

Ayusti Ridha Utami

SKRIPSI_043_AYUSTI RIDHA UTAMI.pdf

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

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3327652471

Submission Date

Sep 3, 2025, 3:02 AM GMT+7

Download Date

Sep 3, 2025, 3:06 AM GMT+7

File Name

SKRIPSI_043_AYUSTI_RIDHA_UTAMI.pdf

File Size

1021.1 KB

62 Pages

9,752 Words

60,181 Characters

24% Overall Similarity

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

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 23%  Internet sources
 - 8%  Publications
 - 8%  Submitted works (Student Papers)
-

Top Sources

- 23% Internet sources
- 8% 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	repository.uia.ac.id	2%
2	Student papers	Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan	1%
3	Internet	positori.uin-alauddin.ac.id	1%
4	Internet	docobook.com	1%
5	Internet	ejournal.medistra.ac.id	<1%
6	Internet	repository.poltekkes-tjk.ac.id	<1%
7	Internet	repo.upertis.ac.id	<1%
8	Internet	text-id.123dok.com	<1%
9	Internet	repository.um-surabaya.ac.id	<1%
10	Internet	www.slideshare.net	<1%
11	Internet	idhamzakaria27.blogspot.com	<1%

12	Internet	e-journal.janabadra.ac.id	<1%
13	Internet	elearning.medistra.ac.id	<1%
14	Internet	repository.radenintan.ac.id	<1%
15	Internet	www.melekperikanan.com	<1%
16	Student papers	Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia	<1%
17	Internet	ojs3.poltekkes-mks.ac.id	<1%
18	Internet	www.scribd.com	<1%
19	Internet	digilib.uinkhas.ac.id	<1%
20	Student papers	Universitas Andalas	<1%
21	Internet	www.haberkorn.com	<1%
22	Internet	eprints.poltekkesjogja.ac.id	<1%
23	Internet	pdfcoffee.com	<1%
24	Publication	Ni Luh Arisa Prahastuti Winastri, Handa Muliasari, Ernin Hidayati. "AKTIVITAS AN...	<1%
25	Publication	Sindiy Cloudya Sembiring, Veibe Warouw, Stenly Wullur, Robert A Bara, Meiske S. ...	<1%

26	Internet	jurnalmahasiswa.stiesia.ac.id	<1%
27	Internet	www.coursehero.com	<1%
28	Internet	www.jurnal-umsi.ac.id	<1%
29	Internet	repository.usd.ac.id	<1%
30	Student papers	Konsorsium PTS Indonesia - Small Campus II	<1%
31	Publication	Muhammad Nurdin, Hasriadi Mat Akin, Ermawati Ermawati, Riski Mardiana. "INV...	<1%
32	Internet	jurnal.farmasisandikarsa.ac.id	<1%
33	Internet	docplayer.info	<1%
34	Internet	pdfs.semanticscholar.org	<1%
35	Internet	repository.helvetia.ac.id	<1%
36	Student papers	Universitas Muhammadiyah Surakarta	<1%
37	Internet	medialaborananakesuit.blogspot.com	<1%
38	Internet	adoc.pub	<1%
39	Internet	digilib.uinsgd.ac.id	<1%

40	Internet	qdoc.tips	<1%
41	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
42	Internet	etheses.iainkediri.ac.id	<1%
43	Internet	repository.poltekkes-kdi.ac.id	<1%
44	Internet	repository.stikstellamarismks.ac.id	<1%
45	Internet	123dok.com	<1%
46	Internet	es.scribd.com	<1%
47	Internet	repository.trisakti.ac.id	<1%
48	Internet	niko.pro	<1%
49	Internet	repository.unhas.ac.id	<1%
50	Internet	repositori.usu.ac.id	<1%
51	Internet	sapakabar.blogspot.com	<1%
52	Publication	Binti Khotimah, Dewi Nofrita, Nining Puji Lestari. "PENGARUH MOTIVASI DAN MI...	<1%
53	Student papers	Sriwijaya University	<1%

54	Internet	academicjournals.org	<1%
55	Internet	ejurnal-analiskesehatan.web.id	<1%
56	Internet	repository.unja.ac.id	<1%
57	Internet	e-journal.poltekkesjogja.ac.id	<1%
58	Internet	media.neliti.com	<1%
59	Internet	mediskus.com	<1%
60	Publication	Mirna Tuarita, Selfia Martha Nara. "FORTIFIKASI ENBAL DENGAN TEPUNG IKAN L...	<1%
61	Publication	Salman Salman, Kurniawan Sinaga, Meutia Indriana, Sri Maharani. "PENGARUH F...	<1%
62	Publication	Tri Putri, Anang W. M. Diah, Afadil Afadil. "Antioxidant Activity Tests of Extract of ...	<1%
63	Internet	etd.umy.ac.id	<1%
64	Internet	extremeina.com	<1%
65	Internet	id.scribd.com	<1%
66	Internet	ojs.unm.ac.id	<1%
67	Internet	repository.usu.ac.id	<1%

68	Internet	thesya98.wordpress.com	<1%
69	Publication	Defni Roza, Kornialia Kornialia, Edrizal Edrizal. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKST...	<1%
70	Publication	Rohmi Rohmi, Zainal Fikri, Ni Ketut Riska Pujasari. "Ubi Jalar Putih (Ipomoea Bata...	<1%
71	Student papers	Universitas Pelita Harapan	<1%
72	Internet	aguspuornosite.blogspot.com	<1%
73	Internet	cara-mengobati.biz	<1%
74	Internet	e-journal.uajy.ac.id	<1%
75	Internet	ejournal-balitbang.kkp.go.id	<1%
76	Internet	ejournal3.undip.ac.id	<1%
77	Internet	etheses.uin-malang.ac.id	<1%
78	Internet	farmasiputri.blogspot.com	<1%
79	Internet	fikes.almaata.ac.id	<1%
80	Internet	file.upi.edu	<1%
81	Internet	garuda.kemdikbud.go.id	<1%

82	Internet	pt.scribd.com	<1%
83	Internet	repo.unsrat.ac.id	<1%
84	Internet	repository.stikesbcm.ac.id	<1%
85	Internet	www.biologijk.com	<1%
86	Internet	www.repository.poltekkes-kdi.ac.id	<1%
87	Internet	biologi-hayati.blogspot.com	<1%
88	Internet	moam.info	<1%
89	Publication	Indah Lestari, Akhmad Mubarak, Imam Agus Faizal. "PERBANDINGAN PERTUMBU...	<1%
90	Internet	idoc.pub	<1%
91	Internet	repository.uki.ac.id	<1%

63

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam kehidupan, jamur memiliki peran yang sangat beragam dalam setiap ekosistem karena terlibat dalam proses mekanisme penting yang mendukung kelangsungan hidup dari suatu organisme seperti proses dekomposisi, daur ulang, serta distribusi nutrisi di berbagai lingkungan (Harmileni et al., 2023).

Di Indonesia, tidak sedikit masyarakat lokal yang membudidayakan jamur untuk dikonsumsi. Pembudidayaan jamur ini membuka peluang kerja yang baru kepada masyarakat terutama pada sektor pertanian. Beberapa jamur yang banyak dikenal di kalangan masyarakat dengan tujuan budidaya, antara lain: jamur kancing, jamur shiitake, jamur kuping, jamur merang, dan lain-lain ini merupakan jamur yang memiliki nilai keuntungan sebagai sumber pangan secara langsung. Di samping itu, jamur berperan sebagai bahan makanan secara tidak langsung, artinya jamur berperan aktif dalam proses pembuatan jenis makanan maupun pembuatan minuman fermentasi. Contohnya seperti *yoghurt*, tempe, kecap, tuak, bir, dan sebagainya. Jamur juga dapat bermanfaat dalam dunia medis terkhususnya pada bidang mikrobiologi seperti pemeriksaan kultur jamur yang dilakukan untuk mengidentifikasi jamur penyebab infeksi penyakit pada makhluk hidup (Suryani et al., 2020).

Media pertumbuhan merupakan bahan yang digunakan untuk menganalisis suatu mikroorganisme. Kebutuhan akan media sangat diperlukan untuk menumbuhkan mikroba. Dengan adanya media pertumbuhan yang sesuai, proses isolasi pada mikroorganisme dapat dilakukan dengan mendapatkan kultur murni serta memungkinkan memanipulasi unsur media pertumbuhannya. Mikroba ini kemudian menggunakan nutrisi dari media berupa molekul-molekul yang kecil untuk menyusun komponen sel. Nutrisi penting tersebut mencakup sumber karbon, nitrogen, unsur non-logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti kalsium, seng, natrium, tembaga, mangan, magnesium, dan besi, serta vitamin, air, dan sumber energi. Komposisi dari nutrisi suatu media merupakan hal penting yang utama dalam memformulasikan suatu media pertumbuhan (Hidayat et al., 2018).

Sabouraud Dextrose Agar (SDA), merupakan media pertumbuhan mikroba yang seringkali dimanfaatkan secara luas yang berfungsi sebagai salah satu pilihan utama media pertumbuhan jamur. Dekstrosa mengandung energi dan karbon sedangkan pepton merupakan ekstrak dari jaringan hewan yang terhidrolisis yang kaya akan kandungan asam amino dan senyawa nitrogen. Kandungan agar berfungsi sebagai bahan pematat media (Ghosh et al., 2023). Kekurangan dari media ini yaitu beberapa kelompok spesies jamur tidak dapat berkembang dengan semestinya pada media SDA serta

biaya yang dibutuhkan sering menjadi kendala dalam penggunaan media sintetik.

18 Indonesia sebagai salah satu negara maritim yang memiliki sumber daya laut yang begitu besar termasuk dalam sektor perikanan. Berdasarkan Kementerian Kelautan dan Perikanan (2024), pada tahun 2023 produksi tangkap ikan laut mencapai 7,25 juta ton. Sedangkan untuk produksi ikan tangkap dari perairan umum yaitu mencapai 0,52 juta ton. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan (2022) mengemukakan, data hasil produksi perikanan laut yang dijual di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) terkhususnya pada ikan layang, dihasilkan kurang lebih dari 118 juta ton pada tahun 2021. Sumber daya perikanan yang melimpah ini dapat kita manfaatkan secara optimal untuk meningkatkan nilai tambah produk perikanan.

56 Di samping karena ketersediaan sumber daya Ikan layang melimpah di Indonesia, ikan pelagis kecil ini juga menjadi kegemaran masyarakat karena harga yang relatif terjangkau dibandingkan dengan ikan lain dan memiliki kaya akan kandungan gizi. Kandungan yang terdapat pada ikan layang memiliki kandungan protein 26,31%, lemak 1,90%, kadar air 72,5%, dan kadar abu 1,45% (Hadinoto et al., 2017).

73 Penelitian yang secara spesifik memanfaatkan ikan sebagai media pertumbuhan jamur terkhususnya pada jamur *Aspergillus niger* masih terbatas. Maka dari itu kurangnya literatur dan jurnal

yang membahas penelitian tentang pemanfaatan ikan sebagai media pertumbuhan jamur. Beberapa penelitian hampir sebagian besar penelitian terfokus pada penggunaan sumber karbohidrat lain seperti umbi-umbian dan kacang-kacangan. Berdasarkan hal tersebut peneliti berkeinginan untuk mengembangkan penelitian tentang pemanfaatan media alternatif sintetik untuk pertumbuhan jamur dalam hal ini *Aspergillus niger* dengan menggunakan ikan layang (*Decapterus sp.*).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah sumber pepton dari ikan layang (*Decapterus sp.*) dapat digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menguji pemanfaatan sumber pepton ikan layang (*Decapterus sp.*) sebagai media alternatif pengganti Sabaroud Dextrose Agar (SDA) untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*.

2. Tujuan Khusus

- a. Membuat media alternatif dari ikan layang (*Decapterus sp.*) dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% sebagai sumber pepton media pengganti Sabaroud Dextrose Agar (SDA) untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*.

- b. Membandingkan efektivitas media ikan layang dengan media SDA sebagai media pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*.

D. Manfaat Penelitian

1. Peneliti

47 Pada penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan penulis serta mengimplementasikan ilmu teori maupun praktik yang telah dipelajari selama kuliah, khususnya di bidang mikologi.

2. Akademik

74 Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah serta menjadi sumber referensi bagi mahasiswa terutama pada bidang mikologi.

3. Klinisi

Pada penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan media produksi mikroorganisme dengan biaya yang lebih rendah dan mudah ditemukan.

4. Masyarakat

67 Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan nilai tambah pada limbah ikan layang sebagai sumber daya yang bermanfaat.

18

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Media Kultur

1. Definisi

Media adalah larutan nutrien yang digunakan untuk mendukung keberlangsungan pertumbuhan suatu mikroorganisme. Media ini sangat penting untuk mempelajari mikroorganisme secara mendalam sehingga oleh karena itu diperlukan seleksi dan persiapan khusus pada media (Atmodjo et al., 2023).

Media untuk perkembangan suatu mikroorganisme merupakan suatu bahan yang terdiri atas campuran berbagai komponen nutrisi yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk berkembang dan tumbuh secara optimal. Komponen nutrisi yang diperlukan ini disebut dengan media kultur sementara proses untuk menumbuhkan suatu mikroorganisme disebut dengan kultur. Media kultur ini yang akan menciptakan lingkungan buatan yang meniru kondisi alami yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme (Kusumo et al., 2022).

Pengamatan suatu mikroorganisme pada media kultur menggunakan mikroskop cahaya baik secara pembuatan sediaan tanpa pewarnaan maupun melalui proses pewarnaan. Media kultur yang ideal adalah media yang mudah disiapkan, ekonomis, dan

35

20 sederhana dalam proses pembuatannya serta praktis untuk diaplikasikan (Bastian et al., 2024).

2. Klasifikasi Media Kultur

Menurut Bastian et al. (2024), media kultur dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk, komposisi atau susunan, dan fungsinya.

a. Berdasarkan Bentuk

Media berdasarkan bentuknya dibagi menjadi 3 jenis yaitu (Kusumo et al, 2022):

1) Media Padat

Media padat merupakan media yang bentuknya padat dengan memiliki kandungan 15% agar dalam medianya. Contohnya yaitu seperti *Nutrient Agar* (NA). Media padat berfungsi untuk pertumbuhan jamur, bakteri, ragi, dan dapat juga menumbuhkan mikroalga. Kelompok media padat dapat dibagi dalam 3 macam yaitu media tegak, miring, dan lempeng.

2) Media Semi Padat

Media semi padat merupakan media yang memiliki bentuk dan tekstur yang tidak begitu padat dan tidak begitu cair karena dalam kandungannya hanya terdapat 0,3 – 0,4% agar. Contoh dari media jenis ini yaitu media *Nitrogen free Bromthymol Blue* (NfB). Penggunaan media semi padat yaitu

20

pertumbuhan mikroba dapat menyebar ke seluruh media namun pencampurannya tidak sempurna apabila media tergoyang.

3) Media Cair

Media yang tidak memiliki penambahan zat pematat disebut sebagai media cair. Pada umumnya, media cair digunakan dalam kultur mikroalga, contohnya seperti media *Lactose Broth* (LB) dan *Nutrient Broth* (NB).

b. Berdasarkan Susunan Kimia

Dalam studi mikrobiologi, diperlukan adanya media pertumbuhan untuk mengidentifikasi suatu mikroorganisme. Menurut Suryani (2020), medium dikelompokkan berdasarkan penyusunannya dibagi menjadi tiga kelompok yaitu media alami, media semi sintetik, dan media sintetik.

Berikut beberapa klasifikasi media berdasarkan penyusun atau komponen dari bahan media yaitu:

1) Media Alami

Media alami adalah media yang terdiri dari substrat atau komponen alami. Media alami biasanya mudah disiapkan akan tetapi memiliki kekurangan yaitu komponen nutrisi yang terkandung tidak dapat diketahui secara pasti karena pengaruh dari asal bahan yang digunakan.

2

2) Media Sintetik

Media sintetik merupakan media yang komponennya telah diketahui secara pasti dan bahannya dirancang dengan bahan kimia murni. Jenis media ini dapat diduplikasi dengan tepat setiap kali dibuat dengan bahan yang terkandung yaitu karbohidrat, nitrogen, dan sumber vitamin dalam jumlah yang telah ditentukan. Contoh dari media sintetik yaitu *MacConkey Agar* (MCA).

3) Media Semi Sintetik

Media semi sintetik yaitu media yang tersusun atas bahan alami serta bahan sintesis. Contoh dari media semi sintetik yang sering digunakan dalam kultur jamur adalah *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Media semi sintetik seperti PDA memiliki kandungan karbohidrat yang cukup dalam pertumbuhan jamur.

c. Berdasarkan Fungsinya

Media berdasarkan fungsinya terdiri dari media basal, media selektif, media non selektif, media diferensial, dan media diperkaya (Kusumo et al., 2022).

1) Media Basal

Media basal atau disebut juga dengan media dasar adalah media yang digunakan sebagai bahan dasar

pembuatan media lainnya yang lebih kompleks. Contohnya *Nutrient Broth* (NB) dan kaldu pepton.

2) Media Selektif

Media selektif merupakan media yang bertujuan menumbuhkan suatu jenis mikroorganisme dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Contohnya seperti *MacConkey Agar* (MCA), *Mannitol Salt Agar* (MSA), *Salmonella Shigella Agar* (SSA), *Thayer Martin*, dan sebagainya.

3) Media Non Selektif

Media non selektif merupakan media yang digunakan untuk pertumbuhan berbagai mikroorganisme yang memiliki pertumbuhan dengan tingkat kecepatan yang relatif tinggi misalnya, *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) dan *Nutrient Agar*.

4) Media Diferensial

Media diferensial adalah media yang berfungsi untuk membedakan suatu organisme dengan organisme lain berdasarkan karakteristik pertumbuhannya. Contoh dari media ini seperti MSA dan MCA.

5) Media Diperkaya

Media ini merupakan media yang dibuat secara khusus untuk mendukung suatu pertumbuhan mikroorganisme dengan mengandung nutrisi yang secara

selektif dapat mendorong pertumbuhan mikroorganisme tertentu. Misalnya kaldu selenit atau kaldu tetrathionate yang digunakan untuk memisahkan bakteri *Salmonella typhosa* dari sampel feses.

3. Persyaratan Kualitas Media

Media kultur yang ideal memiliki syarat dasar yang utama, yakni mampu mendukung pertumbuhan dari mikroorganisme. Selain itu, media harus mampu mendukung mikroorganisme dapat tumbuh dengan cepat, mudah disiapkan, biaya yang lebih terjangkau, mudah diproduksi, serta mampu menampilkan karakteristik tertentu yang menjadi fokus penelitian (Varghese & Joy, 2014).

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyiapkan media agar mikroorganisme dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik antara lain (Shilmy, 2017):

a. Mengandung nutrisi

Suatu media yang mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme merupakan media yang baik. Beberapa nutrient yang penting yang harus tersedia berupa karbon, nitrogen, unsur non-logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti kalsium, seng, natrium, tembaga, mangan, magnesium, dan besi serta vitamin, air, dan sumber energi merupakan komponen nutrisi yang penting dan dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme.

b. Memiliki tekanan osmosis

Jamur untuk pertumbuhannya memerlukan media yang bersifat isotonis. Hal ini membuat sel mikroba dengan media harus memiliki tekanan osmotik yang seimbang dan merupakan hal yang penting dalam pertumbuhan mikroorganisme.

c. Tidak mengandung zat-zat penghambat

Zat seperti antibiotik atau fungisida yang ditambahkan ke media tertentu dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme target jika tidak digunakan dengan benar. Beberapa komponen kimia bersifat mikrostatis yaitu menghambat pertumbuhan jamur seperti asam sorbat, propionate, asetat.

d. Media harus steril

Sebelum menggunakan media pertumbuhan, perlu dilakukan sterilisasi terlebih dahulu karena kondisi yang steril merupakan syarat utama keberhasilan praktikum laboratorium. Tujuan dari sterilisasi ini agar mencegah kontaminasi. Kontaminasi udara merupakan masalah yang seringkali terjadi karena partikel debu dapat menjadi pembawa kontaminan.

e. Derajat pH yang sesuai

Jamur cenderung tumbuh dengan baik dalam lingkungan asam yang kurang cocok untuk bakteri. Secara umum, jamur lebih menyukai pH di bawah 7,0 dan pH yang rendah seperti 4,5-

5,5 bahkan dapat ditumbuhi oleh beberapa jenis-jenis khamir tertentu.

f. Temperatur

Jamur dapat tumbuh secara optimal pada suhu ruangan normal. Secara umum, jamur membutuhkan kelembapan yang tinggi untuk pertumbuhannya sehingga dapat mempercepat pertumbuhan jamur itu sendiri. Suhu optimum yang diperlukan jamur patogen umumnya sekitar 25-37°C sesuai dengan suhu tubuh pada manusia.

4. Metode Isolasi Mikroba pada Media Kultur

Berikut beberapa metode penanaman mikroba terhadap media kultur di antaranya (Varghese & Joy, 2014). yaitu:

a. Metode Cara Gores (*Streak plate method*)

Streak plate method merupakan metode kultur mikroorganisme yang sering digunakan dalam bidang mikrobiologi. Pada metode ini, ose disterilkan terlebih dahulu kemudian dicelupkan ke dalam suspensi mikroorganisme yang telah diencerkan lalu dioleskan pada permukaan media agar yang telah padat. Pada proses ini dilakukan metode *streaking* yaitu, proses membentuk serangkaian garis yang sejajar yang tidak saling tumpang tindih kemudian hasil dari olesan tersebut disebut sebagai *streak plate*. Tujuan utama dalam metode cara

gores ini yaitu untuk mendapatkan koloni mikroba seperti bakteri yang terpisah dengan baik dari suspense yang terkonsentrasi.

b. Metode Cara Sebar (*Spread plate method*)

Spread plate method atau metode cara sebar merupakan metode yang biasanya digunakan untuk menghitung jumlah populasi mikroba. Selain itu juga bertujuan untuk memisahkan populasi mikroorganisme yang telah diencerkan sehingga koloni individu dapat diisolasi.

Dalam metode ini, suspensi mikroba yang telah diencerkan ditempatkan di tengah permukaan media agar pada cawan petri. Suspensi tersebut kemudian disebar secara merata. Hal ini memungkinkan sel-sel mikroba individu terdeposit di permukaan media agar. Dengan posisi terbalik, media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Sel-sel yang tersebar akan tumbuh menjadi koloni yang terpisah satu sama lain.

c. Metode Cara Tabur (*Pour plate method*)

Pada metode *pour plate*, dilakukan dengan cara suspensi dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah disterilisasi lalu dituangkan dengan media agar yang masih cair dan selanjutnya media dibiarkan memadat. Setelah proses inkubasi, media diperiksa untuk dideteksi keberadaan koloninya, Metode ini biasanya digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri hidup dalam suatu suspensi.

d. Metode Tusuk (*Stab*)

Metode ini dilakukan dengan cara menusuk ose yang telah diberi inokulum pada bagian permukaan agar (Muliani & Srimurni, 2022).

B. Tinjauan Khusus Ikan Layang

1. Definisi

Ikan layang (*Decapterus sp.*) merupakan salah satu hasil tangkapan perikanan lepas pantai yang terdapat di Indonesia. Ikan layang tergolong sebagai pemakan *zooplankton* yang hidup di dekat permukaan laut atau termasuk jenis ikan pelagis dan membentuk kelompok besar. Ikan layang dikenal sebagai perenang cepat, bersifat pelagis, tidak menetap, dan cenderung hidup secara bergerombol. Penangkapan ikan layang biasanya dilakukan di perairan yang berjarak 20 – 30 mil dari pantai. Ikan ini umumnya ditangkap dan diperjualbelikan dalam kondisi segar dengan harga sekitar 50.000/kg (Tapilatu & Kusuma, 2022).

2. Morfologi

Berdasarkan Tapilatu & Kusuma (2022), ikan layang memiliki ciri-ciri yaitu pada bagian punggung ikan layang berwarna biru kehijauan dan bagian perutnya berwarna putih perak sedangkan pada bagian siripnya yang kemerahan. Ukuran dari Panjang tubuhnya dapat mencapai 30 cm. Panjang badan dari ikan ini rata-rata sekitar 20 – 25 cm. Ikan layang mempunyai dua sirip punggung

dilengkapi dengan dua sirip tambahan di belakang sirip punggung kedua dan satu sirip tambahan di belakang sirip dubur. Ikan ini juga memiliki sirip kecil (*finlet*) yang menjadi ciri khas dari genus *Decapterus* sp.

Ikan layang tersebar luas di berbagai wilayah perairan di Indonesia, seperti di Pulau Seribu, Pulau Bawean, Pulau Masalembo, Selat Makassar, Selat Malaka, Laut Flores, Selat Karimata, Arafuru, Selat Bali, serta perairan Selatan di Pulau Jawa.



Gambar 2.1 Morfologi Ikan layang
(Sumber: Kusumaningrum et.al., 2023).

3. Klasifikasi

Menurut Saanin (1968) klasifikasi ikan layang adalah sebagai berikut:

Phylum	:	Chordata
Subphylum	:	Vertebrata
Class	:	Pisces
Subclass	:	Teleostei
Ordo	:	Percomorphi
Subordo	:	Percoidea

Family : Carangidae
Genus : Decapterus
Spesies : Decapterus sp.

4. Kandungan Gizi

Ikan ini menjadi kegemaran masyarakat karena memiliki nilai ekonomis tinggi dan kaya akan kandungan gizi. Berikut komposisi gizi yang terdapat pada ikan layang adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kandungan gizi ikan layang

Unsur Gizi	Kadar
Protein total (%)	27,99
Soluble Protein (%)	16,67
Albumin (%)	1,92
Kalsium (mg/g)	40,35
Potassium (mg/g)	69,35
Magnesium (mg/g)	10,7
Sodium (mg/g)	29,5
Tembaga (mg/g)	0,119
Besi (mg/g)	0,36
Mangan (mg/g)	0,013
Selenium(mg/g)	1,01
Zinc (mg/g)	0,26

(Sumber: Fatma et al., 2020, Hadinoto et al., 2021).

C. Tinjauan Khusus Media SDA

1. Definisi

Sabouraud Dextrose Agar atau disingkat SDA adalah media pertumbuhan yang biasanya dipakai untuk mengembangbiakkan

mikroorganisme terkhususnya pada jamur dan ragi baik yang patogen maupun non-patogen. Media ini dikembangkan oleh Sabouraud pada tahun 1892 khusus untuk membiakkan dermatofita. pH media diatur sekitar 5,6 untuk mendukung pertumbuhan jamur terutama dermatofita sambil sedikit menghambat pertumbuhan bakteri dalam sampel klinis (Abbas et al., 2021).

Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) adalah media yang digunakan untuk menumbuhkan jamur. Media SDA memiliki konsistensi yang berbentuk padat dan tersusun dari bahan sintesis. Media ini terdiri dari hasil pencernaan kasein dan jaringan hewan yang ditambahkan dengan glukosa. Beragam formulasi yang telah dikembangkan namun kebanyakan ahli dalam bidang mikrobiologi lebih memilih menggunakan formulasi SDA dengan konsentrasi glukosa yang rendah dan pH netral. Dengan penyesuaian pH dan penambahan antibiotik untuk menghambat pertumbuhan bakteri membuat media SDA menjadi selektif terhadap jamur (Murray et al., 2015).



Gambar 2.2 Media *Sabouraud Dextrose Agar*
(Sumber: Chahaurasiya et al, 2023)

2. Komposisi

Berdasarkan Varghese & Joy (2014), mengemukakan bahwa bahan atau komposisi yang terdapat dalam media SDA adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2. Komposisi *Sabouraud Dextrose Agar*

Kandungan	Kadar
Pepton (g)	10
<i>Dextrose</i> (g)	40
Kloramfenikol (g)	0,05
Agar (g)	15
Air suling (ml)	1000

Pada pepton berfungsi sebagai penyedia nitrogen dan sumber vitamin yang akan diperlukan oleh jamur untuk pertumbuhannya. Sedangkan *dextrose* berperan sebagai sumber karbohidrat atau energi dan agar sebagai bahan pematat dalam pembuatan media SDA. Rata-rata jamur terdapat di alam dan tumbuh dengan cepat pada sumber nitrogen dan karbohidrat yang sederhana.

D. Tinjauan Umum Jamur

1. Definisi

Jamur adalah organisme eukariotik yang dapat berbentuk benang (filamen) atau sel tunggal baik multiseluler maupun uniseluler. Pada sel-selnya, jamur tidak mengandung klorofil, dinding

sel yang tersusun atas kitin, dan tidak memiliki diferensiasi jaringan (Suryani & Taupiqurrahman, 2021). Semua jamur tergolong dalam organisme eukariotik, yang di mana setiap selnya memiliki setidaknya satu nukleus serta dilengkapi dengan membran nukles, retikulum endoplasma, mitokondria, dan aparat sekretori (A'yun et al., 2022).

Jamur terbagi dalam dua kelompok yaitu jamur uniseluler dan jamur multiseluler. Pada jamur uniseluler disebut *khamir* seperti *Saccharomyces cerevisiae* dan yang multiseluler disebut dengan *kapang* seperti jamur *Aspergillus fumigatus*. Selain itu, berdasarkan ukuran, jamur terbagi dalam dua golongan yaitu mikrofungi dan makrofungi. Mikrofungi merupakan jamur yang strukturnya hanya dapat dilihat melalui bantuan mikroskop sedangkan makrofungi adalah jamur yang membentuk tubuh buah. Jamur makrofungi ini terbagi lagi dalam dua kelompok yaitu *edible mushroom* atau jamur yang dapat dimakan dan jamur-jamur beracun (Suryani et al., 2020).

Sifat yang dimiliki jamur yaitu *kemoorganoheterotrof*, yaitu mendapatkan energi melalui oksidasi senyawa organik. Jamur merupakan makhluk hidup yang bersifat aerob yaitu memerlukan oksigen untuk keberlangsungan hidupnya. Habitat dari jamur meliputi air dan tanah yang memiliki cara hidup yang bermacam-macam baik secara bebas maupun bersimbiosis. Jamur bersifat saprofit yaitu jamur memanfaatkan materi organik yang sudah mati

atau sebagai parasite yang hidup pada tanaman, hewan, dan manusia (Suryani & Taupiqurrahman, 2021).

83 Terdapat sekitar 100.000 hingga 200.000 spesies jamur yang telah dikelompokkan, dengan kisaran 300.000 spesies jamur yang di antaranya dikenal dengan jamur patogen yang dapat menginfeksi manusia. Jamur memperoleh energi dengan memanfaatkan enzim untuk memecah dan mencerna bahan organik sehingga termasuk dalam kelompok jamur yang bersifat heterotof (A'yun et al., 2022).

2. Morfologi

68 Mayoritas fungi terdiri dari benang-benang filamen yang disebut dengan hifa. Hifa dari bagian fungi merupakan benang-benang halus pada sitoplasma yang dikelilingi oleh membran plasma dan dinding sel. Dinding sel pada jamur biasanya terbuat dari kitin sebagai sumber bahan utama. Hal ini menjadikan dinding sel yang dimiliki pada jamur berbeda dengan dinding sel yang dimiliki oleh tumbuhan biasa. Sebagian besar, jamur memiliki hifa multiselluler yang terdiri atas rantai sel yang dipisahkan oleh dinding silang berpori-pori (Simon et al., 2017).

2 Hifa biasanya memiliki ukuran berkisar 3 – 30 μm . Pada hifa tua memiliki ketebalan antara 100 – 150 μm dan pada dinding selnya terdapat senyawa melanin dan lipid yang berfungsi untuk melindungi sitoplasma dari ultraviolet. Ada 4 macam hifa berdasarkan fungsinya, yaitu hifa vegetatif yang umumnya berfungsi untuk menyerap nutrisi

1

dari substrat, hifa fertil yang berfungsi sebagai reproduksi, stolon atau hifa panjang yang menegak terutama terdapat pada jamur *Rhizopus sp.* dan *Mucor sp.*, kemudian klamidospora merupakan sel-sel hifa yang berdinding tebal dan merupakan sel dominan yang akan tumbuh apabila kondisi lingkungan kondusif (A'yun et al., 2022).

Berikut morfologi jamur berdasarkan jenis jamurnya (Rahayu et al., 2018) yaitu:

a. Khamir (Yeast)

Yeast atau biasa disebut dengan *khamir* merupakan kelompok jamur uniseluler yang berbentuk oval/lonjong dengan diameter 3 – 15 mikron, berkembang biak dengan cara membelah diri yang disebut dengan aseksual membentuk tunas. Jenis khamir ada dua yaitu *pure yeast* dan *yeast like*. *Pure yeast* merupakan jamur uniseluler yang tidak mampu membentuk pseudohifa/klamidospora misalnya pada jamur *Saccharomyces cerviciae* sedangkan *yeast like* merupakan jamur uniseluler yang mampu membentuk pseudohifa contohnya jamur *Candida albicans*. Secara makroskopik pada media *Sabouraud Dextrose Agar* koloni jamur jenis ini memiliki bentuk yang *smooth*, berwarna krem, cembung, dan berbau seperti ragi.

b. Kapang (Mold)

Mold atau *kapang* merupakan kelompok jamur multiseluler yang memiliki inti lebih dari satu dan membentuk benang-benang

hifa. Kumpulan dari benang-benang hifa ini dikenal sebagai miselium. Hifa terbagi dalam dua jenis yaitu hifa bersepta dan hifa yang tak bersepta. Penampakan makroskopis jamur *kapang* pada media SDA memiliki ciri jamur yang berbentuk mould dengan membentuk koloni berserabut/granuler dan koloninya tampak kasar (*rough*). Contoh jamur-jamur jenis kapang yaitu *Aspergillus sp*, *Penicillium sp*, *Rhizopus sp*, dan *Mucor sp*.

3. Reproduksi

Jamur memiliki berbagai bentuk dan metode reproduksi yang beragam yang dapat dijadikan dasar sebagai klasifikasi jenis jamur tersebut. Jamur dapat berkembang biak secara vegetatif yang disebut dengan reproduksi aseksual dan generatif yang disebut dengan reproduksi secara seksual (Suryani & Taupiqurrahman, 2021).

Perfect fungi atau jamur sempurna mampu bereproduksi baik secara seksual maupun aseksual. Sedangkan, jamur tidak sempurna atau *imperfect fungi* hanya dapat bereproduksi secara aseksual melalui proses mitosis. Jamur yang memproduksi secara seksual dan aseksual menghasilkan spora yang akan terpisah dari organisme induk dan menyebar terbawa angin, air, maupun pada hewan (Sopandi & Wardah, 2020).

a. Reproduksi Aseksual

Reproduksi secara vegetatif pada jamur bersel satu dilakukan dengan cara pembentukan tunas yang akan tumbuh menjadi individu baru. Sementara reproduksi secara vegetatif pada jamur multiseluler dilakukan dengan cara fragmentasi (pemutusan) hifa, yang di mana potongan hifa yang terpisah akan tumbuh menjadi jamur baru. Adapun pembentukan spora aseksual, dapat berupa sporangiospora atau konidiospora.

Beberapa jenis jamur dewasa membentuk sporangiofor, yaitu tangkai kotak spora. Pada ujung sporangiofor terdapat sporangium atau kotak spora di mana proses pembelahan mitosis menghasilkan sporangiospora yang memiliki kromosom haploid (n). Jenis jamur lainnya yang sudah dewasa menghasilkan konidiofor, yaitu tangkai konidium. Dalam konidium, sel-sel juga membelah secara mitosis menghasilkan banyak konidiospora dengan kromosom haploid (n). Baik sporangiospora maupun konidiospora, jika jatuh di lingkungan yang sesuai, dapat tumbuh menjadi hifa baru dengan kromosom haploid (n) (Lyunah & Ami, 2021).

b. Reproduksi Seksual

Pada perkembangbiakan jamur secara seksual, diawali dengan pembentukan spora dan penyatuan gamet (sel seksual) yang berbeda yaitu sel kelamin jantan dan sel kelamin betina.

Proses reproduksi secara seksual dibagi menjadi 3 tahap utama yaitu plasmogami, kariogami, dan meiosis. Plasmogami merupakan peleburan dua plasma sel yaitu sel kelamin jantan dan sel kelamin betina. Pada kariogami berarti meleburnya dua inti haploid yang menghasilkan satu inti diploid. Sedangkan meiosis merupakan proses pembelahan reduksi dengan hasil berupa inti haploid (Fitriani & Krisnawati, 2022).

4. Klasifikasi

Menurut A'yun et al (2022), fungi sempurna atau biasa yang disebut dengan *perfect fungi* merupakan fungi yang telah diketahui tingkat seksualnya. Namun, karena tahap reproduksi seksual pada fungi sering kali hanya muncul dalam kondisi tertentu, lingkungan spesifik, dan jumlah yang terbatas, banyak jamur yang tahap reproduksi seksualnya belum diketahui. Jamur yang belum diketahui tahap reproduksinya disebut sebagai fungi tidak sempurna atau *imperfect fungi*. Apabila tahap reproduksi seksualnya belum diketahui, fungi ini diklasifikasikan berdasarkan ciri-ciri lain di luar reproduksi seksual seperti morfologi spora aseksual dan struktur miselium. Selama tahap seksualnya belum ditemukan, fungi tersebut dimasukkan ke dalam kelompok khusus yang disebut sebagai *Deuteromycotina* atau fungi tidak sempurna. Jika tahap reproduksi seksualnya berhasil diidentifikasi, fungsi tersebut akan

diklasifikasikan ke dalam divisio yang sesuai dengan jenis spora seksual yang dihasilkannya

Oleh karena itu, dalam karakteristik reproduksinya ada 4 kelas *fungi perfect* yaitu *Oomycotina*, *Zygomycotina*, *Ascomycotina*, *Basidiomycotina*, serta *Deuteromycotina* yang merupakan *fungi imperfect* (A'yun et al., 2022).

a. Divisi *Oomycotina*

Pada divisi *Oomycotina*, kelompok ini mengalami reproduksi seksual *oogami*, di mana *oosfer* (gamet betina) menyatu dengan gamet jantan yang terbentuk di *anteridium*, menghasilkan *oospora*. Reproduksi aseksual terjadi melalui pembentukan *zoospora* yang dihasilkan dalam *sporangium*. Hifa pada jamur ini merupakan hifa yang tidak bersepta. Ciri-ciri ini sering digunakan sebagai ukuran apakah suatu kelompok dianggap sebagai jamur tingkat rendah atau jamur primitif pada skala evolusi. *Oomycotina* memiliki hifa yang tidak bersepat. Ciri ini sering dipakai sebagai indikator bahwa kelompok tersebut disebut sebagai *fungi tingkat rendah* atau *fungi primitif* dalam skala evolusi.

b. Divisi *Zygomycotina*

Jamur dengan kelompok *Zygomycotina* melakukan reproduksi seksual melalui proses yang dinamakan dengan proses konjugasi. Pada proses ini, dua gamet bergabung untuk membentuk *zigospora*. Sedangkan pada reproduksi secara

aseksual, divisi ini menghasilkan spora yang berada pada konidium atau sporangium. Kelompok *Zygomycotina* memiliki hifa tidak berseptat sama halnya seperti kelompok *Oomycotina* dengan memiliki ukuran relatif besar dan berkembang melalui miselium yang bercabang.

c. Divisi *Ascomycotina*

Kelompok *Ascomycotina* merupakan kelompok fungi terbesar dan memiliki struktur yang lebih kompleks daripada *Zygomycotina*. Hal ini membuat jamur *Ascomycotina* dianggap merupakan kelompok fungi terbesar dan lebih maju. Divisi *Ascomycotina* mencakup ragi, berbagai jenis kapang, serta beberapa dari jenis cendawan. Sebagian besar yang termasuk dalam *Ascomycotina* hidup sebagai saprofit seperti *Penicillium* sp. yang sering dijumpai sebagai kapang berwarna biru-hijau atau kuning pada berbagai jenis substrat.

Fungi dari divisi ini melakukan reproduksi secara seksual dengan menghasilkan spora yang disebut dengan askospora, yaitu spora seksual yang dihasilkan dalam suatu struktur khusus disebut sebagai askus. Reproduksi aseksualnya menghasilkan konidia. Hifa dari fungi ini yaitu hifa berseptat.

d. Divisi *Basidiomycotina*

Basidiomycotina dicirikan sebagai pembentukan spora seksual yang disebut sebagai basidiospora dan terbentuk pada

struktur khusus menyerupai gada yang disebut sebagai *basidium*. Hifa dari fungi ini mempunyai septat.

Divisi *Basidiomycotina* merupakan kelompok fungi dengan berukuran yang besar hampir sebesar kelompok *Ascomycotina* sehingga kedua dari kelompok ini disebut sebagai fungi tingkat tinggi. Kelompok fungi ini seringkali disebut sebagai cendawan karena penampilannya yang khas akibat tubuh buah yang dihasilkannya.

e. Divisi *Deuteromycotina*

19 Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, kelompok fungi yang belum diketahui tingkat reproduksi seksualnya dikelompokkan ke dalam kelompok khusus yaitu kelompok *imperfect fungi* atau dinamakan *Deuteromycotina*. Apabila telah diketahui cara perkembangbiakan seksualnya, maka fungi tersebut dikeluarkan dari kelompok ini dan dimasukkan dalam kelompok tertentu sesuai dengan ciri perkembangbiakan seksual yang dihasilkannya. *Deuteromycotina* berkembang biak secara aseksual dengan konidium seperti pada *Ascomycotina*. Sebagian besar fungi yang bersifat parasit pada hewan maupun manusia termasuk dalam divisi *Deuteromycotina*.

4 5. Keuntungan dan Kerugian

Jamur memiliki manfaat sekaligus potensi yang merugikan. Jamur dalam kehidupan memiliki peran sebagai dekomposer untuk

memastikan nutrisi anorganik yang diperlukan untuk pertumbuhan tetap tersedia dalam ekosistem. Tanpa adanya pengurai, unsur-unsur seperti karbon, nitrogen, dan lain-lain akan menumpuk dalam materi organik tak-hidup. Tumbuhan dan hewan pemakan tumbuhan akan mengalami kelaparan karena unsur-unsur yang diserap dari tanah tidak dikembalikan. Oleh karena itu, jamur berperan penting sebagai pengurai.

Selain bermanfaat sebagai dekomposer atau pengurai, jamur juga dapat digunakan dalam produksi makanan seperti pembuatan keju. Jamur juga memiliki peran penting dalam bidang medis. Beberapa jenis jamur dapat memproduksi antibiotik yang digunakan untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Sebagai contoh, antibiotik pertama yang ditemukan ialah penisilin, yang dihasilkan oleh *kapang Penicillium*. Sebagai sumber obat, makanan, pengurai, serta mitra tumbuhan dalam mikoriza, jamur dalam kehidupan memiliki peran yang krusial.

Di samping memiliki keuntungan, jamur juga memiliki beberapa kerugian yang dapat berdampak pada kehidupan. Jamur dapat bersifat parasitisme yaitu hubungan dua makhluk hidup bersinggungan dan satu organisme mendapat manfaat sedangkan organisme lain dirugikan. Jamur yang bersifat secara parasitik ini menyerap nutrisi dari sel-sel atau cairan tubuh inangnya yang masih hidup. Ada sekitar 30% jenis jamur yang hidup sebagai parasit dari

14

100.000 spesies jamur yang telah diketahui. Seperti penyakit akibat jamur yang menginfeksi manusia antara lain infeksi *khamir* di vagina dan *ringworm*, nama yang diberikan karena penampakkannya seperti ruam merah melingkar di kulit. Jamur *ringworm* dapat menginfeksi nyaris semua permukaan kulit dan dapat menimbulkan rasa gatal yang hebat dan dapat juga menyebabkan kelepukan. Spesies lain dapat menyerang bagian kaki yang mengakibatkan 'kutu air' (*athlete's foot*). Spesies lain juga dapat menyebabkan penderitaan yang dikenal sebagai *jock itch*, gatal-gatal di bagian selangkangan (Simon et al., 2017).

6. Faktor Pertumbuhan

76

Jamur memerlukan nutrisi dan berbagai faktor lingkungan yang sesuai untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Terdapat beberapa faktor yang menjadi pengaruh pertumbuhan jamur di antaranya seperti substrat, kelembapan, suhu, dan derajat keasaman (pH) (Fitriani & Krisnawati, 2022).

1. Substrat

9

Substrat merupakan bahan yang menjadi tempat bagi jamur untuk tumbuh dan berkembang. Nutrisi yang dibutuhkan jamur untuk mengekresi enzim-enzim ekstraseluler untuk mengurai senyawa-senyawa penting bagi pertumbuhannya dari bentuk kompleks menjadi sederhana agar mempermudah proses penyerapan ke dalam tubuh jamur.

2. Kelembapan

Beberapa jenis jamur tingkat rendah membutuhkan sekitar 90% kelembaban, sedangkan pada jenis *kapang* kelembaban lingkungan yang diperlukan berkisar 80%. Kelembaban ini biasanya disesuaikan dengan sifat-sifat dari jamur itu sendiri.

3. Suhu

Suhu penting dalam proses pertumbuhan jamur. Suhu lingkungan yang baik untuk pertumbuhan jamur mampu mencapai 74°C tergantung dari jenis jamur tersebut. Pada kelompok jamur psikrofil dapat tumbuh pada suhu berkisar 0 – 30°C. Sedangkan pada kelompok jamur mesofil tumbuh baik pada suhu 25 – 30 °C. Dan kelompok jamur termofil dapat tumbuh pada suhu di antara 40 – 74°C.

4. Derajat Keasaman (pH)

Sebagian besar jamur tumbuh baik pada pH netral atau sedikit asam, meskipun ada beberapa jenis jamur yang lebih suka lingkungan dengan pH lebih rendah (asam) atau lebih tinggi (alkalis). Jamur umumnya mampu hidup dengan pH di bawah 7. pH ini menjadi salah satu faktor penting bagi pertumbuhan jamur karena enzim-enzim yang berfungsi untuk mengeksresi substrat hanya dapat diaktivasi pada derajat keasaman tertentu.

E. Tinjauan Khusus Jamur *Aspergillus niger*

1. Definisi

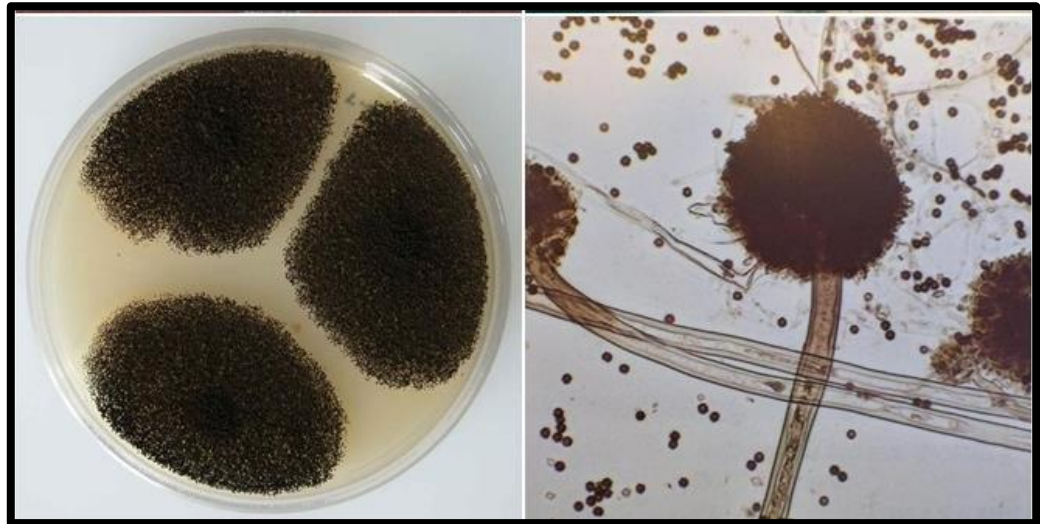
Aspergillus niger adalah jamur yang berasal dari filum *ascomycetes*. Jamur ini berfilamen dan memiliki bersepta serta banyak dijumpai di alam bebas. Jamur jenis *Aspergillus* ini dapat ditemukan dalam kondisi terisolasi dari tanah sisa tumbuhan dan juga memiliki kualitas udara di dalam ruangan. *Aspergillus niger* diketahui merupakan salah satu spesies yang paling umum serta gampang diidentifikasi dari genus *Aspergillus sp.*

Aspergillus niger merupakan salah satu jenis jamur yang sering dimanfaatkan dalam berbagai penelitian di bidang bioteknologi, industri, dan pendidikan. Jamur ini hidup di lingkungan dengan ketersediaan oksigen yang cukup karena bersifat aerobik. Rentang pH yang mendukung pertumbuhan jamur ini berkisar antara 2 – 8,5 asalkan nutrisi-nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan tetap tersedia. Habitat *Aspergillus niger* bersifat kosmopolit artinya ditemukan di daerah tropis dan subtropis, serta mudah untuk diisolasi (Yanuhar & Caesar, 2020).

2. Morfologi

Aspergillus niger mempunyai semacam konidiofor dengan panjang berkisar antara 400 – 3000 mikron, halus serta berwarna hitam. Jamur ini juga dilengkapi vesikel bulat dengan diameter sekitar 30 – 75 mikron. Konidianya berwarna coklat hingga hitam,

memiliki bentuk atau tekstur yang kasar serta bulat berdiameter 6 – 7 mikron. *Aspergillus niger* merupakan jenis jamur yang umum ditemukan di alam dan tersebar luas di berbagai lingkungan (Yanuhar & Caesar, 2020).



Gambar 2.3 *Aspergillus Niger*
(Sumber: Abbas et al., 2021).

3. Taksonomi

Kingdom	:	Fungi
Phylum	:	Ascomycota
Class	:	Eurotiomycetes
Ordo	:	Eurotiales
Family	:	Trichocomaceae
Genus	:	<i>Aspergillus</i> sp
Spesies	:	<i>Aspergillus niger</i>

(Sumber: Yanuhar & Caesar, 2020).

4. Patogenesis

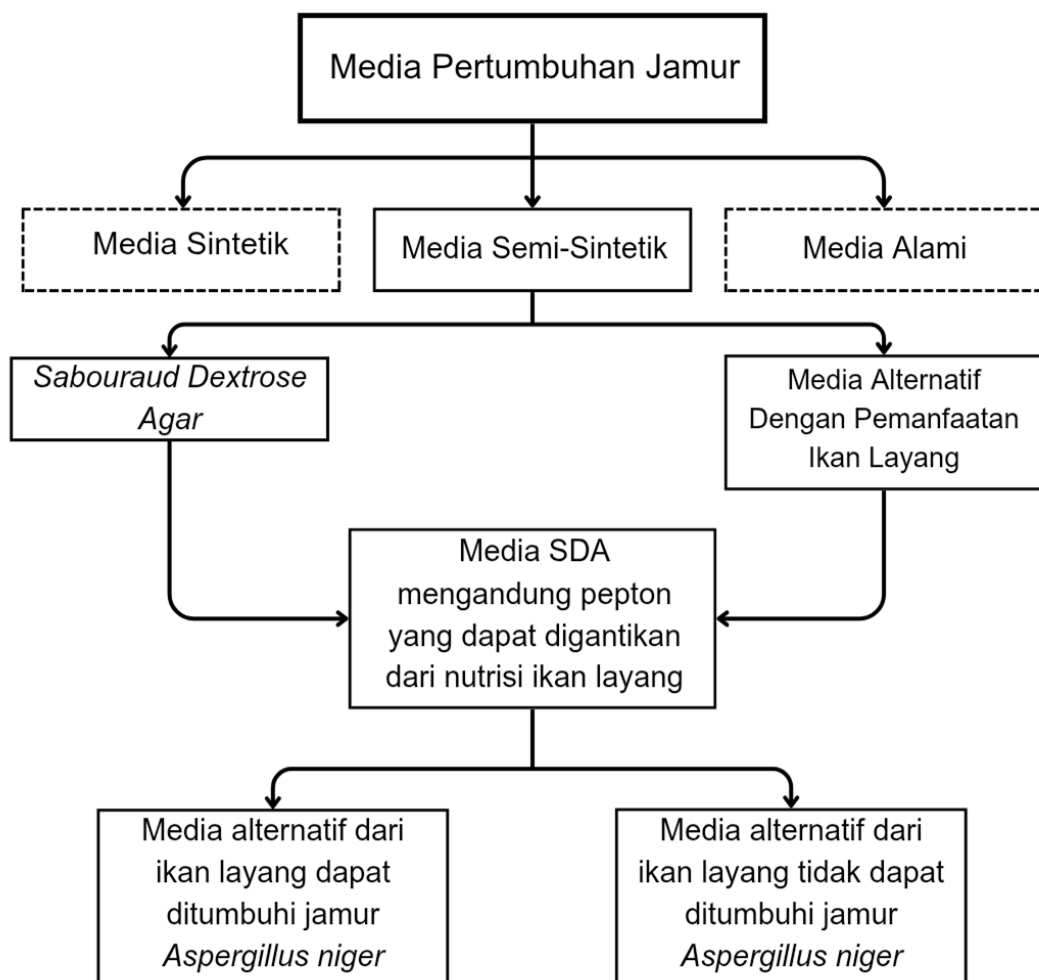
Genus *Aspergillus* dapat menyebabkan infeksi *Aspergillosis* yang merupakan infeksi saluran pernafasan salah satunya disebabkan oleh spesies *Aspergillus niger*. Hal ini disebabkan karena spesies *Aspergillus* bersifat kosmopolitan yang di mana sporanya mempunyai ukuran yang sangat kecil dan ringan sehingga mudah menyebar di udara yang menyebabkan peranan besar dalam mencemari bahan-bahan lain (Besung et al., 2023).

Aspergillosis hanya berkembang pada seseorang yang memiliki kondisi imunitas rendah. *Aspergillus* terdapat di mana-mana dan dapat dijumpai pada tanah maupun tumbuh-tumbuhan yang telah membusuk (Wahyuni et al., 2021).

F. Kerangka Konsep

Untuk mengidentifikasi jamur mikroskopis, diperlukan media pertumbuhan dengan nutrisi yang mendukung pertumbuhan jamur. *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) merupakan salah satu media semi sintetik dan menjadi *gold standard* karena sering digunakan dalam pemeriksaan mikrobiologi. Namun, media ini relatif mahal dan sulit ditemukan sehingga diperlukan media alternatif yang lebih ekonomis dan efektif. Media berbahan dasar dari ikan layang dapat menjadi media alternatif pengganti SDA untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*, karena kandungan protein ikan layang sebesar 26,31% dapat

menggantikan pepton yang terdapat dalam SDA dan diharapkan dapat menjadi media alternatif jamur *Aspergillus niger*. Pertumbuhan *Aspergillus niger* kemudian diamati pada media alternatif ikan layang dan dibandingkan dengan media kontrol berupa SDA sebagai media standar.



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

Keterangan:

Diteliti :

Tidak diteliti:

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *true eksperimen* dengan penelitian yang terkait pemanfaatan ikan layang sebagai sumber pepton pengganti pada media SDA untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

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

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 19 – 28 Mei 2025.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ikan layang yang diperjualbelikan di Kota Makassar.

2. Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan layang yang dijual di Pelabuhan Paotere Kota Makassar yang diambil sebanyak 10 ekor.

D. Teknik Pengambilan dan Kriteria Sampel Penelitian

1. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu metode pengambilan sampel penelitian yang dipilih secara sengaja berdasarkan kriteria ataupun pertimbangan tertentu.

2. Kriteria Sampel Penelitian

a. Kriteria Inklusi

1) Ikan layang dengan memiliki kualitas baik (Kategori: masih segar, tidak busuk, dan tidak terkontaminasi bahan kimia berbahaya).

2) Ikan layang yang belum melalui proses pengolahan

b. Kriteria Eksklusi

1) Jenis ikan yang bukan merupakan ikan layang

2) Ikan layang yang sudah rusak

3) Ikan layang yang telah diproses dengan bahan pengawet yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme.

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ikan layang.

2. Variabel Terikat

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

F. Definisi Operasional

1. Ikan layang merupakan jenis ikan pelagis kecil yang memiliki kandungan protein 26,31% yang diperoleh dari Pelabuhan Paotere Kota Makassar yang diambil sejumlah 10 ekor untuk menggantikan sumber nutrisi seperti pepton pada media pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*.
2. Media kultur berbahan dasar dari ikan layang merupakan media alternatif semi sintetik yang dibuat dengan menggunakan bahan dasar ikan layang dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% sebagai sumber nutrisi dalam penelitian ini yang diharapkan dapat mendukung pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* dan dapat menjadi media alternatif.
3. Media SDA merupakan media sintetik yang menjadi *gold standard* untuk pertumbuhan jamur dalam bidang mikrobiologi dan mengandung pepton yang dapat digantikan oleh media alternatif ikan layang yang nantinya juga akan dijadikan sebagai media kontrol untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*.
4. Jamur *Aspergillus niger* merupakan hasil biakan murni dari jamur *Aspergillus niger* yang diperoleh secara komersial, kemudian ditanam pada media SDA dan media alternatif berbahan dasar ikan layang yang akan diamati dan dibandingkan hasil pertumbuhannya.

G. Instrumen Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi autoklaf, cawan petri, labu erlenmeyer, beaker glass, gelas ukur, sendok tanduk, batang pengaduk, inkubator, neraca analitik, oven, hot plate, aluminium foil, kapas, lampu spiritus atau bunsen, kertas pH, objek glass, deck glass, pipet ukur, pisau, baskom, loyang, sendok, spatula, blender, ayakan 60 mesh, dan mikroskop.

2. Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi media SDA, aquadest, bubuk agar wallet, gula, lactopenol cotton blue, dan kloramfenikol.

3. Sampel Penelitian

Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan layang yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi serta biakan murni jamur *Aspergillus niger*.

H. Prosedur Penelitian

1. Pra Analitik

a. Menyiapkan Alat, Bahan, dan Sampel

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi autoklaf, cawan petri, labu erlenmeyer, beaker glass, gelas ukur, sendok tanduk, batang pengaduk, inkubator, neraca

analitik, oven, *hot plate*, aluminium foil, kapas, lampu spiritus atau bunsen, kertas pH, *objek glass*, *deck glass*, pisau, baskom, loyang, sendok, spatula, blender, ayakan 60 mesh, dan mikroskop.

Sedangkan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa media SDA, *aquadest*, bubuk agar, *lactopenol cotton blue*, dan kloramfenikol.

Sementara sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan layang yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi serta biakan murni jamur *Aspergillus niger*.

2. Analitik

a. Sterilisasi Alat Kerja

- 1) Membungkus alat-alat kaca yang telah dibersihkan dengan menggunakan koran bekas agar tidak rentan langsung terpapar panas.
- 2) Membuka pintu oven dan meletakkan alat-alat yang akan disterilisasi dengan rapi.
- 3) Setelah semua peralatan telah dimasukkan dengan benar, tutup pintu oven dengan rapat.
- 4) Nyalakan oven dengan menekan tombol bagian 'ON'.
- 5) Mengatur suhu oven yaitu 121°C kemudian tunggu oven hingga mencapai suhu tersebut lalu biarkan selama 15 menit.

- 6) Setelah selesai, tunggu suhu turun terlebih dahulu untuk menghindari kontak panas yang tinggi dengan alat tersebut.
- 7) Membuka pintu oven dengan perlahan lalu keluarkan peralatan yang telah disterilkan.
- 8) Sebaiknya peralatan segera dipakai setelah dilakukan sterilisasi.

b. Pembuatan Tepung Ikan Layang

- 1) Ikan layang dicuci terlebih dahulu dan dibersihkan dari isi perut serta kepalanya.
- 2) Setelah itu, daging ikan layang direbus selama 30 menit.
- 3) Setelah ikan layang direbus, selanjutnya ditiriskan kemudian disuwir halus lalu diletakkan pada loyang secara merata.
- 4) Lalu ikan layang dimasukkan ke dalam oven pada suhu 65°C untuk mengeringkan butiran tepung selama 6 – 8 jam.
- 5) Ikan layang selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan mesh 60 supaya menghasilkan butiran tepung yang dihasilkan lebih halus.

c. Pembuatan Media Alternatif dari Ikan Layang Konsentrasi

10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%

- 1) Tepung ikan layang ditimbang 10 gram, 15 gram, 20 gram, 25 gram, dan 30 gram ke dalam masing-masing erlenmeyer dan ditambahkan dengan aquadest steril sebanyak 100 ml.

- 2) Selanjutnya dipanaskan di atas *hot plate* hingga larut kemudian disaring menggunakan kertas saring.
- 3) Setelah itu, ditambahkan 1,5 gram bubuk agar ke dalam masing-masing erlenmeyer.
- 4) Kemudian masing-masing erlenmeyer ditambahkan 1 gram gula lalu dihomogenkan dengan batang pengaduk.
- 5) Setelah homogen, masing-masing media diukur pH nya dan disesuaikan yaitu pH 5,6.
- 6) Labu erlenmeyer kemudian ditutup menggunakan kapas dan aluminium foil.
- 7) Media dipanaskan di atas *hot plate* sampai larut sempurna.
- 8) Selanjutnya, media alternatif dari ikan layang disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama kurang lebih 15 menit.
- 9) Setelah proses sterilisasi selesai, media dikeluarkan dari autoklaf lalu didinginkan dan ditambahkan masing-masing antibiotik kloramfenikol kemudian homogenkan.
- 10) Media dituang ke dalam cawan petri dengan volume sekitar 15-20 ml dan dibiarkan hingga mengeras.

d. Pembuatan Media SDA

- 1) Media SDA ditimbang sesuai kebutuhan berdasarkan ketentuan yang terdapat pada kemasan media.

- 2) Bubuk media SDA dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dan ditambahkan aquadest steril lalu dihomogenkan.
 - 3) Setelah homogen, media diukur pH nya dan disesuaikan yaitu pH 5,6.
 - 4) Labu erlenmeyer kemudian ditutup menggunakan kapas dan aluminium foil.
 - 5) Setelah itu, media dipanaskan di atas *hot plate* sampai larut.
 - 6) Selanjutnya, media SDA disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama kurang lebih 15 menit.
 - 7) Setelah proses sterilisasi selesai, media dikeluarkan dari autoklaf lalu didinginkan dan ditambahkan masing-masing antibiotik kloramfenikol kemudian homogenkan.
 - 8) Lalu, media dituang ke dalam cawan petri dengan volume sekitar 15-20 ml dan dibiarkan hingga mengeras.
- e. Proses Inokulasi Jamur *Aspergillus niger* dengan Cara Tuang (Metode Tusuk/*Stab*)
- 1) Proses ini harus dilakukan dekat dengan api bunsen karena harus dilakukan secara steril untuk terhindar adanya kontaminasi.
 - 2) Ose disterilkan terlebih dahulu dengan dipijarkan di atas api bunsen.

- 3) Mengambil sedikit inokulum dari kultur jamur *Aspergillus niger* dengan menggunakan jarum ose yang telah disterilkan.
- 4) Kemudian sentuhkan ujung ose ke tengah permukaan media agar lalu tutup cawan petri dengan baik.
- 5) Saat proses penanaman jamur berlangsung, media alternatif berbahan dasar ikan layang ditempatkan di sekitar area kerja yang berfungsi sebagai kontrol terhadap kontaminasi udara.
- 6) Lalu, setiap cawan petri yang telah diinokulasi dengan jamur dibungkus menggunakan *plastic wrap* dan diinkubasi pada suhu 25°C - 35°C selama 7 hari.

f. Proses Pengamatan Pertumbuhan Jamur *Aspergillus niger*

1) Pengamatan Makroskopis

Pada tahap proses ini, mengambil media yang telah diinkubasi untuk dilakukan pengamatan dengan menyesuaikan ciri-ciri jamur yang tumbuh pada media alternatif ikan layang 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% serta pada media SDA sebagai media kontrol. Pengamatan koloni yang tumbuh ini dilakukan setiap hari dengan mencatat pertumbuhan, bentuk, dan warna koloni yang terbentuk. Selain itu, disiapkan pula media kontrol yaitu media SDA tanpa adanya tambahan sampel.

2) Pengamatan Mikroskopis

Pada tahapan ini, dilakukan pengamatan koloni yang tumbuh pada media alternatif ikan layang dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dan pada media SDA sebagai media kontrol dengan menggunakan mikroskop dengan cara mengambil bagian koloni yang tumbuh pada media dan diletakkan di atas objek glass. Selanjutnya ditetesi dengan lactopenol cotton blue sebanyak 1 – 2 tetes dan ditutup dengan deck glass kemudian diamati menggunakan mikroskop dengan lensa objektif 10 – 40x.

3. Pasca Analitik

a. Interpretasi Hasil

- 1) Positif: Ditemukan adanya pertumbuhan koloni *Aspergillus niger*.
- 2) Negatif: Tidak ditemukan adanya pertumbuhan koloni *Aspergillus niger*.

I. Pengumpulan Data

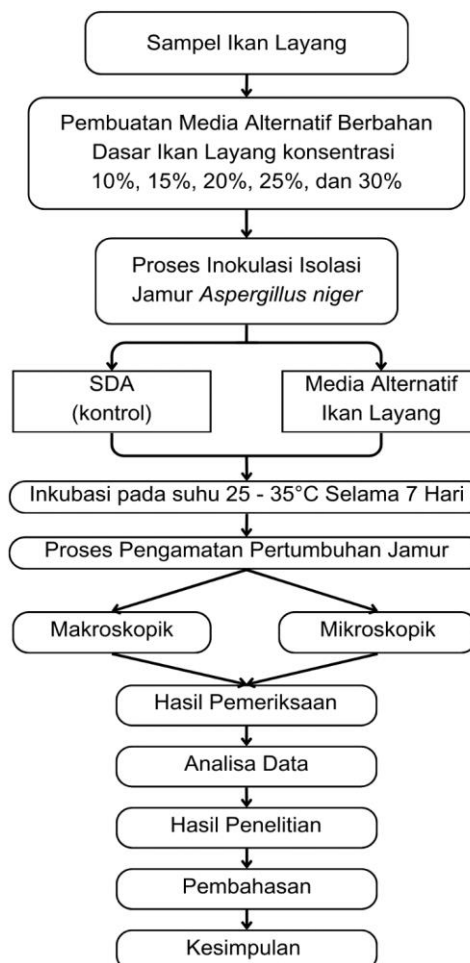
Data pada penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh peneliti secara langsung melalui proses pengamatan dan identifikasi terhadap sampel penelitian. Lalu data dikumpulkan berupa hasil pemeriksaan di laboratorium secara makroskopik (melakukan pengamatan media selama 7 hari berturut-turut pada

suhu 25 – 35°C) maupun mikroskopik (melakukan pengamatan hasil koloni yang tumbuh pada media melalui mikroskop dengan menggunakan pewarnaan *lactopenol cotton blue* untuk melihat ciri morfologi dari jamur *Aspergillus niger*).

J. Analisa Data

Data yang telah didapatkan melalui hasil pemeriksaan selanjutnya diolah secara deskriptif dalam bentuk tabel dan hasilnya dilaporkan dalam bentuk narasi.

K. Kerangka Operasional



Gambar 3.1 Kerangka Operasional

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar pada tanggal 19 – 28 Mei 2025. Penelitian ini menggunakan daging ikan layang sebagai media pengganti alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji pemanfaatan sumber pepton ikan layang (*Decapterus sp.*) sebagai media alternatif pengganti *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*. Ikan layang ini mudah ditemukan dengan harga yang lebih terjangkau diharapkan dapat mendukung pertumbuhan jamur termasuk jamur *Aspergillus niger*. Penelitian ini dilakukan dengan *true eksperimen* menggunakan *posttest only control group design* dengan cara melihat pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* pada media berbasis ikan layang.

Pada pembuatan tepung ikan layang dilakukan di Laboratorium Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar. Hal pertama yang perlu dilakukan sebelum dilakukan pengeringan pada oven, yaitu ikan layang segar dibersihkan dari isi perut dan kepala kemudian direbus selama 30 menit. Selanjutnya ikan layang disuwir kecil dan diletakkan pada loyang secara merata dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 65°C selama kurang lebih

2 6 jam. Setelah daging ikan layang kering, selanjutnya ikan layang dihaluskan menggunakan blender lalu diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh sehingga dihasilkan tepung ikan layang sebanyak 413 gram, dengan sisa tepung kasar ikan layang sebanyak 113 gram.

50 Tahapan penelitian dari pembuatan media alternatif berbasis ikan layang dimulai dari dengan menimbang masing-masing tepung ikan layang pada neraca analitik sebanyak 10 gram, 15 gram, 20 gram, 25 gram, dan 30 gram kemudian masing-masing dimasukkan ke dalam wadah erlenmeyer 250 ml. Setelah itu ditambahkan dengan aquadest pada masing-masing erlenmeyer sebanyak 100 ml kemudian homogenkan dengan batang pengaduk lalu selanjutnya dipanaskan di atas *hot plate* hingga tepung ikan layang dengan aquadest dapat larut secara merata. Masing-masing konsentrasi dari larutan homogen ikan layang disaring menggunakan kertas saring agar tidak dihasilkan gumpalan yang berlebihan ketika media disterilisasi pada autoklaf. Setelah disaring, menambahkan 1 gram bubuk gula dan 1,5 gram bubuk agar wallet ke dalam masing-masing konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% lalu dihomogenkan secara merata. Media selanjutnya disterilkan pada autoklaf selama 15 menit dalam suhu 121°C. Setelah media selesai disterilisasi, media selanjutnya dikeluarkan dari autoklaf lalu didiamkan hingga suhu media hangat-hangat kuku. Sebelum media dituang pada *petri*

62

90

33

dish, media ditambahkan terlebih dahulu dengan antibiotik kloramfenikol untuk menghindari kontaminasi adanya pertumbuhan bakteri. Setelah itu, media dituang pada *petri dish* kemudian tutup dan didiamkan hingga media memadat sempurna.

Tahapan selanjutnya yaitu melakukan inokulasi isolat jamur *Aspergillus niger* yang diawali dengan mensterilkan BSC terlebih dahulu untuk menghindari kontaminasi pada alat dan bahan yang digunakan. Kemudian menyalakan api bunsen selanjutnya mengambil isolat murni *Aspergillus niger* menggunakan ose steril selanjutnya melakukan penanaman biakan jamur dengan menggunakan metode *single dot* yaitu dengan menusuk di tengah permukaan media dengan ose. Penanaman biakan ini dilakukan pada media ikan layang dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, serta pada media SDA sebagai media kontrol positif. Sambil melakukan penanaman biakan jamur *Aspergillus niger*, media SDA diletakkan terbuka pada sekitar area kerja sebagai media kontrol ruangan. Setelah dilakukan inokulasi, media yang telah ditanami dengan biakan jamur diisolasi menggunakan lakban kertas pada mulut *petri dish* nya untuk menghindari kontaminasi selama diinkubasi. Media diinkubasi dengan suhu 25° – 35°C selama 7 hari serta diamati secara makroskopis dan mikroskopis menggunakan kaca objek dan *deck glass* serta ditambahkan 1 – 2 tetes *lactopenol* *cotton blue* lalu diamati pada mikroskop pada pembesaran **objektif**

10x yang dilanjutkan dengan pembesaran objektif 40x. Berikut hasil penelitian yang telah didapatkan melalui bentuk tabel:

Tabel 4.1 Karakteristik Pertumbuhan Jamur *Aspergillus niger* pada Media SDA dan Media Ikan Layang Pengamatan Makroskopis

Hari	Media	Pengamatan Makroskopis		
		Bentuk	Ukuran	Warna
1	Ikan layang10%	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	Ikan layang 15%			
	Ikan layang 20%			
	Ikan layang 25%			
	Ikan Layang 30%			
	SDA			
2	Kontrol Ruangan	-	-	-
	Ikan layang10%			
	Ikan layang 15%			
	Ikan layang 20%			
	Ikan layang 25%			
	Ikan Layang 30%			
3	SDA	-	-	-
	Kontrol Ruangan			
	Ikan layang10%			
	Ikan layang 15%			
	Ikan layang 20%			
	Ikan layang 25%			
4	Ikan Layang 30%	-	-	-
	SDA			
	Kontrol Ruangan			
	Ikan layang10%			
	Ikan layang 15%			
	Ikan layang 20%			
5	Ikan layang 25%	-	-	-
	Ikan Layang 30%			
	SDA			
	Kontrol Ruangan			
	Ikan layang10%			
	Ikan layang 15%			

	Kontrol Ruangan	-	-	-
6	Ikan layang 10%	Bulat	76 mm	Hitam
	Ikan layang 15%	Bulat	73,5 mm	Hitam
	Ikan layang 20%	Bulat	47 mm	Hitam
	Ikan layang 25%	Bulat	44,5 mm	Hitam
	Ikan Layang 30%	Bulat	27 mm	Hitam
	SDA	Bulat	42 mm	Hitam
	Kontrol Ruangan	-	-	-
7	Ikan layang 10%	Bulat	82 mm	Hitam
	Ikan layang 15%	Bulat	80,5 mm	Hitam
	Ikan layang 20%	Bulat	59,5 mm	Hitam
	Ikan layang 25%	Bulat	56,5 mm	Hitam
	Ikan Layang 30%	Bulat	32,5 mm	Hitam
	SDA	Bulat	60 mm	Hitam
	Kontrol Ruangan	-	-	-

Dapat dilihat pada tabel 4.1 merupakan hasil pengamatan pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* secara makroskopis pada media ikan layang dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, dan pada media SDA selama 7 hari. Didapatkan hasil pada pengamatan hari pertama, semua media termasuk dengan kontrol ruangan belum menunjukkan adanya pertumbuhan koloni dari jamur *Aspergillus niger*.

Pertumbuhan koloni baru mulai nampak terlihat pada pengamatan hari kedua yaitu pada media ikan layang dengan konsentrasi 10% dan 15% menunjukkan adanya pertumbuhan koloni yang berbentuk bulat, berwarna hitam, dan tekstur seperti kapas. Sedangkan pada media ikan layang 20%, 25%, dan 30% memiliki bentuk koloni yang bulat dan tekstur seperti kapas namun warna koloni masih berwarna putih. Sedangkan koloni pada media SDA, pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* juga sudah mulai tampak

dengan adanya warna koloni yang hitam, berbentuk bulat, dan tekstur halus seperti kapas.

Pada pengamatan hari ketiga, pertumbuhan koloni media ikan layang dengan semua konsentrasi yaitu konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% menunjukkan bentuk koloni yang berwarna hitam dengan bentuk yang bulat serta teksturnya yang seperti kapas. Hal ini juga serupa dengan koloni pada media SDA sebagai media kontrol positif.

Pengamatan makroskopis pada hari ketujuh diperoleh ukuran diameter koloni yang paling tinggi terletak pada media ikan layang konsentrasi 10% yang berukuran 82 mm dan diameter koloni terendah pada konsentrasi 30% dengan ukuran 22,5 mm. Sedangkan pada media SDA sebagai media kontrol didapatkan diameter sebesar 60 mm. Dan tidak adanya pertumbuhan mikroorganisme sampai hari ketujuh pada media kontrol ruangan.

Tabel 4.2 Karakteristik Pertumbuhan Jamur *Aspergillus niger* pada Media SDA dan Media Ikan Layang Pengamatan Mikroskopis

Media	<i>Aspergillus niger</i>
	Mikroskopis
Ikan layang 10%	Hifa bersekat (septa), vesikel berbentuk bulat, konidia bulat warna coklat hingga hitam serta konidiofor tak berwarna
Ikan layang 15%	Hifa bersekat (septa), vesikel berbentuk bulat, konidia bulat warna coklat hingga hitam serta konidiofor tak berwarna
Ikan layang 20%	Hifa bersekat (septa), vesikel berbentuk bulat, konidia bulat warna coklat hingga hitam serta konidiofor tak berwarna

Ikan layang 25%	Hifa bersekat (septa), vesikel berbentuk bulat, konidia bulat warna coklat hingga hitam serta konidiofor tak berwarna
Ikan layang 30%	Hifa bersekat (septa), vesikel berbentuk bulat, konidia bulat warna coklat hingga hitam serta konidiofor tak berwarna
SDA	Hifa bersekat (septa), vesikel berbentuk bulat, konidia bulat warna coklat hingga hitam serta konidiofor tak berwarna

Pada tabel 4.2 merupakan hasil pengamatan secara mikroskopis untuk melihat bentuk morfologi dari jamur *Aspergillus niger* dengan menggunakan mikroskop pembesaran lensa objektif 10x dan 40x yang ditetesi dengan larutan LCB (*lactopenol cotton blue*). Pada media ikan layang dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% ditemukan jamur *Aspergillus niger* dengan ciri-ciri hifa yang bersekat, vesikel berbentuk bulat, konidia bulat berwarna coklat hingga hitam serta konidiofor yang tidak berwarna. Sedangkan pada media kontrol SDA ditemukan jamur *Aspergillus niger* yang memiliki ciri-ciri morfologi dengan ciri-ciri hifa yang bersekat, vesikel berbentuk bulat, konidia bulat berwarna coklat hingga hitam serta konidiofor yang tidak berwarna.

B. Pembahasan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa media alternatif dari bahan dasar ikan layang dapat menumbuhkan jamur *Aspergillus niger* dengan baik meskipun tingkat pertumbuhannya bervariasi pada konsentrasi tepung ikan layang yang digunakan yakni 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. Pada beberapa konsentrasi, pertumbuhan dari koloni *Aspergillus niger*

pada media ikan layang menunjukkan ukuran diameter koloni dan laju pertumbuhan yang hampir setara atau bahkan dapat melebihi dari media kontrol SDA. Ini menunjukkan bahwa kandungan protein yang terkandung dalam ikan layang cukup dapat menjadi sumber nutrisi untuk *Aspergillus niger*. Hal ini dapat diamati dari perkembangan jamur pada media alternatif ikan layang baik secara makroskopis dan mikroskopis sesuai dengan karakteristik jamur *Aspergillus niger*.

Pengamatan jamur *Aspergillus niger* diperlukan waktu 7 hari untuk melihat perkembangan yang lebih optimal. Pengamatan jamur pada hari pertama belum menunjukkan adanya pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan Sopandi & Wardah (2020) bahwa jamur memiliki fase pertumbuhan yang di mana fase lag merupakan fase pertama dalam pertumbuhan jamur. Pada fase lag, jamur masih beradaptasi dengan lingkungannya yang baru sehingga belum terjadi penambahan jumlah sel.

Pada pengamatan hari kedua, jamur *Aspergillus niger* pada media ikan layang dengan konsentrasi 10% menunjukkan adanya pertumbuhan dengan koloni yang berbentuk bulat dengan warna hitam yang memiliki ukuran 14,5 mm. Hasil pengamatan makroskopis ini juga diikuti dengan konsentrasi 15% yang memiliki ciri makroskopis yang serupa dengan ukuran 13,5 mm. Namun, pada konsentrasi 20%, 25%, dan 30% belum menunjukkan adanya

pertumbuhan koloni warna hitam yang serupa pada konsentrasi 10% dan 15% karena koloni yang tumbuh masih berwarna putih. Pada hari ketiga, jamur *Aspergillus niger* pada masing-masing media telah membentuk koloni bulat yang berwarna hitam pekat dengan tekstur kapas. Seperti yang dideskripsikan pada penelitian Putri et. al, (2021) bahwa jamur *Aspergillus niger* pada mulanya berwarna putih. Ketika terjadi pertumbuhan, warna pada koloni *Aspergillus niger* akan berubah menjadi hitam sejalan dengan usia koloni jamur tersebut. Pengamatan makroskopis pada hari keempat sampai hari ketujuh menunjukkan pertumbuhan koloni yang sama namun seiring dengan peningkatan diameter yang menunjukkan bahwa jamur dapat berkembang seiring dengan perkembangan waktu. Pada pengamatan makroskopis hari ketujuh, media ikan layang 10% merupakan media dengan koloni jamur *Aspergillus niger* yang diameternya paling tinggi yaitu 82 mm dan media ikan layang 30% merupakan media dengan diameter koloninya lebih rendah yaitu 32,5 mm.

Pada media alternatif ikan layang 30%, ditemukan adanya pertumbuhan koloni jamur lain selain *Aspergillus niger*, yaitu *Aspergillus flavus*. Hal ini ditandai dengan pengamatan makroskopis pada hari keempat menunjukkan pertumbuhan koloni yang sesuai ciri-ciri *Aspergillus flavus* sesuai dengan teori Yanuhar & Caesar (2020), yaitu memiliki koloni yang berbentuk bulat dengan warna

6

kuning sampai kehijauan dengan tekstur halus seperti kapas. Sedangkan pada pengamatan secara mikroskopisnya, ditemukan morfologi *Aspergillus flavus* yaitu konidiofornya yang berbentuk panjang dengan vesikel dan konidia yang bulat. Pertumbuhan jamur lain pada media ikan layang dengan konsentrasi 30% ini dapat disebabkan karena kandungan nutrisi tinggi yang terdapat pada media ikan layang 30%. Faktor lain yang dapat berkontribusi terhadap terjadinya kontaminasi jamur lain adalah kondisi aseptis yang tidak optimal selama proses inokulasi jamur dan penuangan media.

13

Media SDA atau *Sabouraud Dextrose Agar* merupakan media mikroorganisme yang digunakan untuk menumbuhkan jamur. Kandungan yang terkandung pada media SDA dalam 1 liter aquadest, yaitu mengandung 10 gram pepton, 40 gram dextrose, serta 15 gram agar (Varghese & Joy, 2014). Kandungan ini merupakan sumber nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur untuk berkembang. Pada pengamatan makroskopis jamur *Aspergillus niger* hari pertama belum menunjukkan adanya pertumbuhan koloni. Selanjutnya pada pengamatan koloni secara makroskopis hari kedua, telah menunjukkan adanya pertumbuhan. Pertumbuhan ini serupa dengan pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* pada media ikan layang konsentrasi 10% dan 15% yang di mana, pada hari kedua telah terjadi pertumbuhan koloni yang berbentuk bulat dan

berwarna hitam. Pada pengamatan hari ketiga sampai hari keempat, terjadi peningkatan diameter yang serupa dengan media ikan layang. Diameter yang dimiliki oleh media SDA pada hari ketujuh mencapai 60 mm. Jika dibandingkan dengan media ikan layang pada konsentrasi 10%, media SDA memiliki ukuran 22 mm lebih kecil. Namun kualitas koloni yang dihasilkan pada media SDA lebih lebat dibandingkan koloni yang dihasilkan oleh media ikan layang 10%. Hal ini tentu saja disebabkan karena perbedaan kandungan nutrisi yang terdapat pada media SDA dengan media ikan layang.

Pengamatan mikroskopis untuk jamur *Aspergillus niger* pada media ikan layang dan media SDA juga dilakukan. Secara mikroskopis, jamur *Aspergillus niger* pada media ikan layang memiliki bentuk vesikel yang bulat, konidia berwarna coklat bahkan sampai kehitaman dengan konidiofor yang tak berwarna (hialin) serta memiliki hifa yang bersepta. Hal ini sejalan dengan penelitian Naue et.al (2021), bahwa secara mikroskopis jamur *Aspergillus niger* pada media SDA memiliki morfologi yaitu vesikel yang berbentuk bulat, konidia berwarna coklat sampai hitam dan konidiofor yang tak berwarna. Selain itu, *Aspergillus niger* memiliki hifa yang bersekat atau memiliki septa karena *Aspergillus niger* merupakan jenis jamur *Ascomycota* yang kebanyakan hifanya merupakan hifa yang bersepta (Patilaya 2025). Sehingga diketahui bahwa media ikan layang dapat ditumbuhi oleh jamur *Aspergillus niger* yang ditandai

dengan adanya morfologi *Aspergillus niger* yang diamati melalui mikroskop.

Keberhasilan dari pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* pada media ikan layang ini dipengaruhi oleh berbagai faktor di antaranya yaitu adanya kandungan protein yang terdapat pada daging ikan layang. Komponen tersebut merupakan nutrisi yang penting bagi proses pertumbuhan dan reproduksi jamur. Berdasarkan hasil pemeriksaan protein yang dianalisis di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar dengan menggunakan metode Kjeldahl, diperoleh kadar protein yaitu 62,19%. Kandungan protein yang terkandung pada media ikan menjadi sumber nutrisi bagi jamur *Aspergillus niger*. Selain kandungan nutrisi pada media ikan layang sebagai penunjang pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*, tingkat keasaman (pH) juga menjadi faktor pendukung. Jamur kapang mempunyai kisaran pH yaitu dapat tumbuh pada pH 5,0 – 5,5. Pertumbuhan jamur juga dipengaruhi oleh faktor temperatur karena suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah mampu mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan jamur itu sendiri. Jamur *Aspergillus niger* sebagai jamur kapang ini tidak tahan dengan suhu yang terlalu tinggi atau panas karena dapat mati pada suhu 60°C (Charisma, 2019). Dengan mempertimbangkan semua faktor tersebut, media ikan layang memberikan lingkungan yang relatif mendukung bagi pertumbuhan *Aspergillus niger*, asalkan kondisi-kondisi tersebut

dijaga dalam rentang yang sesuai untuk kebutuhan biologis jamur kapang ini.

8 Berdasarkan dari pembahasan sebelumnya, diketahui bahwa jika media ikan layang dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dapat menumbuhkan jamur *Aspergillus niger* namun dengan tingkat pertumbuhan diameter yang berbeda. Pertumbuhan diameter tertinggi terletak pada media ikan layang konsentrasi 10% sedangkan pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* yang lambat menunjukkan pada konsentrasi 30%. Hal ini ditandai dengan pertumbuhan koloni jamur pada media ikan layang 10% memiliki pertumbuhan yang begitu cepat dibandingkan pada media ikan layang konsentrasi tertinggi yaitu 30%. Fenomena ini menunjukkan bahwa konsentrasi media alternatif berbasis ikan layang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan koloni *Aspergillus niger*. Konsentrasi 10% tampaknya menyediakan kondisi nutrisi yang optimal bagi pertumbuhan jamur baik dari segi keseimbangan antara sumber karbon maupun nitrogen, serta faktor-faktor pendukung lainnya seperti pH dan ketersediaan unsur mikro. Sebaliknya, pada konsentrasi yang lebih tinggi seperti 30%, justru terjadi perlambatan pertumbuhan. Hal ini disebabkan oleh kelebihan senyawa organik atau nitrogen yang terkandung dalam ekstrak ikan layang yang dapat mengganggu keseimbangan osmotik media atau bahkan menekan aktivitas enzim-enzim penting dalam metabolisme

primer jamur. Selain itu, tingginya kadar nutrisi dapat menyebabkan akumulasi senyawa toksik yang dihasilkan dari dekomposisi protein yang berdampak negatif terhadap pertumbuhan koloni.

Meskipun peningkatan diameter pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* pada media ikan layang 10% lebih cepat dibandingkan dengan media SDA, namun kualitas koloni media ikan layang 10% ini belum bisa dikatakan setara dengan jamur yang tumbuh pada media SDA. Ini ditunjukkan karena koloni pada media SDA masih lebih subur dibandingkan dengan jamur *Aspergillus niger* pada media ikan layang 10%. Media SDA mengandung nutrisi yang lebih sederhana dan sudah menjadi *gold standard* sebagai media untuk menumbuhkan jamur mikroskopik. Hal ini didukung oleh teori dari Pakadang (2024), bahwa konsistensi dari media SDA memungkinkan hasil pertumbuhan jamur yang didapatkan lebih dapat diandalkan untuk penelitian laboratorium. Sehingga media SDA menjadi rekomendasi atau pilihan utama untuk pengujian isolasi jamur karena bersifat selektif dan konsisten. Selain itu, menurut Patilaya (2025), jamur pada umumnya menggunakan karbohidrat sebagai sumber karbon dan energi sehingga pemanfaatan ikan layang yang mengandung protein ini belum bisa menandingi kesuburuan jamur yang tumbuh pada media SDA.

Kendala yang dihadapi selama penelitian ini yaitu sulitnya menemukan literatur atau penelitian terdahulu yang membahas

64 pemanfaatan daging ikan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur sebagai sumber pendukung bagi penelitian ini. Namun, pemanfaatan ikan sebagai media alternatif jamur dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengetahui bahwa Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah salah satunya pada sektor perikanan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa media alternatif dari ikan layang (*Decapterus sp.*) dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dapat digunakan untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* namun dengan peningkatan diameter koloni yang berbeda tergantung variasi konsentrasi masing-masing media namun efektifnya pada konsentrasi 10%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan, peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi institusi pendidikan, diharapkan dapat mendorong penelitian-penelitian serupa yang memanfaatkan bahan lokal terkhususnya pada ikan layang sebagai alternatif untuk media pertumbuhan mikroorganisme.
2. Disarankan untuk peneliti berikutnya untuk melakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi media ikan layang yang lebih rendah. Selain itu disarankan untuk menggunakan jenis jamur uji yang lain selain *Aspergillus niger*.