0,2$.

- 6) Kemudian media dipanaskan di atas hot plate sambil diaduk sampai larut sempurna.
- 7) Selanjutnya media ditutup menggunakan kapas dan aluminium foil. Setelah media larut sempurna, media disterilkan dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Media dikeluarkan dari autoklaf dan didinginkan setelah prosedur sterilisasi selesai. Kemudian, antibiotik kloramfenikol ditambahkan, dan campuran dihomogenkan.
- 8) Kemudian media dituang ke dalam tiap cawan petri sekitar 15-20 ml dengan steril didekat nyala api bunsen dan didiamkan hingga memadat.

d. Tahap Pembuatan Media *Potato Dextrose Agar*

- 1) Menimbang 3,9 gram medium PDA dan memindahkannya ke dalam erlenmeyer.
- 2) Lalu menambahkan *aquadest* steril sebanyak 100 ml.
- 3) Dihomogenkan larutan menggunakan batang pengaduk.
- 4) Setelah homogen diukur menggunakan pH meter dan sesuaikan pH yaitu $5,6 \pm 0,2$.
- 5) Kemudian media dipanaskan di atas hot plate sambil diaduk hingga larut sempurna.
- 6) Selanjutnya media ditutup menggunakan kapas serta aluminium foil.

59

- 7) Media yang sudah larut dengan baik disterilkan menggunakan autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C.
- 8) Media dikeluarkan dari autoklaf dan dibiarkan dingin setelah prosedur sterilisasi selesai. Setelah selesai, media dipindahkan ke cawan petri 15–20 ml dan dibiarkan mengeras.

2. Tahap Analitik

a. Proses Inokulasi Jamur

- 1) Mensterilkan tempat kerja dengan alkohol 70%.
- 2) Siapkan semua peralatan dan perlengkapan.
- 3) Untuk mencegah kontaminasi, prosedur inokulasi ini perlu dilakukan secara steril di dekat api bunsen dan tempat kerja perlu dibersihkan.
- 4) Sterilkan jarum ose dengan memanaskannya hingga berwarna merah di atas api bunsen, lalu biarkan dingin.
- 5) Mengambil isolat jamur *Aspergillus flavus* dengan jarum ose yang steril.
- 6) Mengambil cawan yang berisi media alternatif konsentrasi 15%, 30%, 45%, 60% dan media PDA sebagai media kontrol. Kemudian sterilkan leher cawan petri tersebut didekat api bunsen, dan dibuka penutupnya.

- 7) Selanjutnya, teknik dot digunakan untuk menanam kultur jamur *Aspergillus flavus*.
- 8) Setelah menutup cawan petri, sterilkan leher cawan petri di dekat api pembakar bunsen.
- 9) Untuk memastikan tidak ada kultur yang tertinggal, sterilkan jarum ose.
- 10) Cawan petri yang berisi kultur jamur kemudian ditutup dengan *plastic wrap*.
- 11) Setelah itu, inkubasi selama tujuh hari pada suhu antara 25°C dan 35°C.

b. Tahap Pengamatan

1) Tahapan Pengamatan Makroskopis

Pada tahap ini, media yang telah diinkubasi diambil untuk dilakukan pengamatan. Proses ini meliputi pencocokan ciri-ciri jamur yang tumbuh pada media serta pengamatan pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* setelah proses inokulasi pada media alternatif biji pepaya dengan variasi konsentrasi (15%, 30%, 45%, dan 60%) serta kontrol *Potato Dextrose Agar* (PDA). Pengamatan dilakukan secara harian dengan mengukur diameter koloni dan memperhatikan pertumbuhan, bentuk, dan warna koloni.

2) Tahapan Pengamatan Mikroskopis

Koloni yang tumbuh pada media alternatif biji pepaya dengan variasi konsentrasi 15%, 30%, 45%, 60% dan media PDA, dilakukan pemeriksaan secara mikroskopik. Koloni jamur diambil dari media tersebut, kemudian ditetesi dengan 1-2 tetes larutan *lactophenol cotton blue* dan ditutup dengan kaca penutup, setelah itu diperiksa menggunakan mikroskop dengan lensa objektif 10x dan 40x.

