

SKRIPSI ISMAYANTI 017.docx SKRIPSI ISMAYANTI 017.docx SKRIPSI ISMAYANTI 017.docx

by Turnitin 14 Turnitin 14

Submission date: Submission date: 25-Aug-2025 09:00AM (UTC+0400) 25-Aug-2025 09:00AM (UTC+0400) 25-Aug-2025 09:00AM (UTC+0400)

Submission ID: Submission ID: 2696954954

File name: File name: SKRIPSI_ISMAYANTI_017.docx (8.34M) SKRIPSI_ISMAYANTI_017.docx (8.34M)

Word count: Word count: 14177

Character count: Character count: 89288

SKRIPSI

EFEKTIVITAS EKSTRAK IKAN GABUS (*Channa striata*) SEBAGAI
PEPTON PADA MEDIA NUTRIENT AGAR UNTUK PERTUMBUHAN
BAKTERI



ISMAYANTI

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
2025

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK IKAN GABUS (*Channa striata*) SEBAGAI
PEPTON PADA MEDIA NUTRIENT AGAR UNTUK PERTUMBUHAN
BAKTERI**

ISMAYANTI

PO.71.4.203.23.2.017

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan Judul:

"EFEKTIVITAS EKSTRAK IKAN GABUS (*Channa striata*) SEBAGAI
PEPTON PADA MEDIA NUTRIENT AGAR UNTUK PERTUMBUHAN
BAKTERI"

Telah disetujui untuk diseminarkan/dijikan oleh Tim Penguji

Pada hari, 01 Juni 2025

Pembimbing I



Rafika, S.Si, M.Kes
NIP. 19840322 201012 2 002

Pembimbing II



Mursalim, S.Pd, M.Kes
NIP. 19680916 198803 1 001

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar



Rahman, S.Si, M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Telah Disetujui Oleh Panitia Penguji
Pada Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Program Sarjana Terapan

**"EFEKTIVITAS EKSTRAK IKAN GABUS (*Channa striata*) SEBAGAI
PEPTON PADA MEDIA NUTRIENT AGAR UNTUK PERTUMBUHAN
BAKTERI "**

Pada hari, 07 Juli 2025

Pembimbing I



Rafika, S.Si, M.Kes
NIP. 199840322 201012 2 002

Pembimbing II



Mursalin, S.Pd, M.Kes
NIP. 19680916 198803 1 001

Penguji



Drs.H.M.Nasir, M.Pd, M.Kes
NIP. 19621215 198402 1 001

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar



Rahman, S.Si, M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

SURAT PERNYATAAN

³ Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ismayanti

NIM : PO714203232017

Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

Program Studi : Sarjana Terapan

³⁰ Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan atau pemikiran orang lain ¹⁶ dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

²⁷ Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian maupun keseluruhan skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 07 Juli 2025

Ismayanti

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh...

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena berkat limpahan nikmat, rahmat, hidayah dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **"EFEKTIVITAS EKSTRAK IKAN GABUS (*Channa striata*) SEBAGAI PEPTON MEDIA NUTRIENT AGAR UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI"**. Skripsi ini disusun sebagai tugas akhir dalam menyelesaikan studi dan sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

Shalawat serta salam tetap tercurah kepada baginda Rasulullah Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, sosok yang begitu dirindukan, karena perjuangannya sehingga Islam tetap eksis hingga saat ini. Beliau adalah sebaik-baiknya panutan dan suri tauladan bagi umat muslim menuju jalan keselamatan.

Dalam menyusun skripsi ini tentu saja penulis banyak menemui kesulitan dan hambatan, akan tetapi penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan waktu yang ditentukan, berkat adanya kerjasama, bantuan, arahan, bimbingan dan petunjuk-petunjuk dari berbagai pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penulis

menghaturkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu, izinkan penulis untuk mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Ibu saya tercinta, **Suhartini** yang telah memberikan dukungan motivasi, melimpahkan doanya serta memberikan kasih sayang, tulus dalam mengurus anaknya, sehingga saya mampu bertahan hingga menyelesaikan tugas akhir ini, serta Alm. Ayahanda **Abdul Rajab** yang sangat saya cintai.

Rasa hormat dan terimakasih yang tak terhingga, tak lupa pula penulis haturkan kepada:

1. Bapak **Dr. Drs. Rusli, Apt. SpFRS** selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar
2. Bapak **Rahman, S.Si., M.Si** selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar yang senantiasa memberikan dukungan, saran dan masukan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan perkuliahan.
3. Ibu **Syahida Djasang, SKM., M.Kes** ketua program studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar
4. Ibu **Rafika, S.Si, M. Kes.** selaku pembimbing akademik dan sekaligus sebagai pembimbing 1 dalam penyusunan skripsi ini, ibu telah sabar dan tulus membimbing saya. Terima kasih memberikan banyak arahan, bimbingan, saran, bahkan motivasinya kepada saya yang sangat

membantu penulis dalam menyelesaikan perkuliahan.

5. Bapak **Mursalim, S.Pd., M.Kes** selaku pembimbing kedua senantiasa meluangkan waktu beliau untuk memberikan bimbingan berupa nasihat, arahan serta saran yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Bapak **Drs. H.M. Nasir, S.Pd., M.Kes** selaku penguji yang senantiasa memberikan arahan dan meluangkan waktu beliau untuk memberikan saran kepada penulis.
7. Ibu **Hasnawati, S.Si., M.Kes** selaku pembimbing penelitian dilaboratorium senantiasa meluangkan waktu beliau untuk memberikan bimbingan arahan serta saran yang membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.
8. Dosen pengajar dan Staf Tata Usaha jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Makassar atas didikan, ilmu serta bantuan yang diberikan kepada penulis selama menempuh masa pendidikan di kampus.
9. Ibu **dr. Darwati Muhadi, Sp.PK (K)** selaku kepala instalasi Laboratorium RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar yang telah memberikan izin kepada penulis dalam mengembangkan ilmu pengetahuan sesuai profesi penulis
10. Teman-teman seperjuangan RPL 2023, penulis mengucapkan terima kasih atas kebersamaannya yang penuh sukacita, kekompakan dan kerjasama yang terjalin semasa dibangku perkuliahan hingga

penyusunan skripsi ini.

11. Rekan kerja di semua unit instalasi Laboratorium RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar, terkhusus tim Lab IRD atas pengertian, kerjasama, ⁶⁴ selalu memberikan dukungan dan support kepada penulis.

12. Keluarga besar yang selalu ada untuk memberikan dukungan kepada penulis, penuh kekeluargaan dan kepedulian.

²¹ Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dibutuhkan guna kesempurnaan skripsi dengan harapan sebagai bahan perbaikan dimasa mendatang.

⁹ Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan kepada semua pihak dan ⁶⁶ senantiasa memberikan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua, Aamiin Ya Rabbal Alamiin.

Makassar, 01 Juli 2025

Ismayanti

ABSTRAK

ISMAYANTI: Efektivitas Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) Sebagai Pepton Pada Media Nutrient Agar Untuk Pertumbuhan Bakteri (Pembimbing: Rafika dan Mursalim)

Pepton merupakan salah satu komponen penting dalam media pertumbuhan bakteri sebagai sumber nitrogen. Di Indonesia, kebutuhan pepton masih bergantung pada impor dengan harga yang cukup tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) sebagai alternatif pepton dalam media Nutrient Agar (NA) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan variasi konsentrasi pepton ikan gabus sebesar 0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1%, serta dibandingkan dengan media NA sebagai kontrol. Pengamatan dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis, serta jumlah koloni dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan uji lanjutan *Dunn* dengan koreksi *Bonferroni*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media dengan variasi konsentrasi pepton ikan gabus (0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1%) dibandingkan dengan media kontrol NA, konsentrasi 0,75% dan 1% tidak berbeda signifikan dengan kontrol, menandakan bahwa efektivitasnya setara dengan media NA.

Kata kunci: ikan gabus, pepton, media nutrient agar, pertumbuhan bakteri, *E. coli*, *S. aureus*

Daftar Pustaka: 2013-2024

ABSTRACT

ISMAYANTI: ²² The Effectiveness of Snakehead Fish (*Channa striata*) Extract as Peptone in Nutrient Agar Media for Bacterial Growth.
(Advisors: **Rafika** and **Mursalim**)

¹¹³ Peptone is one of the essential components in bacterial growth media, serving as a nitrogen source. In Indonesia, the demand for peptone still relies heavily on imports at relatively high costs. Therefore, ²³ this study aims to determine the effectiveness of snakehead fish (*Channa striata*) extract as an alternative peptone in Nutrient Agar (NA) media for the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. This research used an ³² experimental method with variations in snakehead fish peptone concentrations of 0.25%, 0.5%, 0.75%, and 1%, and was compared to standard NA media as a control. ¹⁰⁹ Observations were carried out macroscopically and microscopically, and the number of colonies was ⁴⁴ analyzed using the *Kruskal-Wallis* test followed by *Dunn's* post hoc test with *Bonferroni* correction. The results showed a significant difference in the number of bacterial colonies grown on media containing ²⁴ different concentrations of fish peptone (0.25%, 0.5%, 0.75%, and 1%) compared to the NA control. The 0.75% and 1% concentrations were not significantly different from the control, indicating that their effectiveness is comparable to commercial NA media.

Keywords: snakehead fish, peptone, nutrient agar media, bacterial growth, *E. coli*, *S. aureus*.

Bibliography : 2013 to 2023

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
LEMBAR PERSYARATAN GELAR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah Penelitian	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Umum Media Pertumbuhan Bakteri	8
B. Tinjauan Khusus Media NA (<i>Nutrient agar</i>)	18
C. Tinjauan Khusus Pepton	20
D. Tinjauan Khusus Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	26
E. Tinjauan Umum Bakteri	32
F. Hipotesis	42
G. Kerangka Konsep	42
BAB III METODE PENELITIAN	43
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	43
B. Tempat dan Waktu Penelitian	43
C. Populasi dan Sampel Penelitian	43
D. Teknik Pengambilan dan Kriteria Sampel Penelitian	44
E. Variabel Penelitian	44
F. Definisi Operasional	45

G. Instrumen Penelitian.....	46
H. Prosedur Penelitian	47
I. Pengumpulan Data.....	52
J. Analisis Data	53
K. Kerangka Operasional.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
A. Hasil.....	54
B. Pembahasan.....	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.	73
A. Kesimpulan.....	73
B. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Media Pertumbuhan Bakteri	9
Gambar 2.2 Media Padat: Media tegak, media miring, dan media lempeng	10
Gambar 2.3 Media Semi Padat/Semi Solid	11
Gambar 2.4 Media Cair	11
Gambar 2.5 Media NA (<i>Nutrient Agar</i>).....	18
Gambar 2.6 Pembentukan Ikatan Peptida	24
Gambar 2.7 Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	29
Gambar 2.8 Bentuk Sel Bakteri	35
Gambar 2.9 Struktur Sel Bakteri.....	39
Gambar 2.10 Klasifikasi Umum Bakteri	40
Gambar 2.11 Skema Kerangka Konsep	43
Gambar 3.1 Skema Kerangka Operasional.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Media NA (<i>Nutrient Agar</i>).....	18
Tabel 2.2	Kandungan Ikan Gabus Tiap 100 gram	30
Tabel 2.3	Perbandingan Pepton Ikan Dengan Komersil	31
Tabel 4.1	Hasil pengamatan bakteri <i>Escherichia coli</i> pada media alternatif dan Media Nutrient Agar secara makroskopis dan mikroskopis	55
Tabel 4.2	Hasil pengamatan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada media alternatif dan Media Nutrient Agar secara makroskopis dan mikroskopis	55
Tabel 4.3	Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri <i>Escherichia coli</i> pada media alternatif dan media kontrol Nutrient Agar.....	56
Tabel 4.4	Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada media alternatif dan media kontrol Nutrient Agar	57
Tabel 4.5	Hasil uji penegasan katalase dan koagulase <i>Escherichia coli</i> ..	58
Tabel 4.6	Hasil uji penegasan katalase dan koagulase <i>Staphylococcus aureus</i>	58
Tabel 4.7	Hasil uji <i>Kruskal-Wallis</i> pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> pada media alternatif dengan pepton ikan gabus.....	61
Tabel 4.8	Hasil uji <i>Kruskal-Wallis</i> pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada media alternatif dengan pepton ikan gabus.....	62
Tabel 4.9	Uji post hoc <i>Dunn</i> dengan koreksi <i>Bonferroni</i> berdasarkan data bakteri <i>Escherichia coli</i>	63
Tabel 4.10	Uji post hoc <i>Dunn</i> dengan koreksi <i>Bonferroni</i> berdasarkan data bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	63

²⁰ DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kode Etik Penelitian
- Lampiran 2 Surat Izin Penelitian Luar Kampus
- Lampiran 3 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 4 Surat Keterangan Bebas Pustaka
- Lampiran 5 Surat Telah Melakukan Penelitian
- Lampiran 6 Hasil ⁸³Penelitian
- Lampiran 7 Surat Bebas Laboratorium
- Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 9 Hasil Turnitin
- Lampiran 10 ⁸⁵Biodata Peneliti

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Keberhasilan dalam menumbuhkan mikroorganisme sangat dipengaruhi pada kualitas media pertumbuhan yang digunakan dengan berbagai kriteria yang mendukung secara optimal. Peranan media pertumbuhan digunakan dalam penentu keberhasilan diagnosis penyakit infeksi, analisis sifat fisiologis, dan perhitungan jumlah bakteri. Media pertumbuhan ini merupakan campuran komposisi nutrisi yang mendukung proses pertumbuhan dan isolasi mikroorganisme (Atmanto et al., 2022). Media yang baik harus memiliki pH yang tepat, bebas dari zat penghambat, steril, dan kaya akan nutrisi yang mudah diserap oleh mikroorganisme. Nutrisi tersebut terdiri dari air, sumber energi, vitamin tambahan, unsur logam ²⁵ seperti kalsium, seng, natrium, kalium, tembaga, mangan, magnesium, besi, serta unsur non-logam seperti sulfur dan fosfor (Apriyanto M, 2021).

Nutrient Agar (NA), media sintetis terdiri atas ¹⁷ 3 gram ekstrak daging, 5 gram pepton, serta 15 gram agar, sering digunakan untuk membudidayakan bakteri. Media yang dikenal sebagai Nutrient Agar (NA) berbentuk padat. Ekstrak daging dan pepton dicampur dengan agar menjadi bahan pematat membuat *agar nutrient*. Berdasarkan bahan yang digunakan, media terdiri atas bahan alami dicampur komponen kimia disebut media semi-alami. Karena media nutrient agar

adalah media paling sering dipakai dalam pertumbuhan sebagian besar bakteri, maka media ini termasuk dalam kategori media umum. Media ini berbentuk padat sebab mengandung agar yang berfungsi menjadi bahan pemat. Bentuk atau penampakan koloni bakteri sering diamati menggunakan media padat (Suryani Y, et al., 2021).

Salah satu zat dipakai ³² menjadi sumber nitrogen dalam media pertumbuhan mikroba adalah pepton. Protein dalam bahan makanan dihidrolisis untuk mengekstrak pepton. Indonesia membutuhkan rata-rata 5 juta kg pepton setiap tahunnya, yang bernilai USD 20 juta. Makanan, farmasi, dan obat-obatan termasuk di antara bisnis bioteknologi dan laboratorium yang menggunakan pepton (Atma et al, 2018).

Kebutuhan pepton Indonesia selama ini dipenuhi dari impor harganya selangit serta meningkat tiap tahun. Pada tahun 2016, harga 500 gram pepton komersial yang diproduksi Difco dengan merek dagang Bactopeptone adalah US\$49,50 ataupun sekitar Rp 6.453.500 dalam rupiah (Barokah et al, 2017). Biaya pepton komersial sebagai sumber nitrogen mahal. Pada tahun 2024, pepton dengan merek Oxoid berharga ³⁴ €158,00, ataupun Rp 2.568.869/500 g (Manik et al, 2024). Karena pepton banyak digunakan dalam disiplin ilmu mikrobiologi dan bioteknologi, kebutuhan Indonesia terhadapnya sebagai komoditas produk kimia tumbuh sebesar 12,7% setiap tahunnya (Manik et al, 2024). Sepanjang Januari-Desember 2022, Indonesia telah mengimpor

barang pepton dan turunannya sebanyak 13.913.722 kg atau setara dengan ³⁴ 29.858.150 juta dolar Amerika Serikat (Badan Pusat Statistika [BPS], 2022).

¹⁰ Protein hewani berasal dari limbah (jeroan), daging bernilai rendah, gelatin, susu, kasein, tumbuhan, dan ragi semuanya dapat dihidrolisis untuk menghasilkan pepton. Menurut ¹⁰ Dufossé et al. (2001), pepton ikan merupakan komponen substrat pertumbuhan mikroba dan bisa dipakai menjadi bahan dasar produksi pepton. Raa (1993) menawarkan sumber tambahan, yang menyatakan jika ² limbah ikan juga sudah diselidiki menjadi bahan baku untuk produksi pepton. ¹¹⁰ Campuran polipeptida, dipeptida, dan asam amino yang ditemukan dalam media komersial untuk pertumbuhan mikroba dapat dipisahkan ⁴² dari bahan yang mengandung protein melalui proses hidrolisis enzimatis atau asam, pepton ini berfungsi sebagai sumber utama nitrogen (Dede Saputra et al. 2013).

¹ Pepton ikan yang terkandung dalam media pertumbuhan bakteri dapat meningkatkan nilai *optical density* bakteri dibanding pertumbuhan bakteri dengan memakai media yang mengandung ⁴ satu sumber bahan alternatif dari laut tersebut dapat diperoleh dari ikan (Novitasari et al, 2019).

Ikan dengan kandungan protein tinggi, seperti ikan gabus, memiliki kapasitas untuk dijadikan bahan baku dalam pembuatan pepton. Pemanfaatan pepton dari ikan gabus sebagai media

pertumbuhan bakteri dapat menjadi solusi inovatif dalam menyediakan sumber nitrogen yang efektif dan terjangkau bagi mikroorganisme. Selain itu, penggunaan ikan gabus dalam produksi pepton juga dapat meningkatkan nilai tambah ikan yang kurang dimanfaatkan serta mengurangi limbah perikanan yang dapat mencemari lingkungan. Protein pada Ikan gabus yang sangat tinggi akan berpeluang menjadi bahan pengganti sumber protein pada media pertumbuhan bakteri. Mudah diperoleh dan harganya juga lumayan murah (Risa Suryani, 2023).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, pepton dapat diproduksi dari berbagai sumber dasar, termasuk limbah ikan, daging, dan produk sampingan. Diantaranya penelitian dari limbah ikan berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku pepton karena mengandung kadar protein yang relatif tinggi 57,92% (basis kering) (Ghali et al., 2013) telah digunakan dalam sejumlah penelitian tentang produksi pepton.

Pada media pertumbuhan bakteri, pepton ikan dari bahan alamiah dapat meningkatkan nilai kepadatan sel bakteri dibandingkan menggunakan media yang mengandung pepton komersial (Rafika et al., 2024). Ikan gabus mempunyai konsentrasi protein tertinggi dalam sari ikan segar. Dibandingkan dengan ikan kakap, ikan mas, dan ikan bandeng, ikan gabus merupakan ikan air tawar dengan kandungan protein lebih besar (Prasetyo dkk, 2012). Menurut penelitian Santoso

(2009), ikan gabus memiliki 16 jenis asam amino dan 24 (%b/b) tingkat albumin. Asam amino lengkap, meliputi asam amino esensial serta nonesensial, terdapat protein ikan gabus. Menurut penelitian Risa Suryani (2023),⁵⁷ hidrolisat ampas ikan gabus bisa dimanfaatkan menjadi sumber pepton untuk media pertumbuhan *Lactiplantibacillus plantarum* subsp. *plantarum* Dad13. Hal ini menghasilkan peningkatan jumlah sel berjumlah 2,43 log cycle dan produksi sel viabilitas baik selama proses produksi serbuk sel.

Penelitian oleh (Dede Saputra et. al 2013)¹⁹ Uji karakteristik pepton ikan menyatakan jika kelarutan pepton ikan post rigor yakni 96,74%, total nitrogen 11,86%, α -amino nitrogen¹⁹ per total nitrogen 9,02, dan kadar garam 0,41%. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti berkeinginan untuk membuat efektivitas ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) sebagai pepton pada media *Nutrient Agar* pertumbuhan bakteri.

⁵⁸ B. Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah penelitian ini adalah "Apakah efektivitas ekstrak ikan gabus dapat digunakan sebagai pepton pada media *Nutrient agar* untuk pertumbuhan bakteri?"

⁵⁹ C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Memahami efektivitas ekstrak ikan gabus sebagai pepton menjadi pengganti *Nutrient agar* untuk pertumbuhan bakteri.

2. Tujuan Khusus

- a. Agar memahami morfologi koloni pada media pertumbuhan pertumbuhan bakteri.
- b. Mengetahui konsentrasi pertumbuhan koloni bakteri media pepton ikan gabus.

D. Manfaat Penelitian

1. Peneliti

Memperluas pengalaman dan pemahaman penulis dalam menanamkan pengetahuan yang diperoleh selama masa studi di Poltekkes Kemenkes Makassar.

2. Institusi

Memberikan kontribusi ilmiah dan menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, khususnya dalam pengembangan ilmu di bidang mikrobiologi.

3. Klinisi

Memberikan informasi mengenai efektivitas ekstraksi pepton ikan gabus sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri gram.

4. Masyarakat

Memberi informasi kepada masyarakat jika ikan gabus bisa menjadi bahan pembuatan media alternatif dalam pertumbuhan bakteri.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Media Pertumbuhan Bakteri

1. Definisi

Media **adalah** zat **yang** dipakai dalam mendukung pertumbuhan mikroorganisme secara in vitro, yang terdiri dari media non sintetik, semi sintetik, dan sintetik. Untuk menciptakan media yang optimal, diperlukan kelembapan yang memadai, pH yang tepat, serta tersedia semua nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba (Suryani Y, et al., 2021).

Media ini melingkari lingkungan alami yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, media ini fungsinya menjadi standar utama dalam diagnosis penyakit infeksi, isolasi, pengujian sifat fisiologis, serta penentuan jumlah mikroorganisme (Atmanto et al., 2022).

Suatu zat yang terbuat dari berbagai nutrisi yang dipakai bakteri agar tumbuh serta berkembang biak dikenal sebagai media pertumbuhan bakteri. Untuk membangun komponen sel dan berkembang biak, bakteri menggunakan nutrisi dalam medium. Mengidentifikasi, mengisolasi, dan membuat kultur murni juga dapat dilakukan dengan menggunakan media tumbuh. Bergantung pada tujuan setiap pembuatan media, komposisi media tumbuh dapat diubah untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri tertentu (Suryani Y, et al., 2021).



Gambar 2.1 Media Pertumbuhan Bakteri
(Media NA)

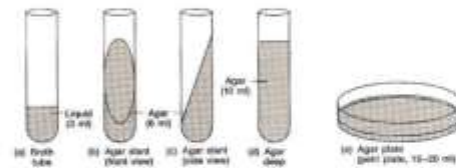
2. Jenis-Jenis Media Pertumbuhan

a. Berdasarkan Sifat Fisik

1) Media Padat/Solid

Media memiliki kandungan agar tinggi ataupun zat pematat (sekitar 15% agar) untuk memadatkannya disebut media padat. Sesuai bentuk serta wadahnya, media ini dapat dikategorikan menjadi tiga jenis: media pelat, media miring, serta media vertikal. Media pelat menggunakan cawan petri (*plates*) sebagai wadah, media miring memakai tabung reaksi dimiringkan, dan media vertikal memakai tabung reaksi yang dipegang vertikal. Koloni bakteri atau jamur biasanya tumbuh di media ini. Jika 1000 mililiter media dicampur dengan 10–15 gram bubuk agar. Jenis atau kelompok mikroorganisme yang dipelihara menentukan berapa banyak bubuk agar yang disediakan. Gelatin sering digunakan untuk membudidayakan mikroalga dan juga mikroorganisme lain, terutama bakteri dan

ragi, jika bahan pengeras tidak ditambahkan ke dalam media. Sebagian orang membutuhkan banyak air, oleh karena itu mereka menggunakan lebih sedikit bubuk gelatin. Akan tetapi, beberapa juga menyarankan kadar air yang rendah, yang berarti tepung agar-agar harus digunakan dengan hemat. Untuk bakteri, ragi, jamur, serta terkadang mikroalga, media padat biasanya digunakan.



Gambar 2.2 Media padat tegak, miring dan lempeng (Atmanto et al, 2022)

2) Media Semi Padat/Semi Solid

Media mengandung agar lebih sedikit daripada dibutuhkan kira-kira 0,3%-0,4% untuk membuatnya elastis dan tidak padat atau sangat cair disebut sebagai media semi-padat atau semi-cair. Umumnya digunakan untuk mempelajari pergerakan kuman dan untuk membudidayakan mikroorganisme yang memerlukan banyak air dan bertahan hidup secara anaerobik, jika zat pematat digunakan pada tingkat 50% ataupun kurang direkomendasikan. Hal ini sering diperlukan dalam pengembangan mikroorganisme hidup

secara fakultatif atau anaerobik memerlukan kadar air tinggi.



Gambar 2.3 Media Semi Solid
(Media SIM)

3) Media Cair

Media cair, yang biasanya digunakan untuk pengembangan mikroalga, adalah media tanpa penambahan zat pengeras. Media ini sering digunakan untuk kultur mikroalga, tetapi dapat juga digunakan untuk budidaya mikroorganisme lain, terutama bakteri dan ragi, asalkan tidak ditambahkan zat pengeras.



Gambar 2.4 Media Cair
(Media BGLB)

b. Berdasarkan Kegunaannya (Ridhwan et al., 2023)

1. Media Umum

Media padat terbuat dari bahan semi alami, media umum dipakai dalam kultur umum dan mengandung bahan yang dapat meningkatkan perkembangan mikroorganisme umumnya tanpa mengandung unsur penghambat tertentu. Mampu menumbuhkan jamur serta bakteri.

2. Media Transport

Untuk menjaga mikroorganisme dalam spesimen (yang akan diselidiki) tetap hidup dan memudahkan diagnosis atau penggunaan lain, media transportasi digunakan untuk memindahkan spesimen dari satu lokasi ke lokasi lain. *Stuart*, *Amies*, *Carry* dan *Blair*, *alkali pepton*, dll adalah contoh berbagai jenis media transpor. Berikut ini adalah cara penggunaan masing-masing media:

1. Media *Stuart*

Ini adalah media transportasi, terutama untuk bakteri usus gram negatif. Misalnya, sampel berasal dari kotoran.

2. Media *Amies*

Ini adalah adaptasi media *Stuart* yang bekerja dengan baik untuk mengangkut spesimen yang diduga terkena *gonore* dan dapat digunakan untuk spesimen dari

luka atau sekresi.

3. Media *Carry and Blair*

Menurut pedoman produksi media, ini adalah media semi-padat dengan pH $7,2 \pm 0,2$ dan sering digunakan dalam transportasi.

4. Media *Alkali pepton*

Ketika bakteri *vibrio* diduga.

3. Media Diperkaya

Media yang dirancang untuk mendorong perkembangan mikroba tertentu. Komponen nutrisi dalam media ini mendorong perkembangan mikroorganisme tertentu. Misalnya, kaldu tetrasonat atau kaldu selenit dapat digunakan untuk mengekstrak bakteri *Salmonella typhosa* dari kotoran. Lebih jauh, media yang diperkaya adalah media dimana telah ditambahkan komponen tertentu untuk mendukung perkembangan mikroorganisme tertentu. Hal ini dilakukan, misalnya, untuk mendorong perkembangan mikroorganisme kecil dalam kombinasi banyak mikroba misalnya *Chocolate media*, *Yeast-Extract-potassium Nitrat Agar*, *Alkali pepton water (APW)*.

4. Media Selektif

Suatu zat yang mendorong perkembangan beberapa organisme dan mencegah pertumbuhan organisme lain. Sejumlah metode dapat digunakan untuk menciptakan selektivitas, termasuk menyediakan gula pada media sebagai satu-satunya sumber karbon, serta penambahan pewarna, antibiotik, garam, ataupun inhibitor tertentu mengubah metabolisme organisme ataupun sistem enzim. Misalnya: *Thayer Martin agar*, *Lowenstein Jensen agar*.

5. Media Diferensial

Dipakai dalam membedakan antara pengelompokan spesies ataupun makhluk hidup berkerabat dekat. Ciri atau pola pertumbuhan organisme dipakai dalam identifikasi serta diferensiasi akan berubah jika pewarna atau bahan kimia tertentu hadir dalam medium. Ciri-ciri ini mungkin terwujud sebagai warna serta bentuk koloni. Perbedaan karakter ini jadi tahap sangat penting didalam proses diferensiasi serta dasar proses identifikasi selanjutnya. Contoh: *Mannitol Salt Agar* (MSA), *MacConkey agar*, *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), *Hektoen Enteric (HE) agar*, *Xylose-Lysine-Desoxycholate* (XLD) agar, dan *Blood Agar*.

- a. Berdasarkan Komposisi/Susunan Kimia (Ridhwan et al., 2023)

Berdasarkan komposisinya, media kultur dibagi atas:

1. Media alami/non sintetis

Ini adalah media terbentuk dari unsur-unsur alamiah, umumnya langsung dari bahan dasar misalnya kentang, gandum, daging, telur, ikan, sayur-sayuran, serta sebagainya, yang komposisinya tidak dapat ditentukan secara tepat.

Contoh: *Tomato juice agar, brain heart infusion agar, pancreatic extract.*

2. Media semi sintesis

Media ini terdiri atas komponen sintetis dan alami. Misalnya, PDA (*Potato Dextrose Agar*) adalah campuran ekstrak kentang, dekstrosa, serta agar. Tidak mungkin mengetahui komposisi pasti dari komponen yang menyusun ekstrak kentang.

3. Media Sintesis

Ini adalah media terbuat dari komponen kimia yang sifat dan dosisnya diketahui secara pasti. Seperti : *Mac Conkey Agar, Glucose Agar.*

- b. Karakteristik dan Persyaratan Media Kultur

Kemampuan menumbuhkan mikroorganisme inokulasi kecil, hingga sel tunggal, merupakan ciri media kultur yang sempurna. Selain itu, media kultur ini dapat menghasilkan mikroorganisme

dengan cepat, murah, mudah dibuat, dan mampu menunjukkan kualitas yang kita cari.

Unsur-unsur yang dibutuhkan oleh organisme harus ada dalam media kultur dalam jumlah tertentu. Unsur-unsur yang mendasar adalah harus mengandung pH yang tepat, berbagai zat gizi makro dan mikro, vitamin, dan sumber energi. Agar organisme yang dihasilkan menjadi kultur murni, organisme tersebut juga harus steril.

Persyaratan media kultur yaitu:

a. Mengandung sumber energi

Energi dibutuhkan dalam pertumbuhan bakteri dalam media, dan energi ini dihasilkan oleh oksidasi molekul organik seperti protein dan karbohidrat yang ada dalam media.

b. Mengandung sumber karbon (C)

Molekul kimia protein dan karbohidrat merupakan sumber vitamin C yang paling umum. Ekstrak daging dan pepton merupakan contoh sumber protein, sedangkan glukosa, laktosa, dan sukrosa merupakan contoh sumber karbohidrat.

c. Mengandung sumber nitrogen (N)

Untuk tujuan nutrisi, nitrogen dapat diperoleh dari dua sumber: nitrogen anorganik dan nitrogen organik. Amonium nitrat (NH_4NO_3) atau amonium sulfat ($\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ sering

digunakan untuk memenuhi kebutuhan nitrogen dari sumber anorganik, sementara protein, pepton, atau asam amino menyediakan nitrogen dari sumber organik.

- d. Mengandung garam
- e. Memiliki pH yang tepat
- f. Mengandung cukup oksidasi
- g. Berada pada suhu yang tepat
- h. Memiliki tekanan osmose (perlu isotonik)
- i. Mengandung bahan pertumbuhan (Atmanto et,al 2022).

B. Tinjauan Khusus Media NA (*Nutrient Agar*)

1. Defenisi

Nutrient Agar Plate adalah media padat yang sering digunakan dalam kultur mikroorganisme yang berbeda untuk pengembangan mikroorganisme. Berbagai jenis agar mendukung berbagai jenis mikroorganisme yang bermanfaat. Beberapa mengandung lebih banyak protein, sementara yang lain mengandung lebih banyak garam. Namun, media yang paling umum untuk membudidayakan berbagai macam bakteri adalah agar nutrien, yang juga merupakan tempat yang bagus untuk mulai mempelajari tentang pertumbuhan dan penyebaran koloni bakteri (Suryani Y, et al., 2021).



Gambar 2.5 Media NA (*Nutrient Agar*)
(Suryani Y, et al., 2021)

2. Komposisi Medium NA (*Nutrient Agar*) (Suryani Y, et al., 2021)

Komposisi medium Nutrient Agar dari formulasi Oxoid yakni:

Tabel 1.1 Komposisi Media NA (*Nutrient Agar*)

Komposisi	Jumlah
Lab-Lemco Powder	1 gram
Yeast Extract	2 gram
Peptone	5 gram
Sodium Chloride (NaCl)	5 gram
Agar	15 gram
Water	1 liter
Final pH	7.4 ± 0.2 @ 25°C

3. Kegunaan Media NA (*Nutrient Agar*) (Suryani Y, et al., 2021)

Secara khusus, media NA digunakan dalam beberapa proses standar, termasuk pengujian makanan, air, dan komoditas lainnya. Selain itu, media ini dapat digunakan untuk membuat subkultur, mengawetkan, menyimpan, dan menyimpan mikroorganisme, serta untuk menilai kemurnian isolat yang dibudidayakan di laboratorium.

Jumlah mikroorganisme dalam sampel air, limbah, dan feses juga sering dihitung atau didata menggunakan media NA. Darah domba, serum darah, kuning telur, dan cairan biologis lainnya ditambahkan ke media NA untuk meningkatkan nutrisi media dan mempercepat perkembangan mikroorganisme.

Saat ini, media NA sintetis dengan komposisi yang diketahui sudah tersedia. Karena media tersebut mengandung agar, media tersebut memiliki karakteristik fisik yang kuat. Namun, Nutrient Broth (NB) juga tersedia dalam bentuk cair atau semipadat. Bergantung pada tujuan penggunaannya, media NA biasanya dibuat dalam cawan petri, tabung reaksi, atau botol kecil.

4. Cara Pembuatan Media NA (*Nutrient Agar*) (Suryani Y, et al., 2021)

1. Formula medium NA adalah 28 gram per liter akuades, sesuai dengan formulasi Oxoid. Akibatnya, 28 gram medium NA harus dilarutkan dalam 1 liter akuades untuk menghasilkan 1 liter atau 1000 mililiter larutan.
2. Timbang medium memakai timbangan analitik sehingga presisi.
3. Panaskan medium hingga 80°C sambil diaduk dengan *hot plate and magnetic stirrer* untuk melarutkannya dalam 1 liter air suling. Pastikan medium larut sempurna serta tidak meninggalkan gumpalan.
4. Isi setiap tabung reaksi ataupun labu Erlenmeyer dengan media hingga volume yang sesuai, lalu tutup rapat.

5. ²³ Media disterilkan autoklaf selama 15 menit di suhu 121°C serta tekanan 2 Atm.
6. Media dapat langsung dimasukkan kedalam setiap cawan petri sesuai kebutuhan setelah disterilkan saat masih cair (sekitar 45–50 °C).

C. Tinjauan Khusus Pepton

1. Definisi

Pepton merupakan protein yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan atau hewan yang telah dihidrolisis, memecah ikatan menjadi peptida dan asam amino yang dikonsumsi mikroba sebagai nitrogen. Salah satu definisi pepton adalah produk hidrolisat protein yang berasal dari sumber protein tinggi. Teknik Kjeldahl digunakan dalam proses ekstraksi protein untuk mengukur konsentrasi nitrogen. Sumber utama pertumbuhan mikroba dalam media komersial adalah kandungan nitrogen yang dihasilkan (Saputra et al, ²⁴2014). Pepton ²⁵ikan merupakan produk hidrolisat protein dipakai menjadi ²⁶sumber nitrogen media pertumbuhan mikroba dan mempunyai kepentingan komersial yang signifikan dalam industri perikanan (Nurhayati et al, 2013). Pepton adalah produk sampingan ²⁷hidrolisis protein biasanya ²⁸larut dalam air serta tahan terhadap koagulasi akibat panas (Andualem et al, 2013). Bahan mengandung protein dapat dihidrolisis dari proses asam atau enzimatik untuk menghasilkan asam amino, dipeptida, peptida, serta kombinasi polipeptida.

menyusun komposisi hidrolisat pepton (Laoli, 2015).

Pepton mudah terikat dengan air dan bersifat higroskopis saat terkena udara. Hal ini memudahkan kerusakan fisik dan kimia pepton, yang memengaruhi hasil pepton. Saat memproduksi protein terhidrolisis dalam proses pepton, variabel termasuk suhu, durasi hidrolisis, dan konsentrasi enzim menjadi penting karena memengaruhi laju dan karakteristik produk hidrolisis. Banyak ikatan dapat dipecah jadi ikatan lebih kecil dan lebih sederhana dari proses yang disebut hidrolisis. Elemen terpenting yang memengaruhi kualitas hidrolisat yang dihasilkan adalah periode hidrolisis. Hasil akhirnya bisa ² berupa cairan, pasta, ataupun bubuk (Utomo et al., 2014).

Cairan dibuat dari ikan yang ditambahkan enzim protease mempercepat hidrolisis didalam keadaan diatur inilah membedakannya dari hidrolisat protein ikan. Cairan ini bermanfaat karena memiliki berbagai macam kualitas yang berfungsi dengan baik. Polipeptida, peptida, serta asam amino semuanya terdapat dalam hidrolisat protein ikan. Dengan menggunakan enzim, asam, dan basa, protein ikan dapat dipecah jadi ¹⁹ peptida kecil dimana mengandung 2–20 asam amino untuk membuat hidrolisat protein ikan. Pepton dari sampah tangkapan sampingan berprotein tinggi merupakan bahan baku utama dipakai dalam hidrolisat protein ikan (Nurhayati et al., 2015). Tangkapan sampingan menjadi barang

bernilai tinggi, terutama protein hidrolisat, kurang dimanfaatkan karena harganya yang murah (Chalamaiah et al., 2014).

2. Pemanfaatan Hidrolisat Protein Ikan

Karena hidrolisat protein ikan mengandung asam amino, termasuk MSG (*monosodium glutamat*), maka dapat digunakan (Apriyanto M, 2021). Pengembangan luas menjadi berbagai macam obat, nutraceutical, serta produk lain yang menopang kehidupan manusia. Keuntungan yang terus bertambah dari ikan tidak diragukan lagi mendorong para peneliti menciptakan hidrolisat protein dapat menggantikan barang impor, serta aplikasinya jelas tidak hanya bersifat keagamaan. Hidrolisat protein pepton ikan adalah salah satunya.

Tepung ikan, silase, dan pakan sering kali mengandung ikan tangkapan sampingan (HTS). Sebagai kultur mikrobiologi, ikan itu sendiri mengandung molekul nitrogen yang berasal dari asam amino. Hidrolisat protein ikan dalam bentuk pepton dapat dimanfaatkan dengan cara ini. Seorang peneliti menggunakan ikan dari tangkapan sampingan (HTS) untuk membuat hidrolisat protein ikan dalam bentuk pepton, yang kemudian digunakan sebagai substrat untuk pertumbuhan mikroba (Saputra et al., 2020).

3. Kandungan Protein Hewani

Dalam membantu perolehan persediaan manufaktur, khususnya pepton. Turunan protein yang disebut pepton gampang

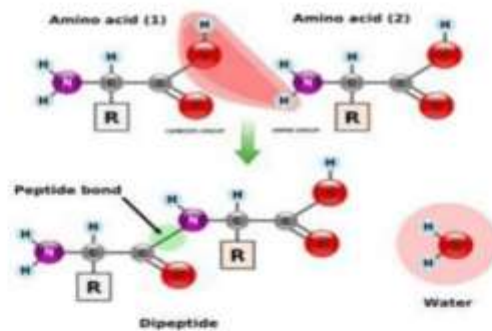
larut didalam air serta tidak menggumpal karena panas. Produksi kultur media terbuat dari komponen protease, polipeptida, serta asam amino menggunakan pepton komersial. Produk ternak dan perikanan merupakan dua contoh dari sekian banyak penggunaan kandungan protein bahan baku hewani menjadi turunan pepton. Pada daging sapi, yang biasanya digunakan sebagai bahan dasar pepton komersial, kadar proteinnya berkisar antara 16 hingga 22%, sedangkan jumlah nitrogennya adalah 1,5% (Fausiah et al, 2019). Sebaliknya, ikan yang digunakan dalam perikanan memiliki kandungan gizi tertinggi dalam hal protein (15–24%) dan nitrogen (8–176%). Baik faktor alami maupun biologis memengaruhi kandungannya. Secara umum, ikan budidaya memiliki kandungan protein tinggi dan kadar lemak rendah (17,7–26,7%) pada ikan lele (Listyarini et al., 2018).

4. Pepton Ikan Sebagai Media Pertumbuhan Mikroba

Peningkatan tangkapan sampingan (HTS) menunjukkan peningkatan jumlah sampah yang tidak dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu spesies ikan yang memiliki kepentingan ekonomi tinggi adalah tangkapan sampingan (HTS). Produk minyak ikan, silase, tepung ikan, konsentrat protein, serta produk lainnya merupakan penggunaan utama ikan HTS. Teknologi berkembang dengan sangat pesat, yang memungkinkan produksi pepton ikan yang meningkatkan harga jual ikan HTS. Dalam media pertumbuhan

mikroba, pepton kombinasi polipeptida, dipeptida, serta asam amino berasal dari bahan mengandung protein merupakan sumber utama nitrogen. Pepton dijelaskan lebih lanjut oleh fakta bahwa produk protein terhidrolisis menyediakan nitrogen untuk perkembangan mikroorganisme (Priatni, 2016). Tangkapan sampingan ikan (HTS) memiliki potensi ekonomi yang signifikan jika diolah dengan benar untuk menghasilkan pepton dan berfungsi sebagai substrat yang sesuai untuk perkembangan mikroba (Nurhayati et al., 2015).

5. Mekanisme Hidrolisis Protein



Gambar 2.6 Pembentukan Ikatan Peptida
(Rosmawati, 2013)

Ikatan peptida mengikat polimer beberapa monomer amino dimana membentuk protein. Pemutusan ikatan dari hidrolisis enzimatik ataupun kimia jadi peptida sederhana dikenal sebagai hidrolisis. Hidrolisis ikatan peptida mengakibatkan pengurangan ukuran protein, yang dapat mengubah sifat protein dan

meningkatkan kualitasnya. Protein pada akhirnya akan terurai jadi peptida serta asam amino lebih sederhana sebagai hasil dari proses hidrolisis. Asam amino bergabung molekul asam amino lain untuk menciptakan ikatan peptida. Ikatan antara amida dalam gugus amino dan gugus hidroksil inilah yang menyebabkan terbentuknya peptida (Rosmawati, 2013).

6. Penentuan Waktu Hidrolisis

Sejumlah variabel, termasuk suhu, pH, waktu, dan konsentrasi enzim, memengaruhi tindakan yang terjadi selama kondisi hidrolisis (Nemati et al., 2012). Salah satu faktor yang menentukan kualitas pepton adalah waktu hidrolisis. (Utomo et al., 2014) bahwa unsur terpenting yang mempengaruhi kualitas hidrolisat yang dihasilkan adalah lama waktu hidrolisa. 5 jam merupakan lama waktu hidrolisa yang ideal untuk ikan lele (Nurhayati & Sanapi, 2014). Sekaligus menggunakan bahan baku by-catch pada (Nurhayati et al., 2015). Kontras antara temuan pada (Salamah et al., 2012) jika hidrolisis optimal terjadi pada 6 jam dan waktu hidrolisis akan bertambah cepat pada 5 jam. Menurut Barokah et al. (2017), waktu hidrolisis pembusukan hasil tangkapan sampingan multispecies (HTS) diukur dengan cara membandingkan total nitrogen terlarut dengan total nitrogen bahan, dan dilakukan pada jam ke tiga, lima, dan tujuh.

7. Penentuan Derajat Hidrolisis

Tingkat hidrolisis dipengaruhi oleh periode hidrolisis dan konsentrasi enzim serta substrat yang bervariasi (Haslaniza et al., 2010). Hal ini dibuktikan dalam penelitian Salamah et al. (2012) dan Nurhayati et al. (2014) yang menggunakan bahan baku yang sama, yakni ikan lele, untuk mengolah tingkat hidrolisis dan menghasilkan hasil yang bervariasi, yaitu 35,37% dan 47,24%. Ikatan peptida putus selama proses hidrolisis, yang mengakibatkan peningkatan TCA dan asam amino terlarut, sehingga meningkatkan derajat nilai hidrolisis. Peningkatan derajat hidrolisis akan mempengaruhi suhu, sedangkan penurunan viskositas dan aktivitas enzim akan mempengaruhi proses reaksi hidrolisis (Annisa et al., 2017).

D. Tinjauan Khusus Ikan Gabus (*Channa striata*)

1. Defenisi

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan jenis hewan yang hidup di lingkungan air tawar. Ikan ini menggali lumpur di danau, kanal, dan rawa untuk bertahan hidup di musim kemarau. Ciri-ciri ikan gabus antara lain badannya memanjang, kepalanya lebar, pipih, bersisik, serta terdapat mata di bagian depan kepala. Selain memiliki perut berwarna krem atau putih dan punggung hijau kehitaman, sirip punggungnya lebih panjang daripada sirip ekor (Ardianto D, 2015).

Ikan gabus (*Channa striata*) ataupun lebih dikenali menjadi *striped snakehead*, anggota genus *Channa*, yakni ikan umum

dikonsumsi di Asia. Ketersediaan stok di perairan umum tidak diragukan lagi akan terpengaruh oleh meningkatnya permintaan ikan gabus. Meningkatkan kegiatan pertanian merupakan salah satu strategi untuk menjaga ketersediaannya. Keramba telah digunakan untuk membudidayakan ikan gabus di sungai, waduk, dan lahan basah. Sistem pagar dan keramba juga telah digunakan di area ini (Ardianto D, 2015).

Ikan predator jenis gabus dapat ditemukan di air tawar maupun air payau. Ikan ini merupakan ikan tangkap yang sering ditemukan di persawahan, sungai, danau, lahan basah, dan saluran air. Selain itu, ikan ini mempunyai harga jual cukup tinggi serta sering diasinkan. Manfaat ikan gabus yakni agar meningkatkan daya tahan tubuh serta kadar albumin, mempercepat proses penyembuhan pascaoperasi, dan mempercepat penyembuhan luka, baik luka dalam ataupun luar. Untuk menghasilkan rendemen lebih tinggi dan tingkat kemurnian yang tinggi, albumin dari ikan gabus dapat diekstraksi menggunakan ekstraktor vakum (Ardianto D, 2015).

2. Klasifikasi

Dari Ardianto (2015) klasifikasi ikan Gabus (*Channa striata*)

yakni:

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Chordate*

Superclas : *Pisces*

Class	: Actinopterygii
Superordo	: Teleostei
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Channoidei
Family	: Channidae
Genus	: Channa
Species	: Channa striata

3. Morfologi

Bentuk tubuh ikan gabus (*Channa striata*) adalah panjang dan bulat, dengan punggung cembung, perut datar, dan sirip punggung yang lebih panjang dibanding sirip dubur. Semakin ke belakang, semakin datar. Ia memiliki perut putih dan tubuh hitam bersisik dengan garis-garis samar di punggung. Ada 38–43 jari-jari lunak pada sirip punggung, 23–27 jari-jari lunak pada sirip dubur, serta 15–17 jari-jari lunak pada sirip dada yang membulat pada ikan songkong. Divertikula, yang merupakan tulang rawan di daerah faring, merupakan organ pernapasan tambahan pada bagian atas insang yang memungkinkan spesies ini menghirup udara dari atmosfer. Untuk memperoleh pasokan air yang lebih andal selama musim kemarau, ikan gabus dapat menempuh jarak yang jauh dan hidup berkat organ ini. Malaysia, Indonesia, Filipina, Sundaland, India, dan Thailand merupakan rumah bagi ikan gabus (*Channa striata*). Di Indonesia, Kalimantan, Sumatra, Bali, Sulawesi, Jawa, Madura,

Flores, Maluku, Nusa Tenggara, serta Papua merupakan rumah bagi ikan ini (Ghufran, 2011).



Gambar 2.7 Ikan Gabus (*Channa striata*)

4. Kandungan

Dibandingkan dengan ikan lain seperti bandeng, ikan gabus, serta ikan bogo, ikan gabus mempunyai kandungan lebih unggul. Ikan gabus memiliki 1,7% lemak, 21% albumin, dan 70% protein. Ikan gabus juga merupakan sumber vitamin, seng, selenium, dan asam amino lengkap yang baik (Ghufran, 2011).

Di dalam tubuh, protein berfungsi sebagai bahan pembangun, pengatur, dan sumber energi. Nilai gizi ikan gabus tergolong tinggi jika dibanding jenis ikan air tawar yang lain. Ikan gabus mengandung asam amino lengkap, seng, selenium, zat besi, dan albumin sebanyak 21% serta protein sebanyak 70% (Ardianto, 2015).

Asam glutamat, arginin, serta asam aspartat yakni asam amino nonesensial ditemukan didalam ikan gabus yang sangat

penting untuk penyembuhan luka, sedangkan asam amino esensial tidak bisa diproduksi sendiri dari tubuh memerlukan konsumsi makanan (Ardianto D, 2015). Kandungan tabel gizi pada ikan gabus bisa diperhatikan di tabel 1.2:

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Ikan Gabus Tiap 100 gram

Kandungan Gizi	Nilai Gizi
Air (%)	76,9
Protein (g)	16,2
Lemak (g)	0,5
Karbohidrat (g)	2,6
Kalsium (mg)	62
Besi (mg)	0,1
Natrium (mg)	65
Kalium (mg)	254
Seng (mg)	0,4
Riboflavin (mg)	0,2
Niasin (mg)	0,1

Sumber : Persatuan Ahli Gizi Indonesia (2017)

5. Pemanfaatan Pepton Ikan Gabus

Pemanfaatan ikan gabus ini sebagai sumber pepton bertujuan untuk menyediakan alternatif bahan baku dalam pembuatan media mikrobiologi. Proses hidrolisis protein ikan menghasilkan pepton kaya akan asam amino esensial serta non-esensial, sehingga dapat digunakan sebagai sumber nutrisi bagi bakteri. Pepton dari ikan gabus diperoleh melalui proses hidrolisis enzimatis atau asam. Hidrolisis enzimatis menggunakan enzim protease memecah protein jadi peptida serta asam amino lebih kecil, sementara hidrolisis asam melibatkan penggunaan asam kuat seperti HCl. Setelah proses hidrolisis, filtrasi dan pengeringan dilakukan untuk

mendapatkan pepton dalam bentuk bubuk atau larutan. Pepton yang dihasilkan dari ikan gabus telah diuji dan menunjukkan efektivitas yang tinggi dalam mendukung pertumbuhan berbagai jenis bakteri (Fajriana, 2020)

6. Perbandingan Dengan Pepton Komersil

Salah satu zat yang dapat diproduksi untuk menggantikan pepton komersial adalah ikan. Tabel 1.3 menampilkan hasil uji dari

Tabel 2.2 Perbandingan pepton ikan dengan pepton komersil

Karakteristik	Pepton Komersil (Bactopepton)	(Nurhayati & Suhandana, 2013)	(Dede Saputra & Nurhayati, 2014)	(Nurhayati et al, 2015)	(Saputra et al, 2020)
Kelarutan (%)	100	98,20	96,74	99,96	96,74
Total Nitrogen(%)	12-13	8,03	11,86	11,42	11,86
α -Amino nitrogen bebas (%)	1,2-2,5	1,12	1,07	1,76	1,07
AN/TN (%)	11-21	13,95	9,02	15,41	9,02
Kadar Garam (%)	≤ 17	0,79	0,41	7,82	0,41
Kadar Lemak (%)	0,40	0,47			
Kadar Abu (%)	3,80	2,34			
Rendemen (%)	-	3,92-5,54			
pH	6,7-7,4	6,02		7,10	

Pepton ikan hampir identik dengan pepton komersial pada hasil Tabel 1.3. Pada 99,96%, tingkat kelarutan yang ditemukan pada ikan hasil tangkapan sampingan hampir identik dengan pepton komersial. Gugus hidroksil pepton, yang berinteraksi dengan molekul air untuk mengkatalisis pemecahan protein menjadi peptida, adalah yang memberikan kelarutannya. Pemilihan bahan sumber pepton ikan juga dapat dipengaruhi oleh unsur-unsur lain, termasuk spesies, kesegaran, metode hidrolisis, perlakuan pH, dan durasi hidrolisis. Selain itu, Barokah et al. (2017) menjelaskan bahwa pemecahan protein menjadi peptida sederhana merupakan alasan peningkatan kelarutan. Pada total nitrogen berkaitan dengan kandungan protein pada bahan baku, bahwa hasil pada ikan total nitrogen ikan hasil tangkapan sampingan dan ikan *Yellowstripe scadfish* memberikan nilai yang sama sebesar 11,86%. Pada asam amino yang terkandung tertinggi pada ikan *Yellowstripe scadfish* sebesar 1,76%. Tentunya pada ikan hasil tangkapan sampingan mempunyai kadar protein dan asam amino yang tinggi dari penjelasan diatas.

E. Tinjauan Umum Bakteri

1. Definisi

Bakteri termasuk makhluk hidup mikroskopik bersel tunggal memiliki dinding sel yang dikelompokkan dalam tumbuhan. Bakteri tersebar luas di alam, ditemukan hampir di mana saja. Bakteri memiliki ciri diantaranya organisme bersel satu, bersifat prokariot,

tidak terdapat nukleus, tidak mempunyai klorof, ukuran bakteri hanya sekitar 0,12 mikron sampai ratusan mikron, terdapat dinding sel dan peptidoglikan. Tanah, udara, air, makanan, segala bentuk limbah organik yang membusuk, saluran pencernaan manusia dan hewan, serta permukaan tubuh semuanya merupakan rumah bagi bakteri. Bergantung pada lingkungan dan keadaan, jumlah mereka berbeda dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Menjadi kumpulan makhluk yang sangat beragam, bakteri sangat penting bagi siklus unsur vital termasuk karbon, nitrogen, sulfur, fosfor, serta oksigen serta bagi ekologi dunia (Ridhwan et al., 2023).

2. Bentuk Bakteri (Ridhwan et al., 2023)

Umumnya sel bakteri berukuran $0,5 - 1,0 \mu\text{m} \times 2,0 - 5,0 \mu\text{m}$.

Kisaran ukuran diameter sel bakteri adalah $0,2 - 2,0 \mu\text{m}$, dan panjang sel berkisar antara $2 - 8 \mu\text{m}$. Berdasarkan struktur dasarnya, sel bakteri diklasifikasikan menjadi 3 kategori:

a. Bakteri bentuk batang (*basil*)

Sel silinder dari berbagai spesies bakteri berbentuk batang dapat berkisar panjangnya dari $20 \mu\text{m}$ hingga $0,5 \mu\text{m}$.

- 1) *Diplobasil* = bakteri terjadi secara tunggal, selanjutnya menyatu jadi berpasangan disebut diplobacillus.
- 2) *Streptobasil* = bakteri basil membentuk rantai panjang disebut *streptobacillus* (strepto = "rantai").

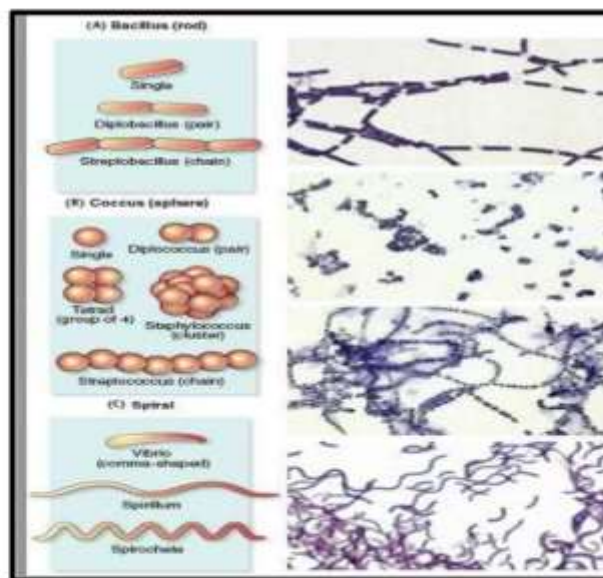
b. **Bakteri** bentuk bulat (**coccus**)

Sel bakteri berbentuk bola dikenal *coccus* (pl., *cocci*; *kokkos* = "berry") serta cenderung sangat kecil, hanya berdiameter 0,5 μm sampai 1,0 μm .

- 1) *Diplococcus* = Bakteri kokus yang mengelompok menjadi kelompok dua sel. Bakteri penyebab gonore, *Neisseria gonorrhoeae*, dan satu bentuk meningitis bakteri, *N. meningitidis*, adalah contoh bakteri *diplococcus*.
- 2) *Streptococcus* = Bakteri yang disebut coccus yang dapat membentuk rantai pendek atau panjang. Misalnya, bakteri *streptococcus*, yang dapat menyebabkan kerusakan gigi (*Streptococcus mutans*) dan terkadang sering terdeteksi pada sakit tenggorokan (*Streptococcus pyogenes*).
- 3) *Staphylococcus* = kumpulan bakteri *Coccus* yang menyerupai buah anggur. Sebagai contoh, perhatikan bakteri *Staphylococcus aureus*, yang sering menyebabkan sindrom syok toksik, keracunan makanan, dan beberapa penyakit kulit.
- 4) *Tetrad* = susunan kelompok empat sel bakteri *Coccus* yang membentuk persegi panjang. Bakteri ini dikenal sebagai *sarcina* (*sarcina* = "bundel").

c. Bakteri bentuk spiral

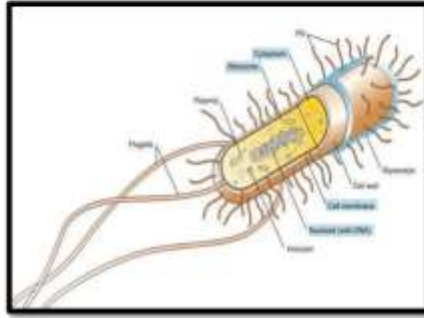
Bakteri berbentuk spiral, tunggal = *spirillum*, jamak = *spirilla*. Ukuran sel bakteri spiral berkisar antara 1 μm hingga 100 μm . Tidak seperti jenis bakteri lainnya, bakteri spiral ini tidak membentuk kelompok. Jenis spiral lainnya disebut *spirillum* (jamak, *spirilla*) yang mempunyai struktur heliks dengan dinding sel tebal serta keras. *Spirochetes* adalah jenis bakteri lain yang tidak memiliki flagela khas tetapi memiliki dinding sel yang tipis dan fleksibel. Contohnya adalah bakteri penyebab sifilis, (*Treponema pallidum*), melambangkan *spirochete*.



Gambar 2.8 Bentuk Sel Bakteri
(Ridhwan et al., 2023)

3. Struktur Bakteri (Ridhwan et al., 2023)

Sel bakteri dikelilingi oleh dinding sel kompleks kecuali *mycoplasma*.¹¹ Sekitar dinding sel tersebut ditemukan banyak struktur eksternal melekat yaitu kapsul, flagella, dan pili.



Gambar 2.9 Struktur Sel Bakteri
(Ridhwan et al., 2023)

Peptidoglikan¹⁰⁸ pada dinding sel bakteri yakni polimer kompleks terdiri atas 3 bagian: sekelompok rantai tetrapeptida identik terhubung ke asam N-asetilmuramat; sekelompok jembatan silang peptida identik; dan kerangka dasar terdiri atas *N-asetilglukosamin* serta asam¹⁰⁷ *N-asetilmuramat*, yang dengan cara bergantian dihubungkan ikatan glikosidik heta 1-4. Semua bakteri memiliki kerangka dasar yang sama, tetapi mereka berbeda dalam jembatan silang peptida dan rantai tetrapeptida yang sama.

Kelompok eter laktil, turunan piruvat, menggantikan karbon nomor tiga dalam asam *N-asetilmuramat*. Rantai samping peptida

meliputi *L-alanin* (L-ala), *D-glutamat* (D-glu), *asam diaminopimelic* (DAP), serta *D-alanin* (D-ala) dihubungkan ke tulang punggung oleh kelompok eter laktil. 10 subunit asam muramat dibentuk menjadi untaian peptidoglikan (disebut sebagai murein dalam sumber-sumber sebelumnya) di ruang periplasma. Molekul glikana kontinu yang dapat membungkus seluruh sel kemudian dibuat melalui interkoneksi untaian-untaian ini. Koneksi ¹¹ *interpeptida* antara gugus amino bebas pada DAP serta gugus karboksil bebas di *D-ala* terdekat memungkinkan rantai tetrapeptida yang berasal dari tulang punggung glikana untuk melakukan ikatan silang. Enzim periplasma, yaitu *transglikosilase*, *transpeptidase*, dan *karboksipeptidase*, memediasi pengaturan peptidoglikan di bagian luar membran plasma. Antibiotik yang merupakan β -laktam menargetkan lokasi ini dengan mencegah *transpeptidase* dan *karboksipeptidase* membentuk murein di dinding sel.

Enzim yang dikenal sebagai lisozim, yang ditemukan dalam lisosom fagosit dalam serum, jaringan, dan sekresi hewan, dapat memecah tulang punggung glikana dari molekul peptidoglikan. Sebagai pertahanan konstitutif terhadap bakteri berbahaya, lisozim melisiskan sel bakteri. Bahkan pada konsentrasi yang sangat rendah, lisozim dapat menyebabkan toksisitas parah pada beberapa bakteri gram positif. Bahkan pada pengenceran 1:40.000, sekresi air mata masih dapat melisiskan sel bakteri.

Ikatan 1,4 antara N-asetilglukosamin dan asam N-asetilmuramat merupakan target degradasi lisozim.

4. Klasifikasi (Ridhwan et al., 2023)

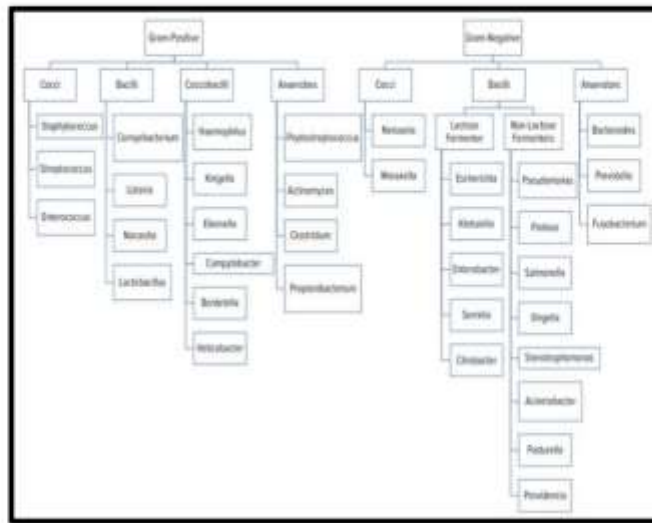
Bakteri merupakan kelompok mikroorganisme sel tunggal konfigurasi seluler yang tidak memiliki selubung inti. Bakteri yang termasuk makhluk hidup mempunyai informasi genetik DNA dengan nukleotida namun tidak memiliki membran inti. DNA bakteri tidak memiliki intron serta hanya tersusun ekson saja. Membedakan bakteri dapat diklasifikasikan berdasarkan morfologi bakteri dari dinding selnya melalui pewarnaan gram.

Metode pewarnaan gram membedakan antara gram positif dari gram negative melalui 4 langkah prosedur pewarnaan gram: pewarnaan utama yaitu karbol gentian violet; larutan mordan yaitu lugol; zat dekolorisasi yaitu campuran aseton dan alkohol; dan zat warna pembanding yaitu safranin. Gram 1 (karbol gentian violet) dituangkan dalam warna ungu, diikuti dengan banjir Gram 2 (Lugol) untuk memperkuat cat, pengenceran Gram 3 (alkohol 70%), dan akhirnya pengenceran safranin. Ketika terkena banyak fuchsin atau safranin, warnanya tidak memudar dan kuman tetap berwarna ungu.

Karbol gentian violet diserap oleh sel gram positif dan difiksasi di dalamnya menggunakan Lugol. Kompleks Lugol kristal- violet terbentuk sebagai hasilnya, dan tetap berada di dalam sel bahkan setelah dekolorisasi. Dinding sel organisme gram positif seperti

lapisan tebal kompleks peptidoglikan, memungkinkan hal ini. 60–90% dinding sel gram positif tersusun dari lapisan ini. Dekolorisasi sel menyebabkan peptidoglikan menyusut dan mengering, yang menutup pori-porinya dan menghentikan keluarnya pewarna dari sel. Setelah pewarnaan gram, sel gram positif akan tampak ungu.

Lugol membentuk senyawa kristal violet-iodine dengan sel gram positif, sedangkan sel gram negatif menyerap karbol gentian violet. Di sisi lain, dinding sel organisme gram negatif kehilangan kompleks ini ketika mengalami perubahan warna. **Dinding sel organisme gram negatif** mengandung peptidoglikan, tapi **hanya** sekitar 10–20% dari **dinding**. Selain itu, **sel gram negatif** mempunyai **lapisan luar** terbuat dari protein, lipid, dan polisakarida yang tidak dimiliki spesies gram positif. Sel gram negatif dapat melepaskan kompleks kristal violet-iodin saat terkena zat penghilang warna, yang menghancurkan lipid di dinding sel. Hal ini memungkinkan pewarnaan safranin lebih lanjut pada sel. Sel gram negatif diwarnai merah muda pada akhir proses pewarnaan gram.



Gambar 2.10 Klasifikasi Umum Bakteri
(Ridhwan et al., 2023)

5. Identifikasi Bakteri

Dalam mengidentifikasi bakteri dapat dilakukan dari cara yang manual sampai secara otomatis. Untuk isolasi bakteri media agar di cawan petri dilakukan dengan menggores cawan petri serta diinkubasi selama 24-48 jam, hal tersebut bertujuan untuk melihat pertumbuhan bakteri secara makroskopik dan dilanjutkan dengan pemeriksaan mikroskopik (Ridhwan et al., 2023). Metode pewarnaan yang paling sering digunakan adalah pewarnaan gram untuk membedakan dua kelompok besar bakteri, yaitu gram positif dan gram negatif.

Untuk identifikasi bakteri lebih lanjut bisa dilakukan uji biokimia yaitu ⁸⁴ *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) yang mengandung glukosa, laktosa, serta sukrosa. Pada media ini terkandung ferosulfat untuk melihat pembentukan hidrogen sulfida (H₂S) dan fero sulfida untuk melihat hasil akhir perubahan warna endapan hitam atau tidak. Uji *Sulfide Indole Motility* (SIM) = *Sulfide* (Sulfur) dapat dilihat dari terbentuknya endapan hitam, *Indole* dapat dideteksi dengan penambahan reagen *Covac's* yang jika positif terdapat garis cincin merah menandakan bakteri mengandung substrat triptofan sebagai sumber karbonnya. *Motility* terlihat dengan penampakan berkas putih di sekitar tusukan. Uji *Methyl Red* (MR) menunjukkan positif jika terbentuk warna merah dari penambahan reagen *Methyl Red*. Uji *Voges-Proskauer* (VP) menunjukkan warna merah setelah penambahan KOH 40% dan α naftol. Uji *Simmons Citrate* (SC) membuat penampakan ⁴⁷ perubahan warna media dari hijau jadi biru. Uji koagulase untuk mengetahui bakteri yang mampu menghasilkan koagulase menggunakan plasma sitrat. Uji katalase agar memahami aktivitas katalase terhadap bakteri uji dilakukan dengan penambahan H₂O₂ pada permukaan objek glass (Ridhwan et al., 2023).

F. Hipotesis

1. Hipotesis Nol (H0)

Ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) tidak efektif sebagai pepton dalam media Nutrient Agar untuk mendukung pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, serta tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan pepton komersial.

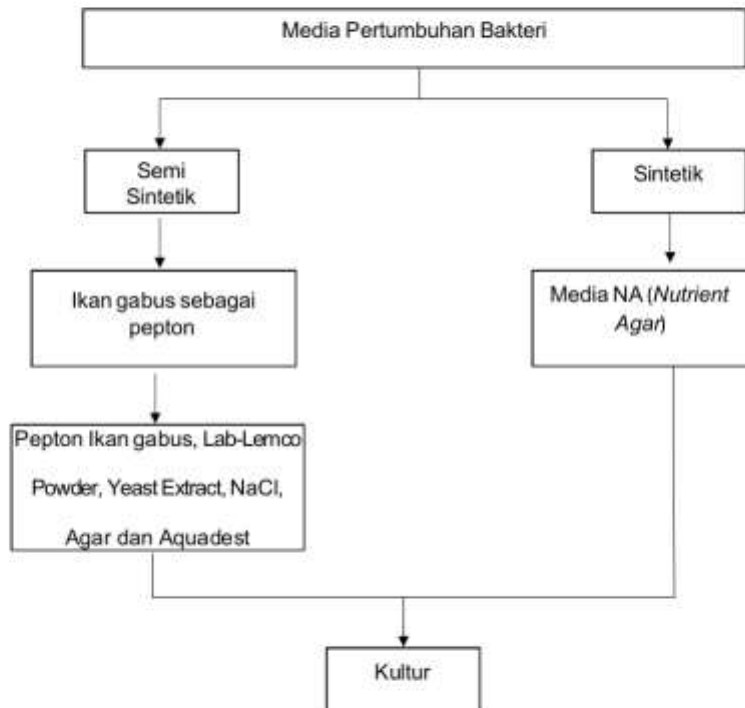
2. Hipotesis Alternatif (Ha)

Ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) efektif sebagai pepton dalam media Nutrient Agar untuk mendukung pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, dan menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan pepton komersial.

G. Kerangka Konsep

Media merupakan campuran komposisi nutrisi yang mendukung proses pertumbuhan dan isolasi mikroorganisme. Berdasarkan komposisi kimia yang dilakukan secara in vitro media pertumbuhan terdiri dari media semi sintetik, dan sintetik. Pada penelitian ini juga akan dilakukan uji coba dari media semi sintetik sebagai media alternatif dan media sintetik sebagai media kontrol. Bahan alami dari ikan gabus diolah menjadi pepton ikan penja dengan variasi konsentrasi 0,25%, 0,5%, 0,75%, serta 1% yang campuran bahan sintetiknya terdiri dari NaCl dan Agar.

Kandungan protein pepton ikan gabus yang cukup tinggi diharapkan dapat menjadi sumber nutrisi dalam pertumbuhan bakteri. Pada penelitian ini dipakai ¹¹⁵ media Nutrient Agar (NA) sebagai media ¹¹⁶ kontrol dari pepton ikan gabus menjadi media pertumbuhan bakteri.



⁴³ Gambar 2.11 Skema Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini yakni *true eksperimen* memakai ikan gabus sebagai pepton media Nutrient Agar Untuk pertumbuhan bakteri.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian proses pembuatan bubuk ikan gabus dilakukan di Laboratorium Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar, hidrolisis pepton ikan gabus dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Kampus Universitas Mega Rezky Makassar, dan pembuatan media pertumbuhan bakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Mei tahun 2025.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini yakni semua ikan gabus.

2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah ikan gabus sebanyak 3 ekor ukuran sedang yang diperoleh dari penjual ikan di pinggiran jembatan kembar Sungguminasa Kabupaten Gowa. Teknik Pengambilan dan Kriteria Sampel Penelitian

3. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel penelitian ini yakni *random sampling*.

4. Kriteria Sampel Penelitian

a. Kriteria Inklusi :

Ikan gabus dipakai didalam penelitian ini yakni daging ikan gabus segar kualitas baik dan belum melewati proses pengolahan (pemasakan).

b. Kriteria eksklusi :

Tulang dan sisik ikan gabus, ikan yang tidak utuh dan kualitasnya menurun (ikan gabus yang mengalami pembusukan).

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas penelitian ini adalah konsentrasi pepton ikan gabus.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat penelitian ini adalah koloni pertumbuhan

bakteri.

E. Definisi Operasional

1. Ikan gabus merupakan sampel yang akan dijadikan bahan utama pada pembuatan pepton sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri.
2. Pepton adalah Pepton adalah hasil hidrolisis parsial dari protein yang diperoleh melalui enzim atau asam. Pepton terdiri dari campuran peptida, asam amino, dan zat organik lainnya yang dapat larut dalam air. Pepton banyak digunakan dalam media pertumbuhan mikroba di laboratorium mikrobiologi karena mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk perkembangan bakteri.
3. Nutrient Agar (NA) adalah media pertumbuhan umum dipakai dalam menumbuhkan banyak jenis. Media ini tidak selektif, yang dalam hal ini, pepton ikan gabus akan digunakan sebagai sumber nutrisi pengganti media pertumbuhan bakteri konvensional seperti pepton daging atau pepton nabati.
4. Pertumbuhan bakteri terdapat dua jenis ³⁵ **bakteri Gram-negatif dan Gram-positif**. **Gram-negatif** yakni pertumbuhan bakteri memiliki dinding sel lebih tipis serta tidak menyerap warna kristal violet dalam pewarnaan Gram sedangkan **Gram-positif** yakni pertumbuhan bakteri dimana mempunyai dinding sel lebih tebal dan menyerap pewarna kristal violet, menghasilkan warna ungu dalam pewarnaan Gram. Bakteri ini yang akan diisolasi pada

pepton ikan gabus sebagai media alternatif dengan variasi konsentrasi 0.25%, 0.5%, 0.75%, dan 1% serta pada media kontrol yaitu media NA.

F. Instrumen Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat-alat akan dibutuhkan dalam pembuatan pepton ikan gabus yakni gelas ukur, gelas kimia, nilon mess, neraca analitik, stirrer, ayakan 80 mesh, blender. Untuk pembuatan media alternatif dan inokulasi bakteri alat akan dibutuhkan yakni autoklaf, erlenmeyer, beaker glass, petri dish, hot plate, gelas ukur, sendok tanduk, batang pengaduk, kertas pH, ose bulat, bunsen, object glass, bak pewarnaan, oven, Laminar Flow dan mikroskop.

2. Bahan Penelitian

Bahan penelitian akan dipakai adalah pepton ikan gabus dengan variasi konsentrasi 0.25%, 0.5%, 0.75%, dan 1%, NaCl (jika kadar <7,5%), Lab-Lemco Powder, Yeast Extract, Bacto agar, media NA, Aquadest, biakan murni bakteri gram-negatif dan gram-positif bahan pewarnaan gram (Carbol Gentian Violet, lugol, alkohol 96%, safranin), oil immerse, reagen H₂O₂ 3 %, plasma sitrat, enzim, dan aquadest.

48 G. Prosedur Penelitian

1. Pra Analitik

a. Menyiapkan Alat dan Bahan

Disiapkan alat dan bahan yang digunakan

b. Mencuci Tangan dan Memakai Alat Pelindung Diri

Sebelum melakukan tindakan, cuci tangan terlebih dahulu dan digunakan alat pelindung diri tingkat 2 diantaranya penutup kepala, pelindung mata, masker, gown atau jas laboratorium, dan sarung tangan karet sekali pakai.

c. 9 Sterilisasi Alat

Beberapa alat yang akan digunakan, terlebih dahulu dicuci dengan deterjen dan dibilas dengan air suling. Sedangkan alat-alat dan bahan yang tahan pemanasan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. 100 Alat logam disterilkan dengan cara dipijar dengan menggunakan lampu spiritus.

2. Analitik

a. Pembuatan Pepton Ikan Gabus

Ikan gabus segar dicuci bersih bagian ikan yang digunakan hanya daging, kemudian ikan gabus 2 dikeringkan terlebih dahulu dengan cara dijemur dibawah sinar matahari, setelah kering ikan gabus ditimbang lalu diinkubasi selama 24 94 jam setelah itu dianginkan pada suhu ruang, mengeringkan ikan gabus dengan menggunakan oven pada suhu 60 derajat

selama 6 jam kemudian dihaluskan menggunakan blender.

b. Hidrolisis Protein Ikan Gabus

Bubuk ikan gabus dilakukan hidrolisis protein dengan cara menimbang enzim dan ikan gabus dengan perbandingan 0.25:1.25, 0.5:2.5, 0.75:3.75 dan 1:5. Mengencerkan enzim dengan aquadest 100 ml sesuai variasi, setelah itu diinkubasi pada suhu 60 derajat sambil diaduk menggunakan stirrer 500 rpm selama 1 jam. Dilakukan inaktivasi enzim di suhu 90 derajat selama 10 menit didalam water bath lalu disaring menggunakan nilon mess (Wardhani T, 2022).

c. Pembuatan Media dari Pepton Ikan Gabus

Masing-masing variasi pepton ikan gabus dipipet sebanyak 500 μ L kemudian dimasukkan didalam Erlenmeyer ukuran 250 mL serta ditambahkan Lab-Lemco Powder 0,1 gram, Yeast Extract 0,2 gram, Bacto Agar 1,5 gram, NaCl 0,5 gram dan aquadest 100 mL. Campuran tersebut dihomogenkan kemudian dipanaskan di atas hot plate sambil terus diaduk dalam Erlenmeyer. Selanjutnya ukur pH media dalam rentang 7,2-7,6 dan Erlenmeyer ditutup dengan sumbat kapas lalu dibungkus dengan kertas coklat dan disterilkan autoclaf. Sesudah itu larutan tersebut dimasukkan kedalam cawan petri (*petri dish*) dan dibiarkan sampai dingin (Wardhani T, 2022).

d. ⁶⁹ Pembuatan Media NA

Sebanyak 2,8 gram serbuk media NA dilarutkan 100 mL aquadest. Larutan dipanaskan di atas ¹ hot plate sambil diaduk sampai serbuk media larut sepenuhnya. Setelah itu, pH larutan diperiksa menggunakan kertas pH indikator, dan jika berada dalam rentang 7,2–7,6, mulut labu Erlenmeyer ditutup kapas serta dibungkus aluminium foil. Setelah itu, larutan disterilkan dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Setelah sterilisasi, medium dipindahkan ke ¹ cawan petri steril dan dibiarkan dingin serta memadat.

e. ²¹ Inokulasi Bakteri pada Media

Suspensi murni ²¹ Bakteri gram-negatif (*Escherichia coli*) dan gram-positif (*Staphylococcus aureus*) diinokulasikan pada media pepton ikan gabus dan media kontrol NA yang sudah dibuat. ⁴ Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan mengambil satu ose koloni bakteri yang telah diremajakan pada media ²⁴ Nutrient Agar untuk bakteri *Escherichia coli* dan ⁴ *Staphylococcus aureus*.

Kemudian dilakukan pengenceran dengan menggunakan NaCl 0,9 % steril sampai kekeruhannya setara dengan standar Mc Farland 0,5. ⁴ Inokulasi bakteri pada media NA dan alternatif ikan gabus dilakukan dengan memipet sebanyak 0,1 mL suspensi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang sudah setara dengan Mc Farland 0,5, yang selanjutnya

dituangkan kedalam media NA dan alternatif ikan gabus.

Suspensi bakteri disebarkan dengan menggunakan batang pengaduk segitiga secara merata. Pengulangan yang digunakan pada setiap variasi perlakuan sampel sebanyak 3 kali. Selanjutnya media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

f. Tahapan Pengamatan

1) Makroskopik

Dilakukan pengamatan secara makroskopik dengan mengidentifikasi pertumbuhan koloni bakteri pada media alternatif ikan gabus dan media kontrol NA. Perhitungan jumlah koloni bakteri dilakukan setelah proses inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Cawan petri yang telah diinokulasi dengan *Escherichia coli* maupun *Staphylococcus aureus* kemudian diamati secara makroskopis. Koloni yang tumbuh akan tampak sebagai titik-titik berwarna putih pada permukaan media NA. Pengamatan dilakukan secara cermat untuk memastikan hanya koloni yang terpisah dan terlihat jelas yang dihitung. Perhitungan dilakukan dengan memperhatikan syarat yaitu satu koloni dihitung satu, koloni yang bertumpuk dihitung satu, dan dua koloni yang berdekatan tetapi masih bisa dibedakan akan dihitung dua koloni.

Penghitungan koloni dilakukan secara manual pada setiap replikasi (simplo, duplo, dan triplo) dari masing-masing perlakuan konsentrasi media. Jumlah koloni yang diperoleh kemudian dijumlahkan dan dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai rata-rata jumlah koloni pada setiap konsentrasi. Hasil perhitungan dinyatakan dalam satuan Colony Forming Unit per milliliter (CFU/mL), yang menggambarkan jumlah bakteri hidup yang mampu membentuk koloni pada media. Dalam penelitian ini, penanaman dilakukan menggunakan pengenceran 10^{-1} . Kemudian dimasukkan data pengamatan media yang ditumbuhi bakteri *Echerichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada tabel pengamatan.

2) Mikroskopik

Dilakukan pewarnaan gram (carbol gentian violet selama 1-3 menit, larutan lugol selama 1 menit, alkohol 96% selama 2 menit, safranin selama 1-2 menit). Hasil pengecatan kemudian dikeringkan dan dilihat dibawah mikroskop dengan pembesaran objektif 100x.

3) Biokimia

Dilakukan uji katalase yaitu meneteskan H_2O_2 pada objek glass dan menambahkan koloni lalu dihomogenkan. Kemudian Uji koagulase menggunakan objek glass dilakukan dengan menyiapkan larutan NaCl

pada objek glass lalu ditambahkan koloni bakteri dan dihomogenkan kemudian ditambahkan plasma sitrat.

3. Pasca Analitik

Mencatat hasil pengamatan yang dilakukan kemudian dilaporkan dan dibuatkan dokumentasi. Hasil diamati secara makroskopik, mikroskopik, dan biokimia dalam menentukan pertumbuhan bakteri gram-negatif dan gram-positif. Bakteri tumbuh media NA umumnya berbentuk bulat, oval, atau irregular (tidak teratur).

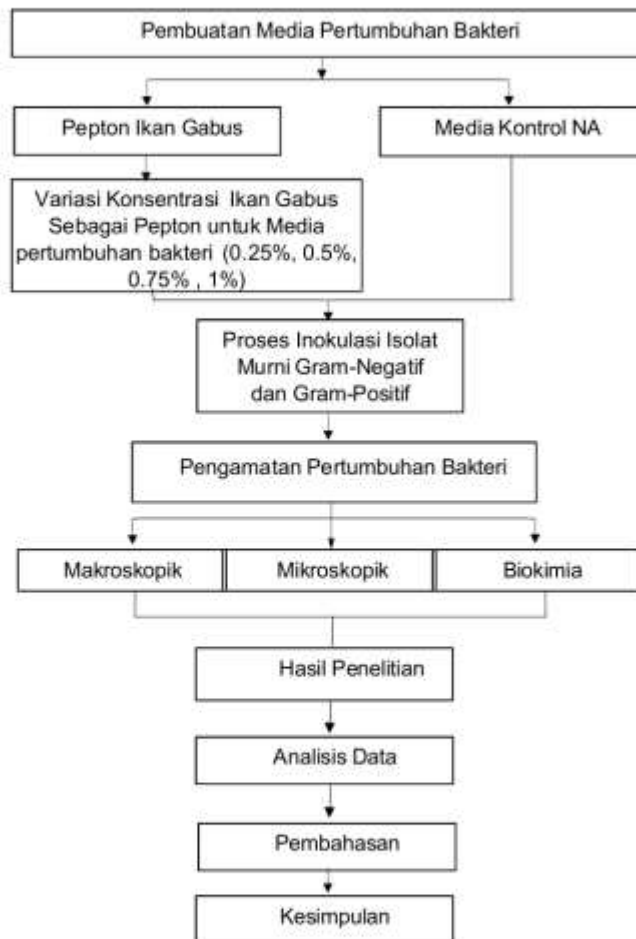
Pada pewarnaan gram bakteri gram positif akan terlihat bakteri kokus berwarna ungu serta bakteri gram negatif berwarna merah. Uji katalase yang dilakukan positif bila terbentuk gelembung udara serta negatif jika tidak terbentuk gelembung udara. Uji koagulase yang dilakukan positif bila terjadi pembentukan gumpalan dan negatif apabila tidak terbentuknya gumpalan (Ridhwan et al. 2023).

H. Pengumpulan Data

Data penelitian ini adalah data primer dihasilkan peneliti secara langsung dengan mengidentifikasi sampel penelitian. Data dikumpulkan melalui pengamatan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* (gram-negatif) dan *Staphylococcus aureus* (gram-positif) pada media Nutrient Agar (NA) kontrol serta media alternatif yang menggunakan pepton dari ikan gabus (*Channa striata*) dengan variasi konsentrasi: 0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1%.

I. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel disertai deskripsi hasil. Data berupa hasil pengamatan makroskopik, mikroskopik dan biokimia hasil hitung jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Kontrol berupa media komersial digunakan sebagai kontrol kualitas uji dan menilai efektifitas media alternatif pepton ikan gabus. Selanjutnya, dilakukan statistika, seluruh data hasil pengamatan dimasukkan ke dalam tabel dan dianalisis secara deskriptif dan statistik menggunakan perangkat lunak SPSS. Karena data tidak memenuhi asumsi normalitas, maka dilakukan uji *Kruskal-Wallis*, dan dilanjutkan dengan uji *Dunn* dengan koreksi *Bonferroni*.

J. Kerangka Operasional

Gambar 3.1 Skema Kerangka Operasional

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar pada tanggal 15 April– 15 Mei 2025. Dalam penelitian ini, menggunakan sampel ikan gabus yang dibuat menjadi pepton dengan cara hidrolisis enzim papain kemudian dibuat menjadi media alternatif yang diinokulasikan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan media NA sebagai kontrol terdapat pertumbuhan. Dari percobaan tersebut didapatkan hasil penelitian yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil pengamatan bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif dan media Nutrient Agar secara makroskopis dan mikroskopis

Konsentrasi Media %	Media	Makroskopis			Mikroskopis
		Warna	Bentuk	Elevasi	
0,25%	S	P	Bulat Kecil	C	GN
	D	P	Bulat kecil	C	GN
	T	P	Bulat Kecil	C	GN
0,5%	S	P	Bulat Kecil	C	GN
	D	P	Bulat Kecil	C	GN
	T	P	Bulat Kecil	C	GN

0,75%	S	P	Bulat Kecil, ada beberapa koloni yang menyatu	³² C	GN
				C	GN
	D	P	²³ Bulat Kecil	C	GN
	T	P	Bulat Kecil	C	GN
1%	S	P	Bulat Kecil	C	GN
	D	P	Bulat Kecil	C	GN
	T	P	Bulat Kecil	C	GN
Kontrol NA			P Bulat Kecil Rata	C	GN

*Keterangan : S : Simplo, D : Duplo, T : Triplo, P : Putih
C : Cembung, TC : Tidak Cembung, GN : Gram Negatif

Pada tabel 4.1¹ menunjukkan bahwa dilakukan hasil pengamatan pada media yang telah dinokulasi dengan suspensi bakteri *Escherichia coli* hasil pengamatan secara makroskopis pada media alternatif ikan gabus¹ terdapat pertumbuhan koloni bakteri berukuran kecil, bulat tepi rata, berwarna putih, elevasi¹ cembung, terdapat beberapa koloni yang bergabung menjadi satu yang merupakan satu kumpulan koloni yang besar dimana jumlahnya diragukan, maka dihitung sebagai satu koloni, dan juga terdapat koloni yang menjadi satu deretan atau rantai koloni yang terlihat sebagai suatu garis tebal dihitung satu koloni. Pengamatan secara mikroskopis didapatkan bakteri gram negatif berbentuk batang

tersebut yang menunjukkan bahwa bakteri yang tumbuh adalah bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 4.2 Hasil pengamatan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif dan media Nutrient Agar secara makroskopis dan mikroskopis

Konsentrasi Media %	Media	Makroskopis			Mikroskopis
		Warna	Bentuk	Elevasi	
0,25%	S	P	Bulat Kecil	C	GP
	D	P	Bulat kecil	C	GP
	T	P	Bulat Kecil	C	GP
0,5%	S	P	Bulat Kecil	C	GP
	D	P	Bulat Kecil	C	GP
	T	P	Bulat Kecil	C	GP
0,75%	S	P	Bulat Kecil	C	GP
	D	P	Bulat Kecil	C	GP
	T	P	Bulat Kecil	C	GP
1%	S	P	Bulat Kecil	C	GP
	D	P	Bulat Kecil	C	GP
	T	P	Bulat Kecil	C	GP
Kontrol NA		P	Bulat Kecil Rata	C	GP

*Keterangan : S : Simplo, D : Duplo, T : Triplo, P : Putih
C : Cembung, TC : Tidak Cembung, GP : Gram Positif

Pada 4.2¹ menunjukkan bahwa dilakukan hasil pengamatan pada media yang telah dinokulasi dengan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif ikan gabus sebagai pepton dan media kontrol NA yang telah diinkubasi selama 24 jam. Setelah diinkubasi selama 24 jam dilakukan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis. Pada pengamatan secara makroskopis pada media alternatif ikan gabus simplo, duplo, dan triplo terdapat pertumbuhan koloni bakteri berukuran kecil, bulat tepi rata, berwarna putih, elevasi cembung tetapi ada beberapa konsentrasi yang elevasi koloni tidak cembung, terdapat beberapa koloni yang bergabung menjadi satu yang merupakan satu kumpulan koloni yang besar dimana jumlahnya diragukan, maka dihitung sebagai satu koloni, dan juga terdapat koloni yang menjadi satu deretan atau rantai koloni yang terlihat sebagai suatu garis tebal dihitung satu koloni. Pengamatan secara mikroskopis didapatkan bakteri gram positif kokus bergerombol, yang menandakan bahwa bakteri yang tumbuh adalah dan *Staphylococcus aureus*. Setelah dilakukan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis, selanjutnya dilakukan perhitungan koloni pada media kontrol NA dan media alternatif ikan gabus setiap konsentrasi baik simplo, duplo, dan triplo.

Adapun hasil penelitian berdasarkan jumlah koloni bakteri¹² *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel 4.3 dan 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif dan media kontrol Nutrient Agar

No.	Konsentrasi Media %	Jumlah Koloni/Replikan			Σ	Rata-Rata ($\times 10^{-1}$ CFU/ml)
		I	II	III		
1	0,25	242	249	256	747	249
2	0,5	250	257	261	768	256
3	0,75	255	260	271	786	262
4	1	262	269	275	806	268,7
5	Kontrol	265	298	320	883	294,3

Tabel 4.4 Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif dan media kontrol NA.

No.	Konsentrasi Media %	Jumlah Koloni/Replikan			Σ	Rata-Rata ($\times 10^{-1}$ CFU/ml)
		I	II	III		
1	0,25	225	232	246	703	234,3
2	0,5	231	240	255	726	242
3	0,75	242	251	259	752	250,7
4	1	253	265	273	791	263,7
5	Kontrol	258	296	312	866	288,7

Berdasarkan tabel 4.3 dan 4.4 menunjukkan bahwa hasil untuk *Escherichia coli*, rata-rata jumlah koloni tertinggi berada pada konsentrasi media 1% ($268,7 \times 10^1$ CFU/mL), sedangkan terendah pada konsentrasi media 0,25% (249×10^1 CFU/mL). Untuk *Staphylococcus aureus*, jumlah koloni tertinggi juga pada konsentrasi media 1% ($263,7 \times 10^1$ CFU/mL) dan terendah pada konsentrasi 0,25% ($234,3 \times 10^1$ CFU/mL).

Untuk memastikan spesies bakteri yang tumbuh pada media alternatif ikan gabus sebagai pepton merupakan bakteri *Escherichia*

coli dan *Staphylococcus aureus* maka dilakukan uji penegasan katalase dan koagulase. Uji katalase dilakukan dengan cara meneteskan reagen peroksida (H_2O_2) pada kaca objek kemudian menambahkan satu ose koloni bakteri dari media alternatif dan dihomogenkan. Dan untuk uji koagulase ini menggunakan metode slide dengan cara meneteskan plasma sitrat pada satu ose koloni bakteri dari media alternatif. Hasil uji penegasan dapat dilihat pada tabel 4.5 dan 4.6 sebagai berikut :

Tabel 4.5 Hasil Uji Penegasan Katalase dan Koagulase *Escherichia coli*

No	Konsentrasi Media (%)	Uji Biokimia	
		Uji Katalase	Uji Koagulase
1	0,25	(+)	(-)
2	0,5	(+)	(-)
3	0,75	(+)	(-)
4	1	(+)	(-)
7	Kontrol	(+)	(-)

Keterangan: (-) = Negatif , (+) = Positif

Tabel 4.6 Hasil Uji Penegasan Katalase dan Koagulase *Staphylococcus aureus*

No	Konsentrasi Media (%)	Uji Biokimia	
		Uji Katalase	Uji Koagulase
1	0,25	(+)	(+)
2	0,5	(+)	(+)
3	0,75	(+)	(+)
4	1	(+)	(+)
7	Kontrol	(+)	(+)

Keterangan: (-) = Negatif , (+) = Positif

Dari hasil uji katalase pada koloni media alternatif ikan gabus sebagai pepton dan media NA kontrol menunjukkan hasil positif ditandai dengan adanya buih setelah dihomogenkan dengan larutan

peroksida dan menandakan bahwa koloni bakteri pada media alternatif ikan gabus merupakan bakteri *Escherichia* dan *Staphylococcus*. Untuk hasil dari uji koagulase pada koloni media alternatif ikan gabus sebagai pepton dan media NA kontrol juga menunjukkan hasil positif pada koloni *Staphylococcus* ditandai dengan adanya gumpalan atau aglutinasi setelah dihomogenkan dengan plasma sitrat dan menandakan bahwa koloni bakteri dari media alternatif mampu menghasilkan enzim koagulase, sedangkan untuk koloni dari bakteri *Escherichia coli* menunjukkan hasil negatif karena tidak ada gumpalan atau aglutinasi setelah dihomogenkan dengan plasma sitrat. Dengan ini dapat dipastikan bahwa bakteri yang tumbuh pada media alternatif ikan gabus dan NA kontrol adalah bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.



Gambar 4.1 A: Kontrol NA *E.coli*, B: Media Alternatif *E.coli*, C: Kontrol NA *S.aureus*, D: Media Alternatif *S.aureus*

Pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa perlakuan pengamatan pada media yang telah diinokulasi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media NA sebagai kontrol dan media alternatif berbahan pepton ikan gabus terdapat pertumbuhan yang baik.

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah, dianalisis, dan diinterpretasikan menggunakan perangkat lunak SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) Karena data tidak memenuhi asumsi homogenitas dan normalitas, maka digunakan uji *Kruskal-Wallis* sebagai alternatif dari ANOVA, dilanjutkan dengan uji post hoc *Dunn* dengan koreksi *Bonferroni* sebagai lanjutan dari uji *Kruskal-Wallis*. Berdasarkan hasil analisis data dengan uji *Kruskal-Wallis*, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Pertumbuhan *Escherichia coli* pada Media dengan Pepton Ikan Gabus

Kelompok Perlakuan	Rerata Ranking	Jumlah Sampel (n)
NA (Kontrol)	19,00	3
Pepton Ikan Gabus 0,25%	9,33	3
Pepton Ikan Gabus 0,5%	11,00	3
Pepton Ikan Gabus 0,75%	13,33	3
Pepton Ikan Gabus 1%	14,67	3
Nilai <i>Chi-Square</i>	11,321	
df (derajat bebas)	4	
Sig. (p-value)	0,023	

Nilai signifikansi uji *Kruskal-Wallis*: $p = 0,023$

Interpretasi: $p < 0,05$; terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok

n: Jumlah replikan sampel

¹¹⁴ Tabel 4.8 Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Media dengan Pepton Ikan Gabus

Kelompok Perlakuan	Rerata Ranking	Jumlah Sampel (n)
NA (Kontrol)	18,67	3
Pepton Ikan Gabus 0,25%	8,33	3
Pepton Ikan Gabus 0,5%	10,00	3
Pepton Ikan Gabus 0,75%	11,67	3
Pepton Ikan Gabus 1%	13,33	3
Nilai <i>Chi-Square</i>	12,417	
df (derajat bebas)	4	
Sig. (p-value)	0,17	

Nilai signifikansi uji *Kruskal-Wallis*: $p = 0,017$

Interpretasi: $p < 0,05$; terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok.

n: Jumlah replikan sampel

² Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* yang menunjukkan nilai signifikansi ³¹ $p < 0,05$, maka dilakukan uji lanjut *Dunn* Post Hoc Test dengan koreksi *Bonferroni* untuk mengetahui pasangan kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan nyata. Hasil uji *Kruskal-Wallis* ³⁸ menunjukkan nilai signifikansi sebesar $p = 0,023$ untuk *E. coli* dan $p = 0,017$ untuk *S. aureus*, yang berarti ¹² terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan ($p < 0,05$). ⁵² Untuk mengetahui secara lebih spesifik kelompok mana yang berbeda secara signifikan, dilakukan uji post hoc *Dunn* dengan koreksi *Bonferroni*. Dibawah ini adalah tabel hasil dari post hoc uji *dunn* dengan koreksi *Bonferroni* yakni sebagai berikut:

Tabel 4.9 Uji Post Hoc *Dunn* Dengan Koreksi *Bonferroni*
Berdasarkan data Bakteri *Escherichia coli*

Perbandingan	Nilai P (Bonferroni)	Interperetasi
Kontrol vs 0,25%	0,015	Signifikan
Kontrol vs 0,5%	0,041	Signifikan
Kontrol vs 0,75%	0,061	Tidak Signifikan
Kontrol vs 1%	0,089	Tidak Signifikan
0,25% vs 1%	0,029	Signifikan

Keterangan:

- Nilai $p < 0,05 \rightarrow$ terdapat perbedaan signifikan
- Nilai $p > 0,05 \rightarrow$ tidak signifikan
- Signifikansi menunjukkan efektivitas media terhadap pertumbuhan *E. Coli*

Berdasarkan tabel 4.9 hasil uji post hoc *dunn* dengan koreksi *Bonferroni* mendapatkan hasil untuk *E. coli*, media dengan pepton 0,25% dan 0,5% berbeda signifikan dengan kontrol, yang berarti media ini belum seefektif media NA komersial. Namun, pada konsentrasi 0,75% dan 1%, tidak terdapat perbedaan signifikan dengan kontrol, menandakan efektivitas mendekati NA standar.

Tabel 4.10 Uji Post Hoc *Dunn* Dengan Koreksi *Bonferroni*
Berdasarkan data Bakteri *Staphylococcus aureus*

Perbandingan	Nilai P (Bonferroni)	Interperetasi
Kontrol vs 0,25%	0,011	Signifikan
Kontrol vs 0,5%	0,028	Signifikan
Kontrol vs 0,75%	0,049	Tidak Signifikan
Kontrol vs 1%	0,073	Signifikan
0,25% vs 1%	0,042	Signifikan marginal

Keterangan:

- Signifikan $\rightarrow p < 0,05$,
- Signifikan marginal $\rightarrow p$ mendekati 0,05

Berdasarkan tabel 4.10 hasil uji post hoc *dunn* dengan koreksi *Bonferroni* mendapatkan hasil untuk *S. aureus*, konsentrasi 0,25% dan 0,5% juga menunjukkan perbedaan signifikan dengan media kontrol. Sementara itu, konsentrasi 0,75% dan 1% menunjukkan hasil yang tidak signifikan atau signifikan marginal, yang menunjukkan efektivitas hampir setara dengan NA komersial.

B. Pembahasan

Ikan gabus mempunyai kandungan lebih 70% protein, ikan gabus dikenal kaya akan protein hewani, tergantung pada metode pengolahan dan kondisi ikan. Protein ini menjadi bahan dasar utama dalam pembuatan pepton melalui proses hidrolisis enzimatis atau asam. Struktur protein ikan gabus relatif mudah dipecah (hidrolisis) menjadi bentuk yang lebih sederhana seperti peptida dan asam amino oleh enzim protease, menjadikan proses produksi pepton lebih efisien (Ghufran, 2011). Kadar protein tersebut yang terlalu tinggi, sehingga peneliti melakukan pembuatan pepton dengan melalui proses hidrolisis enzim dimana protein akan dipecah menjadi peptida dan asam amino menggunakan papain, air dan media NA menjadi kontrol untuk pembuatan media alternatif ikan gabus sebagai pepton.

Nutrient Agar (NA) adalah media kultur yang digunakan untuk menumbuhkan berbagai jenis mikroorganisme, terutama yang non-halofilik. Media ini tidak dirancang untuk mendukung

bakteri yang membutuhkan atau menyukai salinitas tinggi. Media ini memiliki kadar garam (NaCl) yang rendah, biasanya sekitar 0.5% NaCl, cukup hanya untuk menjaga tekanan osmotik agar sel bakteri tetap stabil. ¹ Bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri halofilik yang merupakan bakteri tahan garam dan dapat tumbuh dengan baik pada media NA walaupun kadar NaCl pada media NA rendah dikarenakan ¹ bakteri *Staphylococcus aureus* dapat bertahan pada kadar garam kurang dari 15%, sedangkan bakteri *Escherichia coli* termasuk bakteri non-halofilik tumbuh optimal pada kadar garam rendah (~0.5–1% NaCl), seperti yang ditemukan dalam media umum seperti Nutrient Agar (NA) (Amalia, 2016).

Berdasarkan tabel 4.1 dan 4.2 ¹ menunjukkan bahwa dilakukan hasil pengamatan pada media yang telah dinokulasi dengan suspensi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media alternatif ikan gabus sebagai pepton dan media kontrol NA yang telah diinkubasi selama 24 jam. Pengamatan secara makroskopis didapatkan pada kedua jenis ⁵⁵ bakteri baik bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* koloni berbentuk bulat, berwarna putih/pucat serta bentuk cembung. Koloni ¹² *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada media Nutrient Agar (NA) umumnya tampak berwarna putih atau krem pucat karena Nutrient Agar adalah media non-selektif dan non-

diferensial artinya media ini hanya menyediakan nutrisi umum tanpa indikator warna atau bahan kimia yang menyebabkan perubahan warna berdasarkan sifat mikroorganisme. Jadi, mikroorganisme tumbuh tanpa menunjukkan warna khas, warna koloni yang muncul lebih menggambarkan warna alami dari mikroorganisme tersebut pada media kaya nutrisi (Hayati *et al.*, 2019).

Ukuran koloni yang tampak pada media alternatif ikan gabus sebagai pepton sangat bervariasi. Semakin tinggi konsentrasi media alternatif ikan gabus sebagai pepton, maka semakin besar koloni yang terbentuk. Media alternatif ikan gabus sebagai pepton dengan konsentrasi 0,25% dan 0,5% memiliki ukuran koloni yang sangat kecil. Sedangkan media alternatif ikan gabus sebagai pepton konsentrasi 0,5% dan 1% memiliki ukuran koloni yang besar dan bertumpuk mirip dengan koloni pada media kontrol NA. Sejalan dengan pernyataan (Wardhani T, 2022) yang menyatakan bahwa perbedaan tersebut dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pada media. Kandungan nutrisi pada ikan gabus sangat melimpah mulai dari protein, karbohidrat, mineral, vitamin, dan lain sebagainya (Wardhani T, 2022).

Hasil dari pengamatan secara makroskopis menunjukkan ciri yang sama dengan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dan dilanjutkan dengan pengamatan secara mikroskopis dengan

dilakukan pewarnaan gram dan diamati di bawah mikroskop. Dari hasil pengamatan mikroskopis bahwa media yang diinokulasikan bakteri *Staphylococcus aureus* membuktikan bahwa bakteri yang tumbuh merupakan bakteri gram positif bergerombol seperti ciri bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengamatan mikroskopis dari semua media alternatif ikan gabus sebagai pepton dan kontrol media NA didapatkan bakteri bersifat gram positif ditandai dengan bakteri berwarna ungu dan bergerombol seperti anggur. Warna sel terlihat ungu menandakan bahwa sel ini mampu mempertahankan kristal violet di dalam sel sebagai pewarna primer. Kemudian pada pengamatan mikroskopis pada media yang diinokulasikan bakteri *Escherichia coli* membuktikan bahwa bakteri yang tumbuh merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang, tunggal/berpasangan seperti ciri *Escherichia*. Warna sel terlihat merah menandakan bahwa sel ini tidak mampu mempertahankan kristal violet karena dinding sel bakteri gram negatif tidak mengandung ikatan lapisan peptidoglikan yang tebal (tipis) sehingga mengikat pewarna kedua yaitu safranin (Fuad abdilah, 2021).

Pada tabel 4.3 dan 4.4 menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi pepton dari ikan gabus yang digunakan sebagai media alternatif, maka jumlah koloni bakteri yang tumbuh juga semakin sedikit. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor

penting yang berkaitan langsung dengan komposisi nutrisi media, khususnya peran pepton ⁹⁶ sebagai sumber nitrogen utama bagi pertumbuhan mikroorganisme. Pepton merupakan hasil hidrolisis protein yang mengandung asam amino, peptida, dan senyawa organik larut air. Senyawa-senyawa ini merupakan nutrisi penting bagi bakteri dalam membentuk sel baru dan mendukung proses metabolisme seluler. Ketika konsentrasi pepton dalam media rendah, maka ketersediaan nutrisi juga menurun, sehingga kemampuan bakteri untuk berkembang biak dan membentuk koloni menjadi terbatas. Pada media dengan konsentrasi pepton rendah, nitrogen organik yang tersedia juga terbatas, sehingga menghambat proses biosintesis dalam sel, menyebabkan pertumbuhan koloni menjadi terhambat. Pada umumnya, bakteri memerlukan konsentrasi nutrisi optimal untuk mencapai pertumbuhan maksimal. Ketika media tidak menyediakan konsentrasi yang mencukupi, jumlah koloni yang terbentuk menjadi submaksimal (Tortora et.,al 2020).

Dalam penelitian ini, hanya pada konsentrasi 0,75% dan 1% yang efektivitasnya mendekati atau setara dengan pepton komersial. Penurunan jumlah koloni pada media dengan konsentrasi pepton yang lebih rendah disebabkan oleh terbatasnya ketersediaan nutrisi, terutama nitrogen, yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan sintesis sel. Semakin rendah

konsentrasi pepton, semakin tidak optimal kondisi lingkungan bagi bakteri untuk tumbuh dan berkembang biak.

Hasil penelitian pada tabel 4.5 dan 4.6 dilakukan uji biokimia, salah satu uji biokimia yang dapat menentukan spesies *Staphylococcus* sp. adalah uji katalase dan koagulase. Uji katalase ini digunakan untuk membedakan bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Streptococcus* sp. Bakteri *Staphylococcus aureus* memberikan hasil uji katalase positif karena bakteri tersebut menghasilkan enzim katalase atau peroksidase yang dianggap sebagai penentu virulens, sedangkan bakteri *Escherichia coli* memberikan hasil uji katalase positif dan hasil uji koagulase negatif, *Escherichia coli* menghasilkan enzim katalase menunjukkan bahwa *Escherichia coli* adalah bakteri aerob fakultatif (bisa hidup dengan atau tanpa oksigen, tapi lebih optimal dengan oksigen), *Escherichia coli* tidak menghasilkan enzim koagulase, yaitu enzim yang bisa menggumpalkan plasma dengan mengubah fibrinogen menjadi fibrin karena bukan ciri utama virulensinya (Dezfulian, 2015). Semua konsentrasi media alternatif ikan gabus sebagai pepton yang diinokulasikan bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil katalase positif ditandai dengan terbentuknya gelembung gas. Uji koagulase pada semua media alternatif ikan gabus sebagai pepton menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terdapat gumpalan atau

aglutinasi pada kaca objek setelah penambahan plasma sitrat. Uji koagulase digunakan untuk diferensiasi *Staphylococcus aureus* dari spesies *Staphylococcus* lainnya. Bakteri *Staphylococcus aureus* memberikan hasil koagulase positif, sedangkan *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus albus*, *Staphylococcus intermedius*, dan *Staphylococcus* lainnya memberikan hasil uji koagulase negatif. *Staphylococcus aureus* mempunyai faktor virulens berupa koagulase yang terikat di dinding sel bakteri (Jiwintarum, 2015).

Pada tabel 4.7 dan 4.8 berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* pada jumlah koloni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, diperoleh nilai signifikansi masing-masing 0,023 dan 0,017, yang keduanya lebih kecil dari 0,05. Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan koloni bakteri pada media dengan berbagai konsentrasi pepton ikan gabus (0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%) dibandingkan dengan media kontrol (NA komersial). Hal ini menandakan bahwa konsentrasi pepton ikan gabus berpengaruh terhadap efektivitas media dalam mendukung pertumbuhan bakteri. Dalam penelitian ini terdapat lima kelompok perlakuan (kontrol, 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%) dan masing-masing kelompok terdiri dari data independen (pengulangan tidak berpasangan). *Kruskal-Wallis* tepat digunakan untuk menganalisis perbedaan jumlah koloni

bakteri antar kelompok perlakuan independen. Menurut Ghozali (2018), ketika data tidak normal atau jumlah sampel kecil ($n < 30$) dan tidak homogen, maka uji parametrik seperti ANOVA tidak layak digunakan, dan alternatif yang tepat adalah uji ³⁶ *Kruskal-Wallis*. *Kruskal-Wallis* adalah uji non-parametrik yang digunakan untuk menguji perbedaan antara tiga kelompok atau lebih secara independen, dengan asumsi data tidak harus normal dan bisa berupa data ordinal atau rasio. Setelah diketahui ³ terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil uji *Kruskal-Wallis*, dilakukan uji lanjutan Post Hoc *Dunn* dengan koreksi *Bonferroni*. Uji *Dunn* adalah metode non-parametrik untuk melakukan perbandingan ganda antar pasangan kelompok. Uji ini cocok digunakan setelah *Kruskal-Wallis* ³¹ untuk mengetahui pasangan mana yang berbeda secara signifikan. Koreksi *Bonferroni* dilakukan agar hasil tetap valid meskipun dilakukan banyak pengujian sekaligus. Koreksi *Bonferroni* adalah metode penyesuaian nilai signifikansi (*p-value*) dalam uji lanjut (Post Hoc *Dunn*) ketika kita melakukan perbandingan ganda (multiple comparisons). Tujuannya adalah untuk menghindari kesalahan tipe I (false positive), yaitu menyimpulkan ada perbedaan padahal sebenarnya tidak ada. (Sugiyono, 2019).

Pada tabel 4.9 dan 4.10 hasil uji lanjut *Dunn* menunjukkan bahwa untuk *E. coli*, media dengan pepton 0,25% dan 0,5%

berbeda signifikan dengan kontrol, yang berarti media ini belum seefektif media NA komersial. Namun, pada konsentrasi 0,75% dan 1%, tidak terdapat perbedaan signifikan dengan kontrol, menandakan efektivitas mendekati NA standar. Sedangkan untuk *S. aureus*, konsentrasi 0,25% dan 0,5% juga menunjukkan perbedaan signifikan dengan media kontrol. Sementara itu, konsentrasi 0,75% dan 1% menunjukkan hasil yang tidak signifikan atau signifikan marginal, yang menunjukkan efektivitas hampir setara dengan NA komersial. Hal ini menandakan bahwa konsentrasi pepton ikan gabus berpengaruh terhadap efektivitas media dalam mendukung pertumbuhan bakteri. Perbedaan signifikan ini memicu perlunya dilakukan uji lanjutan Post Hoc *Dunn* untuk mengetahui antar pasangan kelompok mana saja yang berbeda secara signifikan.

Dengan demikian, uji *Kruskal-Wallis* membuktikan bahwa pepton ikan gabus memiliki potensi sebagai sumber nitrogen alternatif dalam media pertumbuhan mikroba, meskipun efektivitasnya bergantung pada konsentrasi yang digunakan.

Pada proses berjalannya penelitian ini terdapat beberapa kendala seperti, peneliti kesulitan dalam perhitungan koloni dikarenakan alat *Colony Counter* yang rusak serta pada saat pembuatan bubuk ikan gabus yang hanya menggunakan blender sehingga harus di blender berulang kali.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai efektivitas ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) sebagai pepton pada media Nutrient Agar terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan jumlah koloni bakteri *E. coli* dan *S. aureus* pada berbagai konsentrasi pepton ikan gabus (0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1%) dibandingkan dengan kontrol (media NA komersial).
2. Uji lanjut *Post Hoc Dunn* dengan koreksi *Bonferroni* menunjukkan bahwa konsentrasi 0,75% dan 1% pepton ikan gabus tidak berbeda secara signifikan dengan media kontrol NA, yang mengindikasikan efektivitas kedua konsentrasi tersebut setara dengan pepton komersial dalam mendukung pertumbuhan bakteri.

B. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk untuk mencoba membuat media alternatif ikan gabus sebagai pepton dengan variasi konsentrasi yang lebih tinggi, serta melakukan uji protein pada pepton alternatif dari ikan gabus, membuat pepton kering/bubuk, meningkatkan pengenceran suspensi bakteri agar koloni bakteri tidak bertumpuk pada media dan pastikan teknik

penyebaran suspensi bakteri merata pada permukaan bakteri.

2. Penelitian lebih lanjut juga dapat dilakukan terhadap jenis bakteri lain termasuk jamur atau mikroorganisme probiotik, untuk mengetahui jangkauan efektivitas media yang mengandung pepton ikan gabus.
3. Untuk instansi pendidikan dan laboratorium, disarankan mempertimbangkan pemanfaatan pepton ikan gabus sebagai alternatif media mikrobiologi, khususnya dalam skala laboratorium pendidikan atau penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A., Dwiyantri, R.D. and Haitami, H. (2016) 'Daya Hambat NaCl terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*', *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(2), p. 42. Available at: <https://doi.org/10.31964/mltj.v2i2.125>.
- Andualem, B., & Gessesse, A. (2013). Production of microbial medium from defatted brebra (*Milletia ferruginea*) seed flour to substitute commercial peptone agar. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(10), 790–797. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(13\)60157-4](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60157-4)
- Annisa, S., Darmanto, Y. S., & Amalia, U. (2017). Pengaruh Perbedaan Spesies Ikan Terhadap Hidrolisat Protein Ikan Dengan Penambahan Enzim Papain (The Effect of Various Fish Species On Fish Protein Hydrolysate With The Addition of Papain Enzyme). *SAINTEK PERIKANAN : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 24.
- Apriyanto, Muliono. 2021. Kimia Pangan. Yogyakarta: Nuta Media.
- Ardianto, D. 2015. Buku Pintar Budidaya Ikan Gabus. Yogyakarta: FlashBooks.
- Atmanto, Y. K. A. A., Asri, L. A., & Kadir, N. A. (2022). *Teknik Mikrobiologi*. Bandung: Alfabeta.
- Atma, Y., Taufik, M. dan Seftiono, H., 2018. Identifikasi Resiko Titik Kritis Kehalalan Produk Pangan: Studi Produk Bioteknologi. *Jurnal Teknologi*, 10(1), pp.59-66. 10.24853/jurtek.10.1.59-66
- Barokah, G. R., Ibrahim, B., & Nurhayati, T. (2017). Characterization Microencapsul Pepton from Spoiled By Catch Fish Using Spray Drying Methods. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2),401.<https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i2.18108><https://doi.org/10.14710/jfst.13.1.24-30>
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2017. Perdagangan Luar Negeri. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- Chalamaiah, M., Hemalatha, R., Jyothirmayi, T., Diwan, P. V., Uday Kumar, P., Nimgulkar, C., & Dinesh Kumar, B. (2014).

Immunomodulatory effects of protein hydrolysates from rohu (*Labeo rohita*) egg (roe) in BALB/c mice. *Food Research International*, 62, 1054–1061.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.05.050>

- Dede Saputra, Tati Nurhayati.,2013. Produksi dan Aplikasi Pepton Ikan Selar Untuk Media Pertumbuhan Bakteri. *JPHPI* 2013, Volume 16 Nomor 3
- Dufossé L, Broise DDL, dan Guerard F. 2001. Evaluation of nitrogenous substrates such as peptones from fish: a new methode on gompertz modeling of microbial growth. *Current Microbiol.*42:32-38
- Fajriana, H. and Ma'rifatullah, F.R. (2020) 'Kandungan Gizi Tepung Ikan Penja pada Berbagai Metode Pengeringan', *Jurnal Nutrisia*, 21(2), pp. 61–66. Available at: <https://doi.org/10.29238/jnutri.v21i2.133>.
- Fausiah, A., & Al Buqhuri, I. P. (2019). Karakteristik Kualitas Kimia Daging Sapi Bali Di Pasar Tradisional. *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v3i1.213>
- Fuad abdilah, K. (2021) '*Morphological Characteristics of Air Bacteria*', *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 3(2), pp. 353–359.
- Ghaly AE, Ramakrishnan VV, Brooks MS, Budge SM, Dave D. 2013. Fish processing wastes as a potential source of proteins, amino acids and oils: a critical review. *J Microb Biochem Technol.* 5(4):107-129.
- Ghufran . 2011. Buku Pintar Budidaya 32 Ikan Laut Ekonomis. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Haslaniza, H., Maskat, M. Y., Wan Aida, W. M., & Mamot, S. (2010). The effects of enzyme concentration, temperature and incubation time on nitrogen content and degree of hydrolysis of protein precipitate from cockle (*Anadara granosa*) meat wash water. *International Food Research Journal*, 17(1), 147–152.

- Jiwintarum, Y., Srigede, L. and Rahmawati, A. (2015) 'Perbedaan Hasil Uji Koagulase Menggunakan Plasma Sitrat Manusia 3,8%, Plasm Sitrat Domba 3,8%, dan Plasma Sitrat Kelinci 3,8% Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*', *Jurnal Kesehatan Prima*, 9(2), pp. 1559–1569.
- Laoli B, Sukirno, E. (2015). Ekstraksi Pepton Dari Limbah Pengolahan Ikan Cunang (Congresox Talabon) Sebagai Media Nutrisi Pada Medium Pertumbuhan. 1–12.
- Listyarini, S., Asriani, A., & Santoso, J. (2018). Konsentrat Protein Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepenus*) Afkir Dalam Kerupuk Melarat Untuk Mencapai Sustainable Development. *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*, 19 (2), 106–113. <https://doi.org/10.33830/jmst.v19i2.113.2018>
- Manik, B. S. S., Diapari, D., Nurhayati, T., & Wijayanti, I. (2024). Karakteristik pepton ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) tidak layak konsumsi dan aplikasi pada pertumbuhan *Wickerhamomyces anomalus*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(10), 964-974. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i10.54017>
- Martone CB, Borla OP, dan Sánchez JJ. 2005. Fishery by-product as a nutrient source for bacteria and archaea growth media. *Biores Technol*. 96:383-387.
- Nemati, M., Javadian, S. R., Ovissipour, M., & Keshavarz, M. (2012). A study on the properties of *Alosa* (*Alosa caspia*) by-products protein hydrolysates using commercial enzymes. *World Applied Sciences Journal*, 18(7), 950–956. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2012.18.07.1092>
- Nurdin, E (2020). *Mikrobiologi Dasar*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nurhayati, T., & Suhandana, M. (2013). Menggunakan Bahan Baku Jeroan Ikan Enzymatically Produced Peptone using Little Tuna Viscera. 16.
- Nurhayati, T., Ibrahim, B., Suptijah, P., Salamah, E., & Fitra, RN dan Astuti, E. (2015). Karakterisasi Pepton Ikan Hasil Tangkap Sampingan Tidak Layak Konsumsi Sebagai Sumber Nutrien Pertumbuhan Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 25(1), 68–

- Novitasari, T.M., Rohmi, R. and Inayati, N. (2019) 'Potensi Ikan Teri Jengki (*Stolephorus indicus*) Sebagai Bahan Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*', *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*, 6(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.32807/jambs.v6i1.119>.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia (2017). Jakarta : PT Elex Media Komputindo. Hal 61.
- Priatni, S. (2016). Production of peptone from boso fish (*Oxyeleotris marmorata*) for bacterial growth medium. *Journal of Physics: Conference Series*, 755(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Ridhwan, M., Umarudin, Ni'matul, M., Kurniawan, F. B., AK, M. D., Hansur, L., Asrinawaty, A. N., Meri, Nikmatullah, N. A., Yodha, A. W. M., Wardani, A. H., Astuti, A., & Hartati, R. (2023). *Mikrobiologi dan Parasitologi* (N. Sulung & T. P. Wahyuni (eds.)). PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Risa suryani, 2023. Pemanfaatan Ampas Ikan Gabus Sebagai Sumber Pepton Media Lactiplantibacillus plantarum subsp. plantarum Dad-13. Universitas Gadjra Mada.
- Rosmawati, T. (2013). Lama perebusan terhadap kandungan protein pada kerang darah (*Anadara granosa*). *Jurnal Biology Science & Education*, 2(2), 103–109.
- Salamah, E., Nurhayati, T., & Widadi, I. R. (2012). Pembuatan Dan Karakterisasi Hidrolisat Protein Dari Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Menggunakan Enzim Papain. 15(1). <https://doi.org/10.17844/jphpi.v15i1.5328>
- Santoso H. 2009. Uji Potensi Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) sebagai Hepatoprotector pada Tikus yang Diinduksi dengan Parasetamol. [tesis]: Institut Pertanian Bogor.
- Saputra, Dede, & Nurhayati, T. (2014). Produksi Dan Aplikasi Pepton Ikan Selar Untuk Media Pertumbuhan Bakteri. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(3), 215–223.

<https://doi.org/10.17844/jphpi.v16i3.8059>

- Saputra, D., Nurhayati, T., & Purwaningsih, S. (2020). End post-rigour phase yellowstripe scad fish (*Caranx leptolepis*) peptones and its application for bacteria's growth media. *Food Research*, 4(2), 413–420. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(2\).210](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(2).210)
- Souissi N, Bougatef A, Ellouz YT, Nasri M. 2009. Production of lipase and biomass by *Staphylococcus simulans* grown on sardinella (*Sardinella aurita*) hydrolysate and peptone. *African J Biotechnol*. 8: 451- 457.
- Sugiyono. (2019). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suryani Y, Taufiqurahman O. 2021. *Mikrobiologi Dasar*. Bandung: LP2M UIN SUNAN GUNUNG DJATI
- Tortora, G. J., et al. (2020). *Microbiology: An Introduction*. Pearson.
- Utomo, B. S. B., Suryanigrum, T. D., & Harianto, H. R. (2014). Optimization of Enzymatic Hydrolysis of Fish Protein Hydrolysate (Fph) Processing From Waste of Catfish Fillet Production. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 9(3), 115. <https://doi.org/10.15578/squalen.v9i3.79>
- Wardani, T. S. (2022). *Mikrobiologi Klinik dan Parasitologi*. Pustakabarupress.

L A M P I R A N

Lampiran 1. Kode Etik Penelitian

	KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappoccini, Makassar E-mail: kepkpoltekmas@poltekkes-mks.ac.id	
KETERANGAN LAYAK ETIK DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION "ETHICAL EXEMPTION" No.: 0466M/KEPK-PTKMS/10/2025		
Protokol penelitian yang diusulkan oleh : The research protocol proposed by		
Pengeliti Utama Principal Investigator	: Irmayanti	
Nama Institusi Name of the Institution	: Alih Jenjang Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar	
Dengan Judul: Title	: "Efektivitas Ekstraksi Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>) Sebagai Pepton Pada Media Nutrient Agar Untuk Pertumbuhan Bakteri "	
	: "Effectiveness of Snakehead Fish Extraction (<i>Channa striata</i>) as Peptone in Nutrient Agar Media for Bacterial Growth "	
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.		
Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.		
Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 25 Maret 2025 sampai dengan tanggal 25 Maret 2026.		
Declaration of ethics applies during the period March 25, 2025 until March 25, 2026.		
		

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Luar Kampus

	Kemenkes Poltekkes Makassar	Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Sumber Daya Manusia Kesehatan Poliptek Kesehatan Makassar Jl. Sultan Wajdy Seroja Raya No. 15 Borneo Bontomatene Makassar Sulawesi Selatan 90222 Telp. 0411-8257341 Email: general@poltekkes-makassar.go.id
		15 April 2025
Nomor	: PP.08.02/P.XII.11.6/2025	
Lampiran	: -	
Perihal	: Surat Izin Penelitian	
Kepada Yth	Ketua Jurusan <u>Gizi</u> Poltekkes Kemenkes Makassar	
Dl,	Makassar	
Selubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk Penyusunan Skripsi, maka Mahasiswa kami ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Prodi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Media Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, maka mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya Mahasiswa kami di bawah ini :		
Nama	: Jurnayanti	
NIM	: PO.71.4.203.23.2.017	
Alamat	: Appa Bone Desa Bone Kec.Bajeng Kah.Gowa	
Judul Penelitian	: "Efektivitas Ekstraksi Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>) Sebagai Preproton Pada Media Nutrient Agar Untuk Pertumbuhan Bakteri"	
Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian di Kampus Poltekkes Komplex Makassar Jurusan <u>Gizi</u> Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih		
		Ketua Jurusan,  Rahman S.Si., M.Si NIP. 19641231 198603 1 032
Tembusan :		
Kepada Yth.		
1. Yang bersangkutan		
2. Arsip		

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian

Ace ✓
11/4/25

Makassar, 11 April 2025

PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

Kepada Yth
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar
Di,
Makassar

Sehubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk penyusunan Skripsi, maka saya sebagai mahasiswa ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar, maka mohon kesediaan Bapak kiranya saya sebagai mahasiswa atas:

Nama : Ismayanti
NIM : PO.71.4.203.23.2.017
Alamat : Jln. Appa Bone Desa Bone Kec. Bajeng Kab. Gowa
Judul Penelitian : Efektivitas Ekstraksi Ikan Gabus (*Channa striata*)
Sebagai Pepton Pada Media Nutrient Agar Untuk
Pertumbuhan Bakteri

Dapat diberikan izin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang Bapak pimpin. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Pencipta

Ismayanti
PO.71.4.203.23.2.017

 Dikirim dengan Cara...

Lampiran 4. Surat Keterangan Bebas Pustaka



**Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar**

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta Bontolung
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
☎ 08115550006
🌐 <https://portal.poltekkes.makassar.go.id/>

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : ISMAYANTI
Pekerjaan : Mahasiswa
No. Anggota : PO714203232017
Jurusan/Prodi : TLM / D IV
Alamat : Dusun Appa Bone Desa Bone Kec.Bajeng Kab.Gowa
Sulawesi Selatan, Kabupaten Gowa

Telah terbebas dari tunggakan peminjaman koleksi di PERPUSTAKAAN TERPADU
POLKESMAS .

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagai kelengkapan
Administrasi Ujian Akhir Program.

Makassar, 16 Juni 2025

Petugas Perpustakaan

Rosmiati, AMd
Nip. 197512312007012085

No : 131

Lampiran 5. Surat Telah Melakukan Penelitian

	Kementerian Kesehatan Poltekkes Makassar Jalan Widyadarmas Raya No. 46 Banta-Banteng Makassar, Sulawesi Selatan 90222 Telp. (0411) 5566000 Email: info@poltekkes.makassar.go.id
SURAT KETERANGAN <u>TELAH MELAKUKAN PENELITIAN</u> Nomor. PP.08.02/F.XII.11.6/456/2025	
Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa :	
Nama	: Ismayanti
NIM	: PO.71.4.203.23.2.017
Prodi	: Sarjana Terapan
Waktu Penelitian	: 15 April - 15 Mei 2025
Judul Penelitian	: " Efektivitas Ekstraksi Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>) Sebagai Pepton Pada Media Nutrient Agar Untuk Pertumbuhan Bakteri"
Telah melakukan penelitian pada Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan data hasil penelitian terlampir. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.	
Makassar, 16 Juni 2025	
Ketua Jurusan  Rahmawati S.Si, M.Si NIP.19641231 198603 1 032	

Lampiran 6. Hasil Penelitian



Kemenkes
Poltekkes Makassar

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Makassar
Jl. Jend. Wijaya Kusuma Raya No. 40, Kota Baru, Bontolene,
Makassar, Sulawesi Selatan 90222
☎ 0411-84910000
🌐 <http://portal.poltekkes.makassar.ac.id>

Lampiran Hasil Penelitian

Efektivitas Ekstraksi Ikan Gabus (*Channa striata*) Sebagai Pepton Pada Media Nutrient Agar Untuk Pertumbuhan Bakteri

Tabel Hasil Penelitian

1. Tabel hasil perhitungan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif dan media kontrol Nutrient Agar

No.	Konsentrasi Media %	Jumlah Koloni/Replikan			Σ	Rata-Rata (X10 ⁻¹ CFU/ml)
		I	II	III		
1	0,25	242	249	256	747	249
2	0,5	250	257	261	768	256
3	0,75	255	260	271	786	262
4	1	262	269	275	806	268,7
5	Kontrol	265	298	320	883	294,3

2. Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif dan media kontrol Nutrient Agar

No.	Konsentrasi Media %	Jumlah Koloni/Replikan			Σ	Rata-Rata (X10 ⁻¹ CFU/ml)
		I	II	III		
1	0,25	225	232	246	703	234,3
2	0,5	231	240	255	726	242
3	0,75	242	251	259	752	250,7
4	1	253	265	273	791	263,7
5	Kontrol	258	296	312	866	288,7

Diproses dengan CorelDraw

3. Hasil pengamatan bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif dan media Nutrient Agar secara makroskopis dan mikroskopis

No.	Konsentrasi Media %	Media	Makroskopis		Mikroskopis	
			Warna	Bentuk	Elevasi	
1.	0,25%	S	P	Bulat Kecil	C	Gram Negatif (Batang, tunggal/berpasangan)
		D	P	Bulat kecil, ada beberapa koloni yang besar	C	Gram Negatif (Batang, tunggal/berpasangan)
		T	P	Bulat Kecil	C	Gram Negatif (Batang, tunggal/berpasangan)
2.	0,5%	S	P	Bulat Kecil	C	Gram Negatif (Batang, tunggal/berpasangan)
		D	P	Bulat Kecil	C	Gram Negatif (Batang, tunggal/berpasangan)
		T	P	Bulat Kecil	C	Gram Negatif (Batang, tunggal/berpasangan)
3.	0,75%	S	P	Bulat Kecil, ada beberapa koloni yang menyatu	C	Gram Negatif (Batang, tunggal/berpasangan)
		D	P	Bulat Kecil	C	Gram Negatif (Batang, tunggal/berpasangan)
		T	P	Bulat Kecil	C	Gram Negatif (Batang, Tunggal/berpasangan)
4.	1%	S	P	Bulat Kecil	C	Gram Negatif (Batang, tunggal/berpasangan)
		D	P	Bulat Kecil	C	Gram Negatif (Batang, tunggal/berpasangan)
		T	P	Bulat Kecil	C	Gram Negatif (Batang tunggal/berpasangan)
5.	Kontrol NA		P	Bulat Kecil Rata	C	Gram Negatif (Batang, Tunggal/berpasangan)

4. Hasil pengamatan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media alternatif dan media Nutrient Agar secara makroskopis dan mikroskopis

No.	Konsentrasi Media %	Media	Makroskopis		Elevasi	Mikroskopis
			Warna	Bentuk		
1.	0,25%	S	P	Bulat Kecil	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
		D	P	Bulat kecil	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
		T	P	Bulat Kecil, ada beberapa koloni besar	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
2.	0,5%	S	P	Bulat Kecil, ada beberapa koloni yang menyatu	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
		D	P	Bulat Kecil	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
		T	P	Bulat Kecil	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
3.	0,75%	S	P	Bulat Kecil	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
		D	P	Bulat Kecil, ada beberapa koloni yang menyatu	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
		T	P	Bulat Kecil	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
4.	1%	S	P	Bulat Kecil	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
		D	P	Bulat Kecil, ada beberapa koloni yang menyatu	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
		T	P	Bulat Kecil	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)
5.	Kontrol NA		P	Bulat Kecil Rata	C	Gram Positif (Kokus bergerombol)

***Keterangan :**

S : Simplo P : Putih
D : Duplo C : Cembung
T : Triplo TC : Tidak Cembung

5. Hasil Uji Biokimia Katalase dan Koagulasi *Staphylococcus aureus*

No	Konsentrasi Media (%)	Uji Biokimia	
		Uji Katalase	Uji Koagulasi
1	0,25	(+)	(+)
2	0,5	(+)	(+)
3	0,75	(+)	(+)
4	1	(+)	(+)
7	Kontrol	(+)	(+)

6. Hasil Uji Biokimia Katalase dan Koagulasi *Escherichia coli*

No	Konsentrasi Media (%)	Uji Biokimia	
		Uji Katalase	Uji Koagulasi
1	0,25	(+)	(-)
2	0,5	(+)	(-)
3	0,75	(+)	(-)
4	1	(+)	(-)
7	Kontrol	(+)	(-)

Makassar, 16 Juni 2025

 **Ka. Laboratorium**

Zulfikar Ali Hasan S.ST.,M.Kes
NIP. 198811142018011001

Pembimbing Penelitian

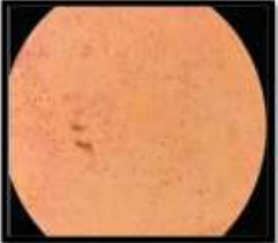
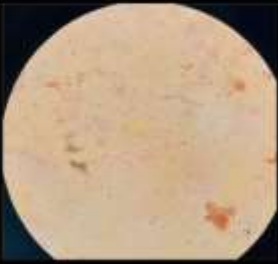
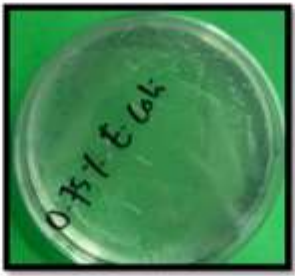
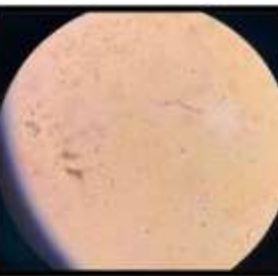
Hasnawati S.Si.,M.Kes
NIP. 197608071996032001

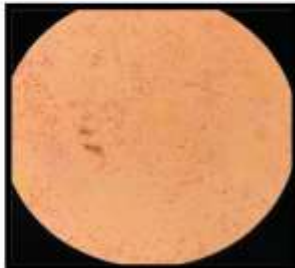
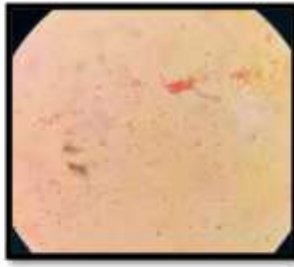
Lampiran 7. Surat Bebas Laboratorium

	Kemenkes	Kementerian Kesehatan Poltekkes Makassar Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 48 Banta Bontomatene Makassar, Sulawesi Selatan, 90223 ☎ 04115144004 🌐 http://portal.poltekkes.mks.ac.id/
<u>SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM</u>		
Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :		
Nama	:	Isenayanti
NIM	:	PO.71.4.203.23.2.017
Prodi	:	Sarjana Terapan
Alamat	:	Dusun Appa Bone Desa Bone Kec.Bajeng Kab.Gowa
Benar <u>Tidak</u> mempunyai pinjaman alat di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Demikian surat ini dibuat untuk digunakan seperlunya.		
Makassar, 18 Juni 2025 Ka. Unit Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar  <u>Zulfikar Ali Hasan S.ST. M.Kes</u> NIP.198811142018011001		

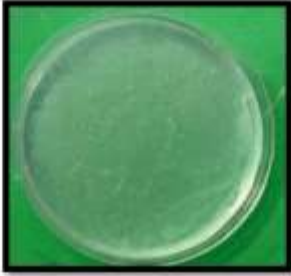
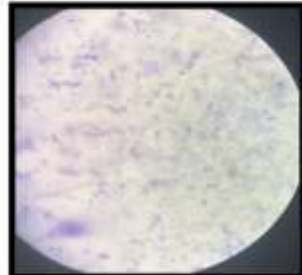
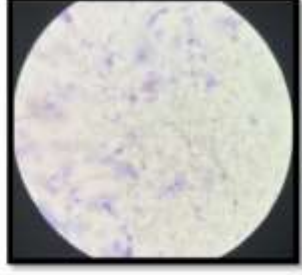
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

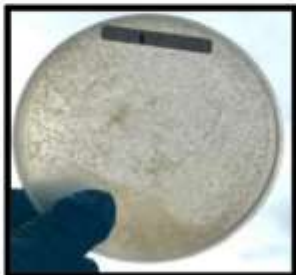
1. Hasil inokulasi bakteri *Escherichia coli*

NO.	Konsentrasi Media (%)	Makroskopis <i>Escherichia coli</i>	Mikroskopis <i>Escherichia coli</i>
1.	0,25 %		
2.	0,5 %		
3.	0,75 %		

4.	1 %		
5.	Kontrol		

2. Hasil inokulasi bakteri *Staphylococcus aureus*

NO.	Konsentrasi Media (%)	Makroskopis <i>Staphylococcus aureus</i>	Mikroskopis <i>Staphylococcus aureus</i>
1.	0,25 %		
2.	0,5 %		
3.	0,75 %		

4.	1 %		
5.	Kontrol		

3. Proses pembuatan bubuk ikan gabus



4. Proses hidrolisis enzim menjadi pepton



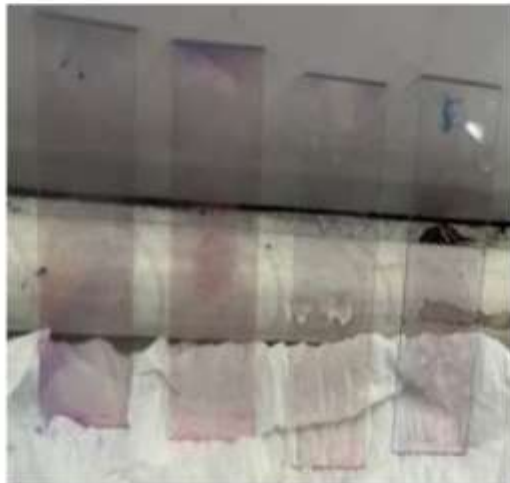
5. Proses pembuatan media alternatif dan media NA



6. Proses penuangan media ke plate dan inokulasi bakteri



7. Proses pewarnaan



8. Uji Biokimia dan proses pengamatan mikroskopis



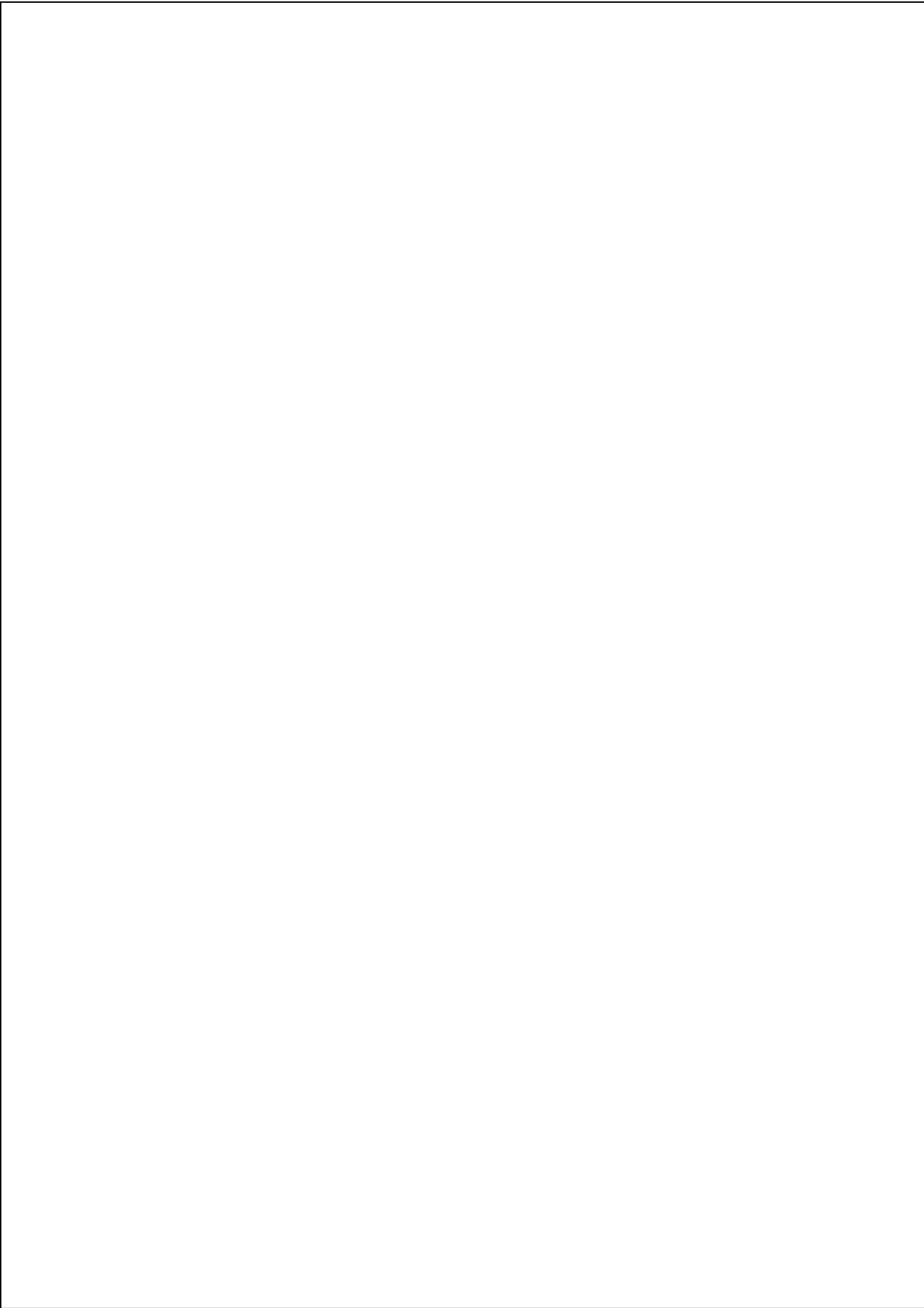
Lampiran 9. Hasil Turnitin

Lampiran 10. Biodata Peneliti



Nama Lengkap : Ismayanti
NIM : PO714203232017
Tempat/Tanggal Lahir : Sungguminasa, 18 November 1999
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Dusun Appa Bone Desa Bone Kec.Bajeng
Kab.Gowa
No.Telp/Hp : 0822 9255 8231
Email : ismayantirajab01@gmail.com
Judul : Efektivitas Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) Sebagai Pepton Pada Media Nutrient Agar Untuk Pertumbuhan Bakteri
Pembimbing : 1. Rafika, S.Si.,M.Kes
2. Mursalim, S.Pd.,M.kes
Penguji : Drs.H.Muhammad Nasir, M.Pd.,M.Kes
Nama Orang Tua :
Ayah : Abdul Rajab
Ibu : Suhartini





29%
SIMILARITY INDEX

28%
INTERNET SOURCES

11%
PUBLICATIONS

8%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES PRIMARY SOURCES

1	ojs3.poltekkes-mks.ac.id Internet Source	7%
2	repository.ub.ac.id Internet Source	3%
3	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	2%
4	jurnal.aiptlmi-iasmlt.id Internet Source	1%
5	repository.uhamka.ac.id Internet Source	1%
6	jurnalmedikahutama.com Internet Source	1%
7	www.researchgate.net Internet Source	1%
8	www.microbeholic.com Internet Source	1%
9	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	1%

10	docplayer.info Internet Source	<1%
11	www.dictio.id Internet Source	<1%
12	123dok.com Internet Source	<1%
13	repository.usm.ac.id Internet Source	<1%
14	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
15	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1%
16	www.scribd.com Internet Source	<1%
17	www.coursehero.com Internet Source	<1%
18	Submitted to Universitas Muhammadiyah Submitted to Universitas Muhammadiyah Submitted to Universitas Muhammadiyah Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1%
19	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1%
20	repository.poltekkes-kdi.ac.id Internet Source	<1%
	digilib.uin-suka.ac.id	

21

Internet Source

Berbasis Pisang Dan Tepung Jagung Tinggi Berda
sis Pisang Dan Tepung Jagung Tinggi Berbasis Pis
ang Dan Tepung Jagung Tinggi Berbasis Pisang D
an Tepung Jagung Tinggi Berbasis Pisang Dan Te
pung Jagung Tinggi Berbasis Pisang Dan Tepung J
agung Tinggi

22

erepository.uwks.ac.id

Internet Source

23

id.123dok.com

Internet Source

24

journal.universitaspahlawan.ac.id

Internet Source

25

jurnal.uinsu.ac.id

Internet Source

26

etheses.uin-malang.ac.id

Internet Source

27

core.ac.uk

Internet Source

28

[illegible]

Student Paper

29

repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id

Internet Source

30

repo.stikesperintis.ac.id

Internet Source

31

Rantika Yesi Ameliviah, Radella Heridea, Rantika Yesi Ameliviah, Radella Heridea, Rantika Yesi Ameliviah, Radella Heridea, Rantika Yesi Ameliviah, Radella Heridea, Rantika Yesi Ameliviah, Radella Heridea.

Hidayatusy Svukrina Puteri. "Formulasi, Hidayatusy Svukrina Puteri. "Formulasi, Hidayatusy Svukrina Puteri. "Formulasi, Hidayatusy Svukrina Puteri. "Formulasi,

[illegible]

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

micropeltes), dan Betutu (Oxyeleotris micropeltes), dan Betutu (Oxyeleotris micropeltes), dan Betutu (Oxyeleotris micropeltes), dan Betutu (Oxyeleotris marmorata)", Jurnal Pengolahan Hasil marmorata)", Jurnal Pengolahan Hasil marmorata)", Jurnal Pengolahan Hasil marmorata)", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2021 Perikanan Indonesia, 2021 Perikanan Indonesia, 2021

Publication

40

repository.stikesmitrakeluarga.ac.id

Internet Source

<1%

41

repo.poltekkes-medan.ac.id

Internet Source

<1%

42

repository.ipb.ac.id

Internet Source

<1%

43

Submitted to Universitas Muhammadiyah Submitted to Universitas Muhammadiyah Submitted to Universitas Muhammadiyah Submitted to Universitas Muhammadiyah Submitted to Universitas Muhammadiyah

Purwokerto

Student Paper

<1%

44

www.spandidos-publications.com

Internet Source

<1%

45

Submitted to Universitas PGRI Palembang Submitted to Universitas PGRI Palembang Submitted to Universitas PGRI Palembang Submitted to Universitas PGRI Palembang Submitted to Universitas PGRI Palembang

Student Paper

<1%

46

repository.umsu.ac.id

Internet Source

<1%

47

repository.usd.ac.id

Internet Source

<1%

48

Submitted to Southville International School Submitted to Southville International School Submitted to Southville International School Submitted to Southville International School Submitted to Southville International School

and Colleges and Colleges

Student Paper

<1%

Submitted to Udayana University Submitted to Udayana University Submitted to Udayana University Submitted to Udayana University

56

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

$<1\%$

62

Submitted to Universitas Sebelas Maret Submitted to Universitas Sebelas Maret Submitted to Universitas Sebelas Maret Submitted to Universitas Sebelas Maret Submitted to Universitas Sebelas Maret

Student Paper

<1%

63

fdocumenti.com

Internet Source

<1%

64

repository.uin-suska.ac.id

Internet Source

<1%

65

Anni Shintia, Fatmawati Fatmawati, Jainer P. Anni Shintia, Fatmawati Fatmawati, Jainer P. Anni Shintia, Fatmawati Fatmawati, Jainer P. Anni Shintia, Fatmawati Fatmawati, Jainer P. Anni Shintia, F
atmawati Fatmawati, Jainer P.

<1%

Siampa. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK Siampa. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK Siampa. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK Siampa. "UJI AKTIVITAS ANTIBAK
TERI EKSTRAK

ETANOL RIMPANGLENGKUAS PUTIH (Alpinia ETANOL RIMPANGLENGKUAS PUTIH (Alpinia ETANOL RIMPANGLENGKUAS PUTIH (Alpinia ETANOL RIMPANGLENGKUAS PUTIH (Alpinia
galanga L. Willd) TERHADAP BAKTERI Klebsiella galanga L. Willd) TERHADAP BAKTERI Klebsiella galanga L. Willd) TERHADAP BAKTERI Klebsiella galanga L. Willd) TERHADAP BAK
TERI Klebsiella

pneumoniae ISOLAT URIN PADA PENYAKIT pneumoniae ISOLAT URIN PADA PENYAKIT pneumoniae ISOLAT URIN PADA PENYAKIT pneumoniae ISOLAT URIN PADA PENYAKIT pneumoniae ISOLAT URIN PADA PENYAKIT

66

2019

Publication

<1%

67

eprints.unugha.ac.id

Internet Source

<1%

68

kimia.fmipa.unand.ac.id

Internet Source

<1%

repository.um-surabaya.ac.id

Internet Source

69

Tantri Dwi Lestari, Tatiana Siska Wardani, Tantri Dwi Lestari, Tatiana Siska Wardani, Tantri Dwi Lestari, Tatiana Siska Wardani, Tantri Dwi Lestari, Tatiana Siska Wardani, Tantri Dwi Lestari, Tatiana Siska Wardani, Tantri Dwi Lestari, Tatiana Siska Wardani, Vivin Marwiyati Rohmana. "Uji Efektivitas Vivin Marwiyati Rohmana. "Uji Efektivitas Vivin Marwiyati Rohmana. "Uji Efektivitas Vivin Marwiyati Rohmana. "Uji Efektivitas Vivin Marwiyati Rohmana. "Uji Efektivitas

Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Bunga Telang Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Bunga Telang Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Bunga Telang Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Bunga Telang Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Bu
nga Telang

(Clitoria Ternatea L.) terhadap Pertumbuhan (Clitoria Ternatea L.) terhadap Pertumbuhan (Clitoria Ternatea L.) terhadap Pertumbuhan (Clitoria Ternatea L.) terhadap Pertumbuhan (Clitoria Ternatea L.) terhadap Pertumbuhan

Staphylococcus Aureus ATCC 25923", Jurnal Staphylococcus Aureus ATCC 25923", Jurnal Staphylococcus Aureus ATCC 25923", Jurnal Staphylococcus Aureus ATCC 25923", Jurnal Staphylococcus Aureus ATCC 25923", Jurnal

Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan, Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan, Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan, Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan, Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan

,

70

2025

Publication

71

digilib.unhas.ac.id

Internet Source

72

garuda.kemdikbud.go.id

Internet Source

73

medialaborananakesuit.blogspot.com

Internet Source

74

pdfcoffee.com

Internet Source

75

repository.unibos.ac.id

Internet Source

76

repository.unsoed.ac.id

Internet Source

77

repository.up.ac.za

Internet Source

adoc.pub

Internet Source

e-
pdfs.hu

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

78

Internet Source

<1%

79

ecampus.poltekkes-medan.ac.id

Internet Source

<1%

80

itarohayanichemicalanalyst.blogspot.com

Internet Source

<1%

81

jofar.afii.ac.id

Internet Source

<1%

82

journal.stikep-ppnijabar.ac.id

Internet Source

<1%

83

lib.unnes.ac.id

Internet Source

<1%

84

pdffox.com

Internet Source

<1%

85

repository.ar-raniry.ac.id

Internet Source

<1%

86

repository.poltekkeskupang.ac.id

Internet Source

<1%

87

repository.uinsu.ac.id

Internet Source

<1%

88

repository.um-palembang.ac.id

Internet Source

<1%

89

repository.umy.ac.id

Internet Source

<1%

90

repository.uncp.ac.id

Internet Source

<1%

91

www.frontiersin.org

Internet Source

<1%

92

www.linyekexue.net

Internet Source

<1%

93

www.researchpublish.com

Internet Source

<1%

94

Muliani Muliani, Nurhidayah Nurhidayah, Muliani Muliani, Nurhidayah Nurhidayah, Muliani Muliani, Nurhidayah Nurhidayah, Muliani Muliani, Nurhidayah Nurhidayah,

Koko Kurniawan. "HERBAL MANGROVE Koko Kurniawan. "HERBAL MANGROVE Koko Kurniawan. "HERBAL MANGROVE Koko Kurniawan. "HERBAL MANGROVE

SEBAGAI SUMBER ANTI BAKTERI *Vibrio* SEBAGAI SUMBER ANTI BAKTERI *Vibrio* SEBAGAI SUMBER ANTI BAKTERI *Vibrio* SEBAGAI SUMBER ANTI BAKTERI *Vibrio* SEBAGAI SUMBER ANTI BAKTERI *Vibrio*

harveyi PENYEBAB PENYAKIT PADA UDANG harveyi PENYEBAB PENYAKIT PADA UDANG harveyi PENYEBAB PENYAKIT PADA UDANG harveyi PENYEBAB PENYAKIT PADA UDANG harveyi PENYEBAB PENYAKIT PADA UDANG

WINDU *Penaeus monodon*", Jurnal Riset WINDU *Penaeus monodon*", Jurnal Riset WINDU *Penaeus monodon*", Jurnal Riset WINDU *Penaeus monodon*", Jurnal Riset WINDU *Penaeus monodon*", Jurnal Riset

Akuakultur, 2015 Akuakultur, 2015

Publication

<1%

95

diedysbloggexperiment.blogspot.com

Internet Source

<1%

96

doaj.org

Internet Source

<1%

97

ejournal2.undip.ac.id

Internet Source

<1%

98

eprints.uns.ac.id

Internet Source

<1%

99

idoc.pub

Internet Source

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

MEDIA Potato Dextrose Agar (PDA) UNTUK MEDIA Potato Dextrose Agar (PDA) UNTUK MEDIA Potato Dextrose Agar (PDA) UNTUK MEDIA Potato Dextrose Agar (PDA) UNTUK MEDIA Potato Dextrose A
gar (PDA) UNTUK
PERTUMBUHAN Trichopyton rubrum", Jurnal PERTUMBUHAN Trichopyton rubrum", Jurnal PERTUMBUHAN Trichopyton rubrum", Jurnal PERTUMBUHAN Trichopyton rubrum", Jurnal
Kesehatan Siliwangi, 2023 Kesehatan Siliwangi, 2023 Kesehatan Siliwangi, 2023

Publication

117

ebrieunri.blogspot.com

<1%

Internet Source

118

jurnal.unikal.ac.id

<1%

Internet Source

Exclude quotes Exclude quotes On
Exclude bibliography Exclude bibliography On

Exclude matches Exclude matches Off