

KTI_RESKY_FIX_1-
1753348884429

by Turnitin Checker

Submission date: 24-Jul-2025 02:23PM (UTC+0500)

Submission ID: 2719862002

File name: KTI_RESKY_FIX_1-1753348884429.docx (5.95M)

Word count: 12792

Character count: 80380

KARYA TULIS ILMIAH

**POTENSI AIR KELAPA SEBAGAI PENGANTI PEPTON PADA *EOSIN*
METHYLENE BLUE AGAR UNTUK PERTUMBUHAN *Klebsiella* dan
*Proteus***



RESKY FITRIANI

**¹KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2025**

KARYA TULIS ILMIAH

**POTENSI AIR KELAPA SEBAGAI PENGGANTI PEPTON PADA *EOSIN*
METHYLENE BLUE AGAR UNTUK PERTUMBUHAN *Klebsiella* dan
*Proteus***

RESKY FITRIANI

PO.71.3.203.22.1.089

**¹KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan Judul:

**POTENSI AIR KELAPA SEBAGAI PENGANTI PEPTON PADA *EOSIN*
METHYLENE BLUE AGAR UNTUK PERTUMBUHAN *Klebsiella* dan
*Proteus***

Telah Disetujui untuk Diseminarkan oleh Tim Penguji

pada Hari....., Tanggal....., 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Mursalim, S.Pd., M.Kes
NIP. 196809161988031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

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

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIA INI DISETUJUI

Tanggal,..... Maret 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

¹
Zulfikar Ali Hasan, S.St., M.Kes
NIP. 198811142018011001

Mursalim, S.Pd., M.Kes
NIP. 196809161988031001

Penguji

Alfin Resya Virgiawan, S.ST., M. Si
NIP. 199104292019021001

²⁴
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

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

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Karya Tulis Ilmiah ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar A.Md.,Kes jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan judul **"Potensi Air Kelapa Sebagai Pengganti Pepton Pada Eosin Methylen Blue Agar Untuk Pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*"**.

Tak lupa pula kita haturkan shalawat serta salam penulis pada junjungan Rasulullah SAW beserta sahabat, keluarga, dan para pengikutnya yang senantiasa menegakkan islam yang kaffah.

Tujuan dari penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini adalah untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan. Atas selesainya penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Atas limpahan rahmat, hidayah, kekuatan, dan kesempatan yang diberikan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini hingga tuntas;

2. Bapak Dr. Drs Rusli, Sp.FRS., Apt, ¹ selaku Direktur Poltekkes
Kemenkes Makassar.
3. Bapak Rahman, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi
Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar
4. Bapak Zulfian Armah, S.Si, M.Si, selaku Sekretaris Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.
5. Bapak Nurdin, S. Si, M.Kes, selaku Ketua Program Studi Diploma
III Teknologi Laboratorium Medis.
6. ¹ Bapak Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes, ⁹ selaku pembimbing I.
Terima kasih atas bimbingan, masukan, saran, serta kesabaran
selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Bapak Mursalim, S.Pd., M.Kes, ⁹ selaku pembimbing II. Terima kasih
atas bimbingan, masukan, saran, serta kesabaran selama proses
penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Bapak Alfin Resya Virgiawan, S.ST., ⁵⁵ M.Si selaku penguji. Terima
kasih atas bimbingan, masukan, saran, serta kesabaran selama
proses ³⁵ penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah memberikan arahan
dan bantuan kepada penulis dalam menempuh pendidikan.
10. Ibu Rukiani selaku Ibu kandung penulis. Terima kasih telah
melahirkan penulis ke dunia ini, meskipun takdir telah memisahkan

penulis dengannya, penulis ucapkan banyak terimakasih karna telah ³² membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang dan mendidik penulis ¹²⁶ menjadi pribadi yang lebih kuat dalam menghadapi segala hambatan yang penulis hadapi, meskipun sudah tiada penulis yakin mama sangat bahagia melihat penulis sudah sampai di tahap ini. ¹⁰¹ Karya Tulis ilmiah ini penulis persembahkan, sebagai bentuk rasa terima kasih atas kehidupan yang telah diberikan kepada penulis;

11. Cinta pertamaku, Ayahanda Rusli, terima kasih atas segala doa, dukungan, pengorbanan, kerja keras, serta rasa kasih sayang kepada penulis. Kaya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan sebagai cinta, bakti, dan penghargaan atas segala yang telah Beliau berikan. Terima kasih telah menjadi penyemangat penulis dalam suka maupun duka, semoga karya sederhana ini dapat menjadi kebanggan dan buah dari perjuangan panjang ini;
12. Kepada ketiga kakak laki – laki terhebatku, Rudyyanzah, Rusdi dan Risaldi, ²⁹ terima kasih telah menjadi sosok yang selalu memberi rasa aman untuk penulis;
13. Terima kasih kepada sahabat seperjuangan, Siti Kalsum, Utami Alief, Nur Khasanah, dan Amelia Pratitiwi, atas kebersamaan, dukungan, ²³ dan tawa selama masa perkuliahan. Semoga persahabatan ini tetap terjaga dan langkah kita ke depan selalu dimudahkan.

14. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Pratiwi Purnama Ashary atas kebersamaan dan kerja samanya dalam menjalankan penelitian ini sejak awal hingga selesai. Terima kasih atas kerja sama dan kebersamaannya;

15. Teman-teman seperjuangan Trombofilia²², terkhusus kepada teman-teman se-kelas penulis, terima kasih atas suka maupun duka selama proses perkuliahan, serta terima kasih sudah berjuang bersama dan saling menguatkan;

16. Terima kasih kepada seseorang yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, karena telah menjadi pendengar yang baik, memberi dukungan tanpa diminta, dan sabar menghadapi penulis selama proses penyusunan karya tulis ini.