3. Tahap Pasca Analitik

a. Pada pemeriksaan makroskopik

1) Positif : Jika terdapat ciri-ciri koloni granular, dan berfilamen. Pada saat muda koloni *Aspergillus flavus* berwarna putih dan akan berubah menjadi warna hijau kekuningan setelah membentuk konidia.

2) Negatif : Jika tidak ditemukan pertumbuhan koloni.

b. Pada pemeriksaan mikroskopik

1) Positif : Ditemukan hifa bersepta, miselium bercabang, konidiofor panjang yang relatif kasar, serta kepala konidia yang bervariasi antara berbentuk bulat, radial, atau kolom pada perbesaran 10x dan 40x.

2) Negatif : Bila tidak ditemukan ciri-ciri jamur *Aspergillus flavus* dengan perbesaran 10x dan 40x.

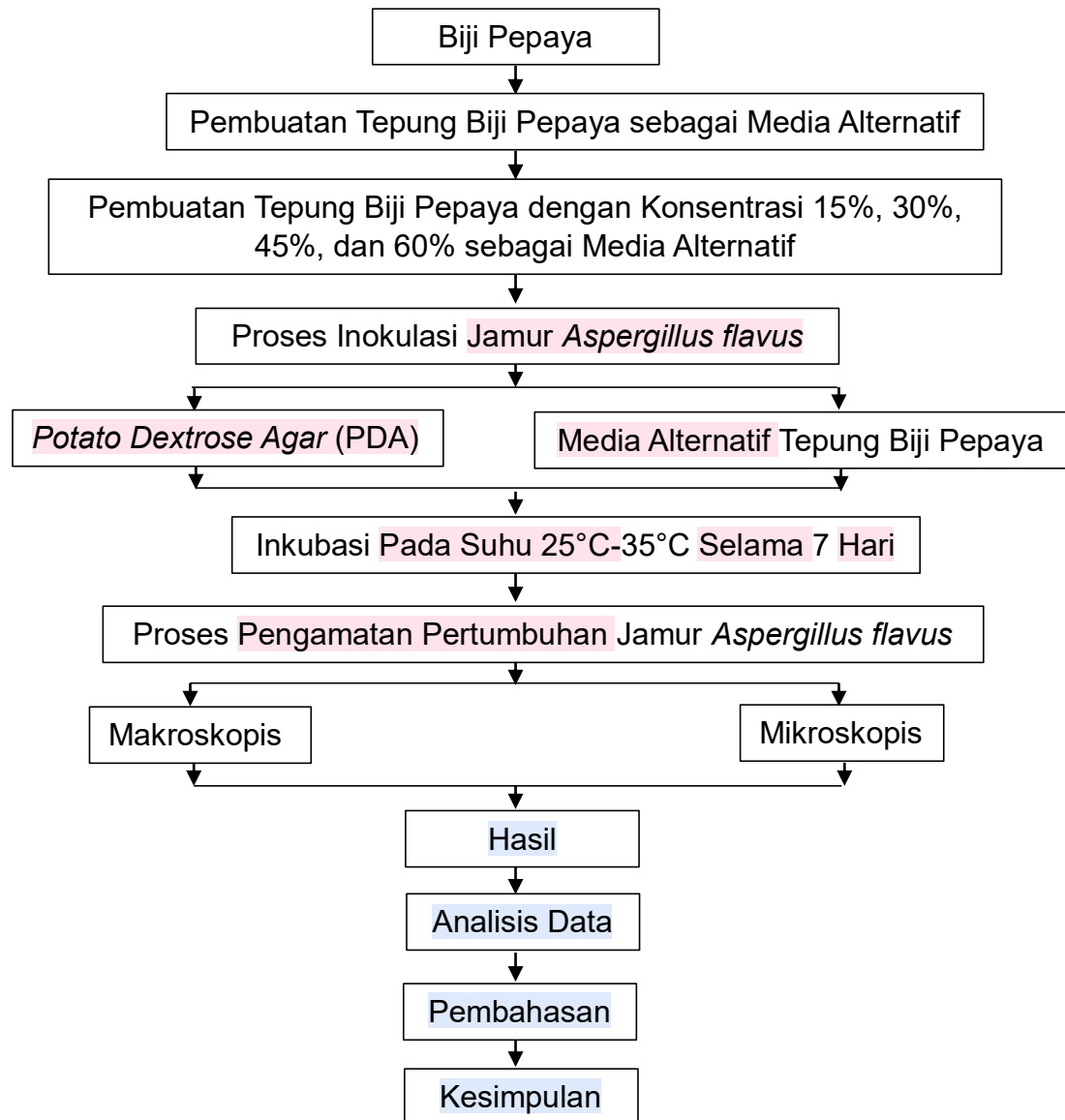
I. Metode Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu peneliti secara langsung melakukan identifikasi pada sampel yang diteliti. Data yang dikumpulkan mencakup hasil pemeriksaan laboratorium secara makroskopik (pengamatan media setiap hari selama 7 hari pada suhu 25°C - 35°C) dengan mengamati bentuk, warna, ukuran diameter, dan dilakukan uji penegasan secara mikroskopik (pengamatan koloni yang tumbuh pada media menggunakan mikroskop dengan pewarnaan *lactophenol cotton blue*) untuk mengamati morfologi jamur, spora, dan hifa dari jamur *Aspergillus flavus*.

J. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan hasilnya dilaporkan dalam bentuk narasi.

K. Kerangka Operasional



Gambar 3. 1 Kerangka Operasional

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Mei hingga 02 Juni 2025 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar. Pada penelitian ini, biji pepaya digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan media alternatif untuk mendukung pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* dengan variasi konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60%, di mana setiap konsentrasi diuji dengan 4 kali pengulangan.

Hasil penelitian yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Pengamatan Makroskopis Media Alternatif Biji Pepaya dan Media *Potato Dextrose Agar* (PDA)

Hari	Konsentrasi Media Alternatif Biji Pepaya	<i>Aspergillus flavus</i>		
		Makroskopis		
		Warna koloni	Ukuran	Bentuk
1	15%	Tidak ada pertumbuhan	Tidak ada pertumbuhan	Tidak ada pertumbuhan
	30%			
	45%			
	60%			

Kontrol Positif PDA				
Kontrol Negatif PDA				
Biji Pepaya Kontrol Ruang				
2	15%	Putih	11,25 mm	Bulat
	30%	Putih	15,75 mm	Bulat
	45%	Putih	15,75 mm	Bulat
	60%	Putih	26,25 mm	Bulat
	Kontrol Positif PDA	Putih	17 mm	Bulat
Kontrol Negatif PDA		-	-	-
Biji Pepaya Kontrol Ruang		-	-	-
3	15%	Kehijauan	16,25 mm	Bulat
	30%	Kehijauan	23,75 mm	Bulat
	45%	Kehijauan	27,75 mm	Bulat
	60%	Kehijauan	34,25 mm	Bulat
	Kontrol Positif PDA	Kehijauan	22 mm	Bulat
Kontrol Negatif PDA		-	-	-
Biji Pepaya Kontrol Ruang		-	-	-

4	15%	Hijau	22 mm	Granular
	30%	Hijau	30,5 mm	Granular
	45%	Hijau	34,5 mm	Granular
	60%	Hijau	41,25 mm	Granular
	Kontrol Positif PDA	Hijau	31 mm	Granular
	Kontrol Negatif PDA	-	-	-
	Biji Pepaya Kontrol Ruang	-	-	-
5	15%	Hijau Tua	25,25 mm	Granular
	30%	Hijau Tua	35 mm	Granular
	45%	Hijau Tua	38,25 mm	Granular
	60%	Hijau Tua	47,25 mm	Granular
	Kontrol Positif PDA	Hijau Tua	35 mm	Granular
	Kontrol Negatif PDA	-	-	-
	Biji Pepaya Kontrol Ruang	-	-	-
6	15%	Hijau Tua	28 mm	Granular
	30%	Hijau Tua	40 mm	Granular
	45%	Hijau Tua	41 mm	Granular
	60%	Hijau Tua	50,5 mm	Granular
	Kontrol Positif PDA	Hijau Tua	38 mm	Granular

Kontrol Negatif PDA				
	-	-	-	-
Biji Pepaya Kontrol Ruang				
	-	-	-	-
7	15%	Hijau Tua	29,75 mm	Granular
	30%	Hijau Tua	43 mm	Granular
	45%	Hijau Tua	44 mm	Granular
	60%	Hijau Tua	54,75 mm	Granular
	Kontrol Positif PDA	Hijau Tua	39 mm	Granular
Kontrol Negatif PDA				
	-	-	-	-
Biji Pepaya Kontrol Ruang				
	-	-	-	-

(Sumber: Data Primer, 2025)

Berdasarkan pada tabel 4.1 didapatkan hasil pemeriksaan secara makroskopis pada media PDA dan media alternatif berbahan dasar biji pepaya pada konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% yang telah diinokulasikan jamur *Aspergillus flavus* pada hari pertama hingga hari ketujuh. Pada hari pertama pengamatan secara makroskopik pada media PDA dan media alternatif biji pepaya konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% menunjukkan tidak adanya pertumbuhan. Pada kontrol ruangan juga tidak terdapat pertumbuhan.

Pada pengamatan makroskopis hari kedua dan ketiga pada kontrol positif dengan menggunakan media PDA menunjukkan koloni berwarna putih hingga kehijauan, berbentuk bulat, tekstur seperti kapas dengan diameter 17 mm pada hari kedua dan 22 mm pada hari ketiga. Sedangkan media alternatif biji pepaya dengan konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% didapatkan koloni berwarna putih hingga kehijauan, berbentuk bulat, tekstur seperti kapas, serta diameter koloni yang berbeda-beda. Pada hari keempat hingga hari ketujuh menunjukkan hasil yaitu koloni yang berwarna hijau sampai hijau tua, koloni tampak granular, dan ukuran diameter koloni yang berbeda-beda.

Pertumbuhan pada hari ketujuh menunjukkan hasil ukuran diameter tertinggi pada media alternatif biji pepaya dengan konsentrasi 60% yaitu sebesar 54,75 mm, sedangkan pada media kontrol PDA 39 mm.

Pada hari ketujuh dilakukan pemeriksaan secara mikroskopik morfologi jamur dibawah mikroskop dengan perbesaran lensa objektif 10x dan 40x. Pada media alternatif biji pepaya dengan konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% ditemukan jamur dengan ciri-ciri konidiofor kasar tidak berwarna, vesikel berbentuk bulat hingga semi bulat, serta konidia yang berbentuk bulat. Sedangkan pada media kontrol PDA ditemukan konidiofor kasar tidak berwarna, vesikel berbentuk bulat hingga semi bulat, serta konidia yang

berbentuk bulat.

B. Pembahasan

Media merupakan campuran berbagai nutrisi yang berfungsi sebagai tempat tumbuh mikroorganisme. Zat gizi yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan mikroba meliputi sumber karbon, nitrogen, unsur non-logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti kalsium, seng, natrium, kalium, tembaga, mangan, magnesium, serta besi, disertai vitamin, air, dan energi. Salah satu media yang umum digunakan untuk pertumbuhan jamur adalah *Potato Dextrose Agar* (PDA) (Wantini & Octavia, 2018).

Komposisi *Potato Dextrose Agar* (PDA) terdiri dari 40,0 g/L ekstrak kentang, 20,0 g/L dextrosa, 15,0 g/L agar, dan 1 liter aquades. Berdasarkan susunannya, PDA dapat dianggap sebagai media semi-sintetik karena terdiri dari bahan alami (kentang) dan bahan yang dibuat secara sintetis (dextrosa dan agar). Kentang adalah sumber karbohidrat, dextrosa sebagai sumber gula dan energi, serta komponen agar berperan dalam memadatkan media PDA (Kurniawati *et al.*, 2021).

Media PDA yang dihasilkan oleh pabrik atau perusahaan tertentu tersedia dalam bentuk siap pakai, tetapi harganya tergolong mahal dan hanya dijual di lokasi-lokasi tertentu. Oleh sebab itu, sangat penting untuk menemukan media pertumbuhan jamur alternatif yang lebih mudah diakses, lebih ekonomis, dan tetap efektif

3 dalam mendukung pertumbuhan jamur. Hal ini dapat dicapai dengan memanfaatkan berbagai bahan alam yang tersedia dan berpotensi untuk dijadikan sebagai pengganti media PDA. Bahan-bahan pengganti tersebut hendaknya memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan untuk perkembangan jamur, terutama yang banyak mengandung karbohidrat dan protein. Salah satu komponen dalam PDA adalah ekstrak kentang yang menjadi sumber karbohidrat, oleh karena itu dibutuhkan alternatif yang memiliki komposisi serupa dengan kentang, yaitu dengan memanfaatkan biji pepaya.

Kandungan gizi pada media alternatif biji pepaya mengandung karbohidrat 15,5 gram. Selain dari kandungan karbohidratnya, kandungan lain seperti protein kasar 25,1 gram, kalsium 423,5 gram, kelembaban 5,4 gram, abu 8,2 gram, serat kasar 45,6 gram, mineral 681,4 gram, natrium 23,4 gram, besi 5,8 gram, vitamin A 120,34 µg, dan vitamin E 4,09 mg (Asmah R, 2014). Selain itu, dalam pembuatan media alternatif juga ditambahkan dextrosa yang berfungsi sebagai sumber energi dan agar sebagai zat pematat.

69 Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pada tabel 4.1 didapatkan hasil pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* secara makroskopis pada media alternatif biji pepaya konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% pada hari pertama tidak menunjukkan adanya pertumbuhan jamur. Pertumbuhan mulai terlihat di hari kedua, pada

masing-masing konsentrasi ditandai dengan munculnya koloni berwarna putih lalu berubah menjadi kehijauan kemudian warna hijau dan menetap menjadi warna hijau tua hingga akhir pengamatan. Pernyataan ini didukung oleh Kurniawati *et al.*, (2021), yang mengungkapkan bahwa morfologi makroskopik koloni jamur *Aspergillus flavus* memiliki warna hijau kekuningan dengan tepi berwarna putih, permukaan yang menyerupai kapas, dan bagian bawah koloni bervariasi dari kuning sampai coklat. Dalam pengamatan terhadap diameter jamur *Aspergillus flavus*, terlihat bahwa koloni jamur mengalami pertumbuhan yang semakin besar setiap harinya. Pada hari kedua, diameter koloni jamur tercatat sebesar 11,25 mm pada konsentrasi 15%, 15,75 mm pada konsentrasi 30%, 15,75 mm pada konsentrasi 45%, dan 26,25 mm pada konsentrasi 60%. Selama pengamatan dari hari ketiga hingga hari ketujuh terjadi peningkatan diameter koloni yang terjadi secara bertahap. Hingga hari ketujuh didapatkan diameter koloni mencapai 29,75 mm pada konsentrasi 15%, 43 mm pada konsentrasi 30%, 44 mm pada konsentrasi 45%, dan mencapai diameter 54,75 mm pada konsentrasi 60%. Pernyataan ini didukung oleh Wasilah *et al.*, (2023), yang menyatakan bahwa pertumbuhan koloni pada jamur merupakan proses peningkatan ukuran atau massa sel yang disertai dengan peningkatan jumlah sel. Pertambahan ini dapat diamati melalui perubahan ukuran koloni jamur yang semakin membesar.

Proses pertumbuhan ini bersifat *irreversible*, artinya tidak dapat dikembalikan ke kondisi semula.

Media PDA yang digunakan sebagai kontrol positif pada hari pertama tidak menunjukkan adanya pertumbuhan. Pada hari kedua hingga hari ketujuh, koloni yang awalnya berwarna putih berubah menjadi kehijauan, kemudian berwarna hijau, dan akhirnya menetap pada warna hijau tua hingga akhir pengamatan. Diameter koloni pada hari kedua adalah 17 mm, sedangkan pada hari ketujuh, diameter koloni mencapai 39 mm.

Pengamatan secara mikroskopis pada media alternatif biji pepaya konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60%, serta pada media kontrol PDA didapatkan konidiofor panjang berwarna hialin (bening/tidak berwarna), terlihat vesikel dan sterigmata serta konidia bulat. Pernyataan ini didukung oleh Kurniawati *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa koloni jamur *Aspergillus flavus* yang dilihat dengan mikroskop memiliki konidiofor yang kasar, vesikel yang berbentuk bulat hingga setengah bulat, serta konidia yang berbentuk bulat sampai setengah bulat dan berwarna hijau.

Jamur *Aspergillus flavus* mampu tumbuh pada media alternatif yang berbahan dasar biji pepaya karena biji tersebut mengandung berbagai nutrisi yang mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan jamur, seperti karbohidrat, protein, serta unsur penting lainnya. Selain kebutuhan nutrisi, pertumbuhan jamur juga

dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, pH, dan ketersediaan oksigen. Menurut Nuryati dan Sujono, (2017), karbohidrat dan turunannya merupakan substrat utama dalam metabolisme karbon, dan jamur memiliki kemampuan untuk menguraikan protein di lingkungannya sebagai sumber nitrogen maupun karbon.

Pertumbuhan jamur pada media alternatif berbahan dasar biji pepaya menunjukkan hasil paling optimal pada konsentrasi 60%. Hal ini ditunjukkan oleh karakteristik koloni seperti warna, morfologi, dan ukuran diameter yang lebih besar dibandingkan dengan media kontrol (PDA). Peningkatan konsentrasi media biji pepaya berbanding lurus dengan penambahan diameter koloni jamur, semakin tinggi konsentrasi media, maka semakin besar pula diameter koloni yang terbentuk. Perbedaan pertumbuhan ini disebabkan oleh variasi kandungan nutrisi pada setiap konsentrasi media yang digunakan. Hal ini sesuai dengan penelitian Amir *et al.*, (2018) yang menjelaskan bahwa variasi dalam konsentrasi tepung talas memengaruhi perkembangan jamur, dengan anggapan adanya perbedaan kandungan nutrisi di setiap tingkat konsentrasi tepung talas. Oleh karena itu, perkembangan koloni jamur pada media alternatif yang menggunakan tepung talas akan berbeda-beda sesuai dengan konsentrasi yang digunakan.

Penelitian ini sejalan dengan hasil studi oleh Khusuma *et al.*, (2021), dengan membuat media alternatif tepung umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) yang mengandung berbagai unsur gizi dalam 100 gram bahan, yaitu energi sebesar 95 kalori, protein 1,5 gram, karbohidrat 22,4 gram, lemak 0,1 gram, kalsium 14 mg, dan zat besi 1 mg. Kandungan karbohidrat pada umbi gembili merupakan komponen utama yang mendukung pertumbuhan jamur, dan kadar karbohidrat tersebut relatif sebanding dengan kandungan yang terdapat dalam kentang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa diameter jamur pada media kontrol PDA mencapai 25 mm. Sementara itu, pada media alternatif umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) dengan konsentrasi 25%, diperoleh diameter jamur sebesar 25,55 mm. Untuk media alternatif umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) dengan konsentrasi 50%, diameter yang diperoleh adalah 29,33 mm. Sedangkan pada media alternatif umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) dengan konsentrasi 75%, diameter jamur mencapai 27,88 mm. Variasi jumlah koloni, diameter koloni, dan proses sporulasi jamur uji pada media alternatif dipengaruhi oleh kandungan gizi, tingkat kematangan, serta kadar serat.

Sejalan dengan itu, penelitian yang dilakukan oleh Nur Safitri dan Qurrohman, (2022), dengan membuat media alternatif berbahan dasar jagung, singkong, dan ubi jalar kuning, sedangkan media PDA digunakan sebagai kontrol. Masing-masing bahan alternatif memiliki

kandungan gizi yang berbeda, khususnya pada komponen karbohidrat. Berdasarkan data kandungan gizi per 100 gram bahan, singkong mengandung karbohidrat sebesar 34,7 gram, ubi jalar kuning sebesar 33,30 gram, dan jagung sebesar 33,1 gram. Setiap media alternatif juga ditambahkan 1 gram dextrosa dan 1,5 gram agar. Dalam pengamatan selama 48 jam, diperoleh rata-rata jumlah koloni jamur *Candida albicans* pada media jagung sebesar $42,7 \times 10^{11}$ CFU/mL dengan diameter 1 mm. Pada media singkong, jumlahnya mencapai $58,7 \times 10^{11}$ CFU/mL dengan diameter 1 mm. Pada media ubi jalar kuning, jumlahnya mencapai $57,0 \times 10^{11}$ CFU/mL dengan diameter 1 mm, sedangkan pada media PDA terdapat sebanyak $24,8 \times 10^{11}$ CFU/mL dengan diameter antara 1 hingga 2 mm. Media PDA mengandung nutrisi yang dasar, telah disesuaikan oleh suatu pabrik, sehingga hanya terdapat nutrisi-nutrisi penting yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur. Nutrisi dalam media PDA telah disesuaikan untuk mencapai pertumbuhan optimal yang diharapkan dari jamur *Candida albicans*. Sementara itu, media alami seperti jagung, singkong, dan ubi jalar kuning memiliki kandungan nutrisi yang lebih beragam. Oleh karena itu, jamur *Candida albicans* pada media alternatif berkembang lebih banyak dibandingkan dengan media PDA.

Namun, temuan ini tidak sejalan dengan penelitian Siregar et al., (2024) yang memanfaatkan ekstrak pati biji kluwih sebagai media

pengganti untuk pertumbuhan *Aspergillus niger*, dan dibandingkan dengan *Potato Dextrose Agar* (PDA) serta *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak pati biji kluwih (*Artocarpus camansi*) berpotensi digunakan sebagai media alternatif dalam pertumbuhan *A. niger*. Namun, terdapat perbedaan pada karakteristik makroskopis, seperti jumlah koloni dan intensitas warna koloni yang lebih rendah dibandingkan media PDA dan SDA. Media komersial seperti PDA dan SDA diformulasikan secara khusus dengan komposisi nutrisi yang seimbang dan mudah diserap oleh jamur, sehingga mampu menghasilkan koloni yang tumbuh lebih cepat dan lebih padat dibandingkan media berbahan dasar biji kluwih.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, media alternatif biji pepaya (*Carica papaya L.*) menunjukkan hasil pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* yang lebih baik dibandingkan dengan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Hal ini dikarenakan kandungan nutrisi dalam biji pepaya yang lebih kompleks, sehingga mampu mendukung pertumbuhan jamur secara lebih optimal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa biji pepaya berpotensi digunakan sebagai media alternatif yang efektif untuk mendukung pertumbuhan *Aspergillus flavus*, serta dapat menjadi pilihan yang lebih ekonomis dan mudah diperoleh dibandingkan media PDA.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa biji pepaya (*Carica papaya L.*) dengan variasi konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60% berpotensi digunakan sebagai media alternatif untuk mendukung pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*. Konsentrasi yang menunjukkan hasil paling optimal terhadap pertumbuhan jamur adalah pada konsentrasi 60%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menggunakan media alternatif dengan sumber karbohidrat yang berbeda selain biji pepaya.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menggunakan jenis jamur uji dari spesies lain selain *Aspergillus flavus* untuk ditumbuhkan pada media alternatif.