²³ Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih memiliki banyak kekurangan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengapresiasi segala bentuk kritik dan saran yang membangun demi ⁸³perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap karya ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi lintas disiplin, serta ¹⁰⁰memberikan manfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 3 Juli 2025

Resky Fitria

ABSTRAK

Resky Fitriani : Potensi Air Kelapa Sebagai Pengganti Pepton Pada *Eosin Methylen Blue Agar* Untuk Pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus* (Dibimbing oleh Zulfikar Ali Hasan dan Mursalim)

Pepton merupakan komponen penting dalam media pertumbuhan mikroorganisme karena menyediakan nitrogen, vitamin, dan asam amino esensial. Namun, harga pepton yang tinggi dan ketergantungan pada impor menjadi kendala dalam penggunaannya. Air kelapa tua diketahui mengandung nutrisi seperti karbohidrat dan mineral, sehingga memiliki potensi sebagai bahan alternatif dalam media pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan air kelapa tua dalam menumbuhkan *Klebsiella pneumoniae* dan *Proteus mirabilis* pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Penelitian dilaksanakan pada 9–23 Mei 2025 di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Sampel air kelapa tua diperoleh dari Pasar Terminal Sungguminasa, Gowa, dan isolat bakteri berasal dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Metode yang digunakan adalah *true experimental* dengan membandingkan pertumbuhan bakteri pada media kontrol (EMBA standar) dan media alternatif (berbasis air kelapa tua). Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa tua dapat digunakan untuk menumbuhkan kedua bakteri, meskipun jumlah dan warna koloni berbeda dibandingkan media kontrol. Kesimpulannya, air kelapa tua belum dapat menggantikan fungsi pepton secara optimal. Disarankan untuk menguji kandungan nutrisi air kelapa tua secara lebih rinci dan melakukan variasi konsentrasi dalam formulasi media untuk meningkatkan efektivitas penggunaannya.

Kata kunci: Air kelapa tua, pepton, EMBA, *Klebsiella*, *Proteus*.

Daftar Pustaka : 33 (2011 – 2024)

ABSTRACT

Resky Fitriani : *The Potential of Coconut Water as a Replacement for Pepton in Eosin Methylene Blue Agar for the Growth of Klebsiella and Proteus* (Supervised by **Zulfikar Ali Hasan** and **Mursalim**)

Peptone is an important component in microorganism growth media because it provides nitrogen, vitamins, and essential amino acids. However, the high price of peptone and dependence on imports hinder its use. Mature coconut water is known to contain nutrients such as carbohydrates and minerals, making it a potential alternative in growth media. This study aimed to determine the ability of mature coconut water to grow *Klebsiella pneumoniae* and *Proteus mirabilis* on Eosin Methylene Blue Agar (EMBA) media. The study was conducted from May 9–23, 2025, at the Bacteriology Laboratory of the Department of Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes Makassar. Mature coconut water samples were obtained from the Sungguminasa Terminal Market, Gowa, and bacterial isolates were from the Microbiology Laboratory of the Faculty of Medicine, Hasanuddin University. The method used was a true experimental method by comparing bacterial growth in control media (standard EMBA) and alternative media (based on mature coconut water). The results showed that mature coconut water could be used to grow both bacteria, although the number and color of colonies differed compared to the control media. In conclusion, mature coconut water cannot optimally replace peptone. It is recommended to test the nutritional content of old coconut water in more detail and vary the concentration in the media formulation to increase the effectiveness of its use.

Keywords: Coconut water, peptone, EMBA, *Klebsiella*, *Proteus*.

Bibliography : 33 (2011 – 2024)

1 DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Umum Media Pertumbuhan	8
B. Tinjauan Khusus Mac Conkey Agar	18
C. Tinjauan Khusus Air Kelapa	22
D. Tinjauan Khusus Bakteri <i>Klebsiella</i> dan <i>Proteus</i>	27
E. Kerangka Konsep	37
BAB III METODE PENELITIAN	41
A. Jenis Penelitian	41

B.	Populasi, Sampel, Teknik Pengambilan Sampel, dan Kriteria Sampel Penelitian.....	41
C.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
D.	Variabel Penelitian	42
E.	Defenisi Operasional.....	43
F.	Instrumen Penelitian	44
G.	Prosedur Kerja Penelitian	44
H.	Pengumpulan Data	51
I.	Analisis Data	51
J.	Kerangka Operasiona	52
3	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A.	Hasil Penelitian	52
B.	Pembahasan	57
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
A.	Kesimpulan	66
B.	Saran.....	66
	DAFTAR PUSTAKA	64
	LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	¹⁰ Media Padat (<i>Agar MacConkey</i>)	10
Gambar 2. 2	Media tegak, media miring, dan	10
Gambar 2. 3	Media Basal	12
Gambar 2. 4	<i>Thayer Martin Agar</i> Positif <i>N.gonorrhoe</i>	13
Gambar 2. 5	Media Diferensial (<i>Mannitol Salt Agar</i>)	14
Gambar 2. 6	Perbedaan Metode <i>Pour Plate</i> dan	15
Gambar 2. 7	⁵ Goresan dengan Metode <i>Streak Plate</i>	16
Gambar 2. 8	Metode <i>Streak</i> dengan Kontinyu (a); Kuadran (b); Streak T (c).....	16
Gambar 2. 9	Metode <i>Pour Plate</i>	17
Gambar 2. 10	Jenis pertumbuhan bakteri fermentasi laktosa pada media <i>Eosin Methylen Blue</i>	18
Gambar 2. 11	Bagian Buah Kelapa Dari Luar Kedalam.....	25
Gambar 2.12	<i>K.pneumoniae</i> pada piring <i>Eosin Methylen Blue</i>	28
Gambar 2.13	¹ Skema Kerangka Konsep	41
Gambar 3. 1	Skema Kerangka Operasional	52

Tabel 2. 1 Kandungan Gizi Air Kelapa.....	26
Tabel 4. 1 Karakteristik Bakteri <i>Klebsiella Pneumoniae</i>	
Secara Makroskopis.....	53
Tabel 4. 2 Hasil Uji Biokimia Bakteri <i>Klebsiella Pneumoniae</i>	54
Tabel 4. 3 Pengamatan Bakteri <i>Klebsiella Pneumoniae</i> Secara	
Mikroskopis	55
Tabel 4. 4 Karakteristik Bakteri <i>Proteus Mirabilis</i> Secara Makroskopis	55
Tabel 4. 5 Hasil Uji Biokimia Bakteri <i>Proteus Mirabilis</i>	56
Tabel 4. 6 Pengamatan Bakteri <i>Proteus Mirabilis</i> Secara Mikroskopis	57

Lampiran 1 Kode Etik Penelitian.....	72
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian	73
Lampiran 3 Pengambilan Data Penelitian.....	74
Lampiran 4 Hasil Penelitian	75
Lampiran 5 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	79
Lampiran 6 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	80
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

²⁷ Media pertumbuhan adalah campuran bahan yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme, seperti bakteri untuk tumbuh dan berkembang. Media ini menyediakan semua yang diperlukan mikroorganisme, seperti makanan, vitamin, dan mineral, agar mereka dapat hidup ¹⁰ dan berkembang biak dengan baik. Media ini digunakan sebagai *gold standard* penegakan diagnosa pasti suatu penyakit infeksi (Ramadhan et al., 2021)

Media pertumbuhan dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk, komposisi, dan fungsinya. Berdasarkan bentuknya, media pertumbuhan dibagi menjadi media solid, semi solid, dan cair. Media solid memiliki konsistensi padat yang memungkinkan mikroorganisme tumbuh membentuk koloni, sementara media cair memberikan ruang yang lebih bebas bagi mikroorganisme untuk tumbuh dalam bentuk suspensi. Berdasarkan komposisinya, media ini dapat berupa media alami, ⁸⁷ yang terbuat dari bahan-bahan alami seperti ekstrak tanaman atau daging, media sintesis yang dirancang dari bahan kimia murni, dan media semi sintesis yang merupakan campuran keduanya. Dari segi fungsinya, media pertumbuhan dibagi menjadi beberapa jenis, seperti media basal

yang memberikan kebutuhan dasar untuk pertumbuhan mikroorganisme, media non selektif yang memungkinkan semua mikroorganisme tumbuh, serta media selektif dan diferensial. Media selektif mengandung zat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme tertentu, sehingga hanya mikroorganisme yang diinginkan yang dapat tumbuh, sementara media diferensial memungkinkan identifikasi bakteri berdasarkan reaksi biokimia yang ditunjukkan, seperti pada *Eosin Methylene Blue Agar* yang digunakan untuk membedakan bakteri berdasarkan kemampuannya dalam fermentasi laktosa (Kusumo et al., 2022)

Komposisi media ini terdiri dari pepton (10 g), laktosa (10 g), dipotassium phosphate (2 g), eosin Y (0,4 g), methylene blue (0,065 g), dan agar (15 g) (Kasiyati Menik et al., 2023). Pepton menyediakan nutrisi berupa nitrogen dan asam amino yang penting untuk pertumbuhan bakteri. Laktosa berperan sebagai sumber energi dan indikator fermentasi, yang akan menghasilkan perubahan warna koloni. Dipotassium phosphate menjaga kestabilan pH media selama pertumbuhan. Eosin Y dan methylene blue berfungsi sebagai pewarna selektif yang menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan membantu membedakan koloni berdasarkan aktivitas fermentasi. Sementara itu, agar berfungsi sebagai bahan pematat untuk membentuk media padat agar koloni bakteri dapat tumbuh dan diamati dengan mudah.

Pepton merupakan salah satu komponen utama dalam media pertumbuhan bakteri yang berfungsi sebagai sumber nitrogen, karbon, vitamin, dan nutrisi lainnya yang mendukung perkembangan mikroorganisme (Saputra et al., 2013). Sebagai sumber nitrogen, pepton berperan penting dalam sintesis protein dan metabolisme bakteri, sehingga banyak digunakan dalam pembuatan berbagai media pertumbuhan. Pepton diperoleh dari hidrolisis protein jaringan hewan atau tumbuhan, dimana proses ini memutus ikatan protein menjadi asam amino dan peptida yang dapat langsung dimanfaatkan oleh mikroorganisme (Manik et al., 2024). Namun, pepton sering kali menjadi komponen paling mahal dalam pembuatan media dan umumnya diperoleh ⁷³ melalui impor dengan harga yang sangat tinggi serta cenderung meningkat setiap tahunnya (Atma et al., 2018). ⁹⁴ Oleh karena itu, diperlukan alternatif yang lebih ekonomis dan mudah diperoleh, namun tetap efektif dalam mendukung pertumbuhan mikroorganisme tanpa mengurangi kualitas media yang digunakan.

Indonesia merupakan negara ⁷⁹ yang kaya akan sumber daya alam, terutama sumber daya hayati yang mencakup berbagai jenis tumbuhan dengan kandungan protein dan pepton alami yang melimpah. Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan adalah pohon kelapa, yang dikenal sebagai tanaman serba guna karena hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan

oleh manusia (Khasanah et al., 2018). Indonesia sendiri merupakan⁴⁷ produsen kelapa terbesar di dunia, dengan luas lahan sekitar 3,88 juta hektar dan produksi kopra mencapai 3,2 juta ton per tahun (Kemala, 2015). Salah satu bagian dari pohon kelapa yang memiliki potensi sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme adalah air kelapa. Air kelapa mengandung³⁰ berbagai nutrisi penting seperti gula, protein, dan lemak yang mendukung pertumbuhan bakteri. Selain itu, air kelapa juga kaya akan unsur makro seperti karbon¹³⁰ dan nitrogen, yang ditemukan dalam bentuk karbohidrat sederhana³⁶ seperti glukosa, sukrosa, dan fruktosa, serta protein yang tersusun dari asam amino (Sartika et al., 2019). Protein dalam air kelapa ini dapat dihidrolisis menjadi pepton, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan media pertumbuhan mikroba, menggantikan pepton impor yang mahal dalam formulasi media pertumbuhan.

Beberapa penelitian telah mengkaji penggunaan air kelapa sebagai alternatif dalam pembuatan media pertumbuhan mikroorganisme (Yolanda et al., 2011) memanfaatkan³ air kelapa tua yang dimodifikasi menyerupai agar MacConkey dan lempeng agar darah untuk isolasi *Enterobacteriaceae* dan kokus Gram positif, dengan hasil yang menunjukkan bahwa gambaran koloni bakteri pada media air kelapa tua mirip dengan media standar, seperti koloni berwarna merah, bentuk mukoid, dan zona hemolitik, tanpa

perbedaan yang signifikan. Sementara itu, penelitian oleh Artauli et al., 2023 dari Politeknik Negeri Indramayu meneliti pemanfaatan air kelapa sebagai media alternatif *MacConkey* Agar untuk pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*, yang hasilnya menunjukkan bahwa air kelapa tua dapat mendukung pertumbuhan kedua bakteri tersebut, dengan jumlah koloni rata – rata *Escherichia coli* sebesar 128 ± 14 koloni dan *Salmonella typhi* sebesar 81 ± 10 koloni. Hasil dari berbagai penelitian ini semakin menguatkan potensi air kelapa sebagai sumber nutrisi alternatif yang dapat menggantikan pepton dalam media *MacConkey* agar.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, air kelapa menunjukkan potensi sebagai sumber nutrisi dalam media pertumbuhan mikroorganisme. Oleh karena itu, saya tertarik untuk mengkaji lebih lanjut pemanfaatan air kelapa sebagai media alternatif pengganti pepton pada media yang lain yaitu *Eosin Methylen Blue Agar* untuk pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*. *Klebsiella* dipilih karena merupakan perwakilan bakteri Gram negatif yang mampu memfermentasikan laktosa, sedangkan *Proteus* dipilih sebagai perwakilan bakteri Gram negatif yang tidak dapat memfermentasikan laktosa. Sehingga penelitian ini, akan menguji penggunaan air kelapa sebagai media alternatif pengganti pepton pada *Eosin Methylen Blue Agar* untuk pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*.

76

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu apakah air kelapa dapat digunakan sebagai pengganti pepton pada *Eosin Methylen Blue Agar* untuk pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*?

12

C. Tujuan Penelitian**1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui apakah air kelapa dapat digunakan sebagai pengganti pepton pada *Eosin Methylen Blue Agar* untuk pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*.

2. Tujuan Khusus

- a. Membuat media alternatif air kelapa sebagai pengganti pepton untuk pertumbuhan *Klebsiella*.
- b. Membuat media alternatif air kelapa sebagai pengganti pepton untuk pertumbuhan *Proteus*.
- c. Membandingkan pertumbuhan bakteri *Klebsiella* dan *Proteus* pada masing – masing media alternatif dan media kontrol.

11

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini di harapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Bagi Peneliti

- a. Hasil dari penelitian ini di harapkan dapat menambah pengetahuan dan kemampuan peneliti, serta menerapkan

ilmu bakteriologi yang telah didapat tentang pembuatan media alternatif.

- b. Merupakan persyaratan dalam memperoleh gelar diploma tiga Kesehatan di Politeknik Kesehatan Makassar

2. Bagi Akademik dan Institusi Kesehatan

- a. Penelitian ini diharapkan bisa menambah wawasan dan dapat membuktikan secara ilmiah bahwa air kelapa memiliki potensi sebagai media alternatif pengganti pepton pada MacConkey untuk pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan untuk menentukan tindak lanjut bagi peningkatan mutu pembelajaran praktikum, terutama yang terkait dengan isolasi dan identifikasi bakteri.
- c. Sebagai pengembangan media pertumbuhan yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan, serta memberikan alternatif baru dalam penelitian mikrobiologi.

TINJAUAN PUSTAKA**A. Tinjauan Umum Media Pertumbuhan****1. Definisi**

Media merupakan campuran nutrisi yang berfungsi sebagai sumber energi dan unsur penyusun sel bagi mikroorganisme dalam proses pertumbuhan dan replikasi. Komponen nutrisi dalam media dimanfaatkan mikroorganisme untuk sintesis biomolekul seluler. Melalui penggunaan media kultur, isolasi mikroorganisme dapat dilakukan untuk memperoleh kultur murni, serta memungkinkan formulasi media disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi spesifik masing-masing jenis bakteri. Oleh karena itu, pengembangan berbagai jenis media pertumbuhan menjadi hal krusial dalam mendukung analisis mikrobiologi, khususnya dalam konteks diagnostik dan penelitian (Kusumo et al., 2022).

2. Karakteristik dan Persyaratan Media Pertumbuhan

Media kultur yang ideal memiliki kemampuan untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme, bahkan dari inokulum yang sangat kecil hingga sel tunggal. Karakteristik penting lainnya mencakup kemampuan mempercepat pertumbuhan mikroorganisme, kemudahan dalam pembuatan, biaya yang terjangkau, serta dapat memperlihatkan sifat-sifat mikroorganisme

yang diteliti. Media kultur harus mengandung komponen esensial seperti sumber energi, karbon, nitrogen, vitamin, garam mineral, serta memiliki pH, suhu, dan tekanan osmotik yang sesuai. Selain itu, media harus steril agar memungkinkan diperolehnya kultur murni. Ketersediaan faktor pertumbuhan juga diperlukan untuk mendukung kebutuhan metabolik spesifik mikroorganisme yang dikulturkan (Kusumo et al., 2022).

3. Klasifikasi Media Pertumbuhan

Media pertumbuhan dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk, komposisi kimia, dan fungsinya.

a. Berdasarkan Bentuk

Dilihat dari bentuk fisiknya, media kultur dapat dibedakan menjadi tiga jenis, tergantung ada atau tidaknya bahan tambahan berupa agen pematat seperti agar atau gelatin.

Jenis-jenis media tersebut antara lain:

1) Media Padat (*Solid*)

Media ini mengandung sekitar 15% agar, sehingga setelah didinginkan akan mengeras dan berbentuk padat.

Contoh media padat adalah *MacConkey Agar*.

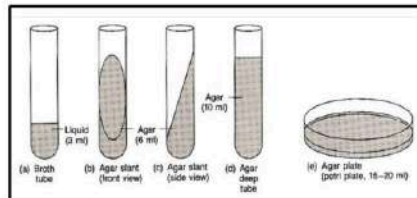
Berdasarkan bentuk dan jenis wadah yang digunakan, media padat ini dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

- Media tegak (digunakan untuk kultur tabung secara vertikal).

- Media miring (digunakan dalam tabung yang dimiringkan, memudahkan pertumbuhan koloni).
- Media lempeng (digunakan dalam cawan petri untuk isolasi dan identifikasi mikroba)



Gambar 2. 1 Media Padat (Agar MacConkey)
Sumber : Djasfar & Pradika, 2023



Gambar 2. 2 Media tegak, media miring, dan media lempeng

Sumber : Kusumo et al., 2022

4

2) Media Semi Padat atau Semi Solid

Media ini mengandung agar 0,3 – 0,4% sehingga menjadi kenyal, tidak padat, tidak begitu cair.

3) Media Cair

Media cair adalah media tanpa tambahan bahan pematat, sehingga tetap dalam bentuk larutan. Media ini umum digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme, termasuk mikroalga. Contoh media cair yaitu *Nutrient Broth (NB)* dan *Lactose Broth (LB)*.

b. Berdasarkan Susunan/Komposisi Kimia.

Berdasarkan komposisinya, media pertumbuhan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu :

1) Media alami

Media alami merupakan media yang komposisi kimianya tidak diketahui secara pasti, baik jenis maupun konsentrasi zat penyusunnya. Media ini tersedia secara alami di lingkungan, seperti air, nasi, buah-buahan, biji-bijian, dan daging.

2) Media sintetis

Media sintetis, atau media buatan, adalah media yang seluruh komponen kimianya diketahui secara pasti, baik jenis maupun jumlahnya. Media ini umumnya digunakan untuk penelitian yang berkaitan dengan sifat genetik mikroorganisme. Komponen organik dan anorganik yang digunakan harus murni, sehingga media ini cenderung memiliki harga yang lebih mahal. Contohnya antara lain *Sabouraud Agar*, *Czapek's Dox Agar*, dan *Hanks Solution*.

3) Media semi sintetis

⁸⁴ Media semi sintetis merupakan media yang sebagian komposisinya diketahui secara pasti, sementara sebagian lainnya tidak. Media ini sering disebut juga sebagai media setengah buatan. Contoh dari media semi sintetis antara lain *Potato Dextrose Agar (PDA)* dan *Nutrient Agar* (Apriyanto et al., 2022).

c. Berdasarkan Fungsi

Berdasarkan fungsinya media pertumbuhan di bedakan menjadi beberapa jenis, yaitu :

⁵⁶ 1) Media Basal (Media Dasar)

Media basal merupakan media yang digunakan sebagai dasar dalam pembuatan media yang lebih kompleks. Media ini mengandung nutrisi dasar yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme secara umum. Contoh dari media basal ⁶⁸ adalah *Nutrient Broth* dan *Kaldu Pepton*.



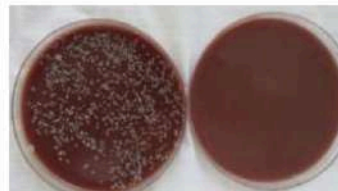
Gambar 2. 3 Media Basal
Sumber : Kusumo et al., 2022

2) Media Non Selektif

Media non-selektif adalah media yang mendukung pertumbuhan berbagai jenis mikroorganisme tanpa adanya pembatasan atau hambatan. Media ini digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme secara umum dengan laju pertumbuhan yang relatif tinggi. Contohnya adalah *Brain Heart Infusion Broth (BHIB)*.

3) Media Selektif

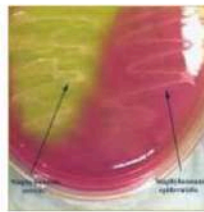
Media selektif dirancang untuk mendukung pertumbuhan jenis mikroorganisme tertentu dan secara bersamaan menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Selektivitas media ini diperoleh melalui penambahan zat seperti gula sebagai satu-satunya sumber karbon, zat pewarna, antibiotik, garam, atau inhibitor spesifik yang memengaruhi metabolisme atau sistem enzim mikroorganisme. Contoh media selektif antara lain *Thayer Martin Agar* dan *Lowenstein Jensen Agar*.



Gambar 2. 4 Thayer Martin Agar Positif *N.gonorrhoe*
Sumber : Kusumo et al., 2022

4) Media Diferensial.

Media diferensial digunakan untuk membedakan jenis atau kelompok mikroorganisme berdasarkan karakteristik pertumbuhan tertentu. Biasanya, media ini mengandung zat pewarna atau indikator kimia yang menghasilkan perubahan warna atau bentuk koloni mikroorganisme. Hal ini sangat berguna dalam proses identifikasi dan diferensiasi mikroorganisme. Contohnya adalah *Mannitol Salt Agar (MSA)*, *MacConkey Agar*, dan *Eosin Methylene Blue Agar (EMBA)*.



Gambar 2. 5 Media Diferensial (Mannitol Salt Agar)

Sumber : Kusumo et al., 2022

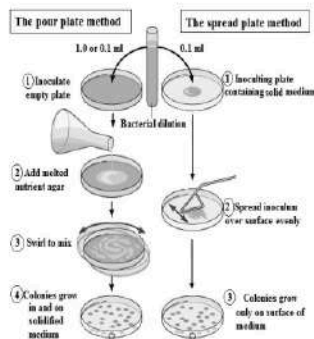
5) Media Diperkaya

Media diperkaya merupakan media yang ditambahkan nutrisi tertentu untuk menunjang pertumbuhan mikroorganisme spesifik, terutama yang memiliki kebutuhan nutrisi khusus atau sulit tumbuh pada media biasa. Media ini dirancang untuk meningkatkan jumlah mikroorganisme target dalam suatu sampel (Kusumo et al., 2022)

4. Teknik Penanaman Mikroorganisme

a. *Spread Plate Method* (Cawan Sebar)

Metode spread plate digunakan untuk memisahkan mikroorganisme dari campuran encer sehingga koloni dapat terisolasi. Prosedur dimulai dengan memindahkan sejumlah kecil suspensi mikroba ke dalam cawan petri yang berisi media agar. Selanjutnya, suspensi disebar secara merata menggunakan spreader steril dengan gerakan memutar, sehingga sel mikroorganisme menempel pada permukaan media. Setelah proses penyebaran, cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dengan posisi terbalik, dan jumlah koloni yang tumbuh kemudian dihitung, dengan asumsi bahwa setiap koloni berasal dari satu sel hidup (Asriyani et al., 2024).

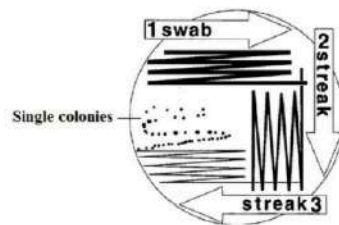


Gambar 2. 6 Perbedaan Metode *Pour Plate* dan *Spread Plate*

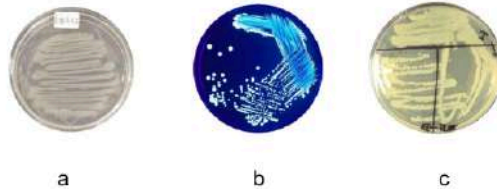
Sumber : Alnaimat and Abushattal, 2012

b. ⁵ *Streak Plate Method* (Metode Cawan Gores)

Metode streak plate dilakukan dengan cara mencelupkan jarum ose steril ke dalam suspensi mikroba dengan pengenceran tertentu, lalu menggores permukaan media agar yang telah dipadatkan. Pola penggoresan dilakukan secara zig-zag tanpa tumpang tindih, sehingga mikroorganisme terdistribusi secara terpisah dan menghasilkan koloni tunggal yang mudah diidentifikasi. Metode ini dibagi menjadi tiga tipe pola goresan, ⁵ yaitu tipe goresan sinambung, tipe huruf T, dan tipe kuadran. Masing-masing tipe memiliki tujuan spesifik, misalnya untuk peremajaan sel atau pemisahan koloni mikroorganisme secara lebih efektif (Asriyani et al., 2024).



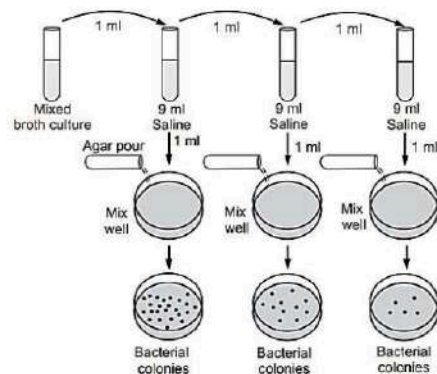
⁵ **Gambar 2. 7** Goresan dengan Metode *Streak Plate*



Gambar 2. 8 Metode *Streak* dengan Kontinyu (a); Kuadran (b); Streak T (c)

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

Metode ¹²⁴pour plate melibatkan pencampuran sampel cair dengan media agar yang masih dalam keadaan cair sebelum membeku, sehingga mikroorganisme terdistribusi tidak hanya pada permukaan tetapi juga di dalam matriks padat. ⁵Teknik ini umumnya digunakan untuk menghitung jumlah mikroorganisme hidup dengan memperkirakan jumlah unit pembentuk koloni (CFU). Prosedurnya mencakup ⁵pengenceran sampel secara bertahap untuk menjaga jumlah mikroorganisme berada dalam rentang 20 hingga 300 CFU/ml, kemudian pencampuran sampel dengan media dan penumpangannya ke dalam cawan petri. ⁶³Setelah media mengeras, cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24–48 jam untuk memungkinkan pertumbuhan koloni yang dapat dihitung secara akurat (Asriyani et al., 2024).



Gambar 2. 9 Metode Pour Plate
Sumber : Asriyani et al., 2024

B. Tinjauan Khusus *Eosin Methylen Blue*

1. Definisi

Eosin Methylene Blue Agar (EMBA) merupakan media pertumbuhan yang bersifat selektif dan diferensial, dikembangkan oleh Holt-Harris dan Teague pada tahun 1916. Media ini digunakan untuk membedakan antara bakteri yang mampu memfermentasi laktosa dan yang tidak. Selain laktosa, media EMBA juga mengandung sukrosa, yang berfungsi untuk membedakan koloni bakteri koliform yang mampu memfermentasi sukrosa lebih cepat daripada laktosa dengan yang tidak dapat memfermentasi sukrosa. Sifat selektif dari media ini berasal dari zat pewarna eosin dan methylene blue yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, sedangkan sifat diferensialnya terlihat dari perubahan warna koloni akibat fermentasi gula.

Bakteri koliform merupakan kelompok bakteri Gram negatif yang umumnya tidak membentuk endospora, mampu memfermentasi laktosa, dan menghasilkan gas. Bakteri ini dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu koliform fekal dan koliform non-fekal. Koliform fekal berasal dari saluran pencernaan organisme berdarah panas, sedangkan koliform non-fekal berasal dari lingkungan, seperti jasad tumbuhan atau hewan yang mati. Koliform fekal, seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp., cenderung bersifat patogen dan berpotensi

menimbulkan gangguan sistem pencernaan manusia. Sementara itu, koliform non-fekal, seperti *Enterobacter*, *Citrobacter*, dan *Klebsiella*, umumnya bersifat oportunistik.

Deteksi keberadaan bakteri koliform fekal dalam suatu badan air seperti sumur, sungai, atau danau menggunakan media EMBA dapat dijadikan indikator pencemaran lingkungan, khususnya pencemaran akibat limbah domestik seperti dari septic tank. Kehadiran bakteri koliform fekal juga sering berkorelasi dengan keberadaan mikroorganisme patogen lainnya seperti virus, jamur, dan protozoa. Oleh karena itu, pengujian menggunakan media EMBA sangat penting dalam evaluasi kualitas air dan deteksi dini risiko terhadap kesehatan masyarakat (Kasiyati, et al., 2023).



Gambar 2.10 Jenis pertumbuhan bakteri fermentasi laktosa pada media *Eosin Methylen Blue Agar* f ,/

Sumber : MicrobeHolic, 2020

2. Prinsip *Eosin Methylen Blue Agar*

Media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) merupakan media pertumbuhan yang bersifat selektif dan diferensial, terutama terhadap kelompok bakteri koliform. Sifat selektif pada media ini disebabkan oleh adanya komponen yang dapat menghambat

pertumbuhan bakteri Gram positif, sehingga hanya memungkinkan pertumbuhan bakteri Gram negatif, seperti kelompok koliform. Selain itu, EMBA mengandung indikator warna berupa *Eosin Y* dan *Methylene Blue*, yang memungkinkan visualisasi perbedaan jenis koloni bakteri berdasarkan kemampuan fermentasi terhadap gula.

Bakteri koliform¹¹ yang mampu memfermentasi laktosa akan menghasilkan asam yang dapat menurunkan pH medium. Penurunan pH ini akan menyebabkan indikator *Eosin Y* dan *Methylene Blue* bereaksi membentuk kompleks¹⁴ warna ungu gelap atau hijau metalik pada koloni. Warna hijau metalik yang terbentuk merupakan ciri khas dari koloni bakteri koliform fekal yang mampu memfermentasi laktosa atau sukrosa dengan kuat. Oleh karena itu, pewarnaan ini menjadi indikator visual dalam mengidentifikasi keberadaan bakteri koliform fekal pada media EMBA.

Sebaliknya, bakteri koliform¹⁵ yang memfermentasi laktosa secara lambat hanya akan menghasilkan sedikit asam, sehingga koloni akan tampak berwarna coklat atau merah muda. Sementara itu, koloni bakteri yang tidak dapat memfermentasi laktosa tidak menyebabkan perubahan pH yang signifikan, sehingga koloni akan berwarna merah muda pucat atau transparan. Karakteristik ini umum ditemukan pada

kelompok koliform non-fekal. Perbedaan warna koloni ini memudahkan dalam identifikasi awal jenis bakteri koliform berdasarkan kemampuannya dalam memfermentasi gula pada media EMBA (Kasiyati et al., 2023).

3. Komposisi

Komposisi *Eosin methylen blue agar* terdiri dari (Kasiyati et al., 2023) :

Pepton	10 gr
Laktosa	10 gr
Dipotassium phosphat	2 gr
Eosin Y	0,4 gr
Methylen blue	0,065 gr
Agar	15 gr
Suling	1 L
pH	6,8 – 7,2

Eosin Methylene Blue Agar (EMBA) terdiri dari beberapa komponen utama yang masing-masing memiliki fungsi spesifik dalam mendukung pertumbuhan dan diferensiasi bakteri. Pepton berfungsi sebagai sumber nitrogen, vitamin, mineral, dan asam amino esensial yang penting bagi metabolisme dan pertumbuhan mikroorganisme. Laktosa dan sukrosa disertakan sebagai sumber karbohidrat yang dapat difermentasi oleh bakteri. Melalui proses fermentasi ini, media EMBA memungkinkan identifikasi bakteri berdasarkan kemampuannya dalam memfermentasi laktosa atau sukrosa, sehingga koloni bakteri yang bersifat fermentatif dapat dibedakan dari yang tidak.

Selain komponen nutrisi, media EMBA juga mengandung zat penghambat dan indikator. *Dipotassium phosphate* (K_2HPO_4) berfungsi menjaga keseimbangan osmotik dan elektrolit dalam media. Pewarna *Eosin Y* dan *methylene blue* berperan ganda, yaitu sebagai indikator pH untuk mendeteksi perubahan akibat fermentasi serta ⁵⁸ sebagai inhibitor selektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, sehingga hanya bakteri Gram negatif yang dominan tumbuh. Sementara itu, agar ditambahkan untuk memberikan konsistensi padat pada media, memungkinkan pengamatan visual terhadap bentuk dan warna koloni bakteri yang tumbuh. Kombinasi fungsi ini menjadikan EMBA sebagai ¹⁸ media selektif dan diferensial yang efektif untuk isolasi dan identifikasi bakteri, khususnya dalam kelompok *Enterobacteriaceae*.

C. Tinjauan Khusus Air Kelapa

1. Definisi

⁹⁶ Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa terbesar di dunia, khususnya di wilayah pesisir. Tanaman kelapa memiliki nilai ekonomis tinggi karena hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan. Salah satu hasil sampingan dari tanaman ini adalah air kelapa, yang sering dianggap sebagai limbah. Pembuangan air kelapa yang tidak dimanfaatkan secara optimal dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Selain itu,

senyawa asam asetat yang terbentuk dari fermentasi air kelapa dapat menurunkan pH tanah dan berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman (Abna, 2018).

⁸² Air kelapa merupakan cairan bening dan bergizi yang berasal dari endosperma buah kelapa. Berdasarkan umur panen, air kelapa dibedakan menjadi air kelapa muda dan ⁹⁰ air kelapa tua. Air kelapa mencapai volume maksimal pada usia buah 6–8 bulan. Setelah masa tersebut, volume air mulai berkurang dan digantikan oleh pembentukan daging kelapa yang lebih tebal dan keras. ¹² Air kelapa muda umumnya dikonsumsi sebagai minuman isotonik alami, sementara air kelapa tua lebih sering dibuang karena hanya bagian daging buahnya yang dimanfaatkan dalam industri kuliner.

Seiring bertambahnya usia buah kelapa, volume air di dalamnya akan berkurang secara bertahap. Hal ini ditandai dengan suara khas yang muncul saat kelapa tua digoyang, menunjukkan kadar air yang rendah. Selain itu, kandungan gula dalam air kelapa juga menurun seiring pertambahan usia buah. Pada umur sekitar lima bulan, buah kelapa mengandung volume air maksimum yang memenuhi seluruh rongga buah. Penurunan volume air ³ ini disebabkan oleh aktivitas fisiologis buah kelapa seperti transpirasi dan respirasi, yang menyebabkan pengurangan cadangan air dalam buah (Septiani, 2022).

2. Taksonomi

Adapun taksonomi dari kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai berikut (Mardiatmoko, 2018) :

¹² <i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Sub divisi</i>	: <i>Angiosperma</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Monocotyledonae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Palmales</i>
<i>Famili</i>	: <i>Palmales</i>
<i>Genus</i>	: <i>Cocos</i> SULA
<i>Spesies</i>	: <i>Cocos nucifera</i> L.

3. Morfologi

Buah kelapa (*Cocos nucifera* L.) terdiri atas beberapa bagian morfologis, yaitu ¹¹⁵ kulit luar (*epikarp*), *sabut* (*mesokarp*), *tempurung* (*endokarp*), dan bagian dalam atau *endosperm*. *Endosperm* ini mencakup daging buah (inti ¹¹⁰ putih) dan cairan bening yang dikenal sebagai *air kelapa* (Prasetyo et al., 2021). *Epikarp* merupakan lapisan tipis luar dengan ketebalan sekitar 0,1 mm yang mengkilap dan berwarna hijau pada buah muda, kemudian berubah menjadi coklat saat matang dan menjadi abu-abu ketika kering. *Mesokarp* merupakan lapisan ber serat tebal berwarna coklat muda dengan ketebalan 4–8 cm. *Endokarp* adalah lapisan keras, berkayu, dan

berwarna coklat tua dengan ketebalan 3–6 mm, yang melindungi bagian dalam buah (Septiani, 2022).



Gambar 2. 10 Bagian Buah Kelapa Dari Luar Kedalam
Sumber : Schmier, 2016

Kematangan fisiologis buah kelapa dicapai pada usia 12–13 bulan. Pada umur sekitar lima bulan, dinding endosperm mulai membentuk lapisan tipis berupa daging buah yang mengelilingi air kelapa. Volume air kelapa mencapai maksimum saat buah berusia 6 hingga 8 bulan. Seiring bertambahnya umur buah, volume air secara bertahap menurun seiring dengan penebalan daging kelapa. Ketika daging kelapa mencapai ketebalan maksimum pada usia 12–13 bulan, volume air kelapa tersisa hanya sekitar 15% dari total berat buah (Septiani, 2022).

4. Komposisi

Air kelapa merupakan cairan isotonik alami yang secara alami mengandung berbagai mineral dan gula, sehingga sering dikonsumsi sebagai minuman kesehatan. Kandungan mineral utama dalam air kelapa terdiri atas kalium sebagai mineral paling dominan, diikuti oleh natrium, serta mineral lainnya

seperti magnesium dan kalsium dalam jumlah yang lebih kecil. Kandungan ini menjadikan air kelapa sebagai sumber elektrolit alami yang bermanfaat untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh. (Ernawati, ⁴⁶2010).

Tabel 2. 1 Kandungan Gizi Air Kelapa

Zat Gizi	Air Kelapa Tua	Air Kelapa Muda
Kalori	17,0	-
Protein (gram)	0,2	0,14
Lemak (gram)	1,00	1,50
Karbohidrat (gram)	3,80	4,60
Kalsium (mg)	15,00	-
Fosfor (mg)	8,00	0,50
Besi (mg)	0,20	-
Vitamin C (mg)	1,00	-
Air (gram)	95,50	91,50

(Ernawati, 2010)

Selain kandungan mineral, air kelapa juga mengandung karbohidrat, protein, lemak dalam jumlah kecil, serta berbagai asam amino bebas yang berperan penting dalam proses metabolisme. Satu buah kelapa umumnya menghasilkan sekitar ¹¹⁹230–300 mL air kelapa, dengan berat jenis rata-rata sebesar 1,02 dan pH berkisar 5,6, yang menunjukkan sifatnya yang sedikit asam (Ernawati, 2010). Kandungan nutrisinya yang relatif lengkap menjadikan air kelapa sebagai bahan alami yang berpotensi digunakan dalam berbagai aplikasi pangan maupun bioteknologi (Ernawati,2010).

Dalam air kelapa, unsur makro seperti karbon dan nitrogen juga ditemukan dalam bentuk senyawa sederhana. Karbon terdapat dalam bentuk ³⁶ karbohidrat sederhana seperti glukosa, fruktosa, sukrosa, sorbitol, dan inositol, sementara nitrogen hadir dalam bentuk protein. Kandungan unsur makro dan mikro tersebut menjadikan air kelapa sebagai substrat potensial dalam media pertumbuhan mikroorganisme atau bahan dasar dalam penelitian bioproses (Ernawati,2010).

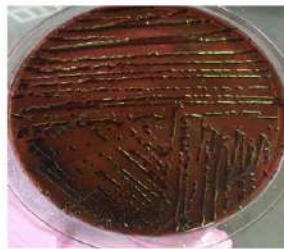
D. Tinjauan Khusus Bakteri *Klebsiella* dan *Proteus*

1. Bakteri *Klebsiella*

a) Pengertian

¹⁷ *Klebsiella* sp. merupakan bakteri gram negatif yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*, dan secara alami dapat ditemukan pada saluran gastrointestinal serta saluran pernapasan manusia. Bakteri ini berbentuk batang pendek dan gemuk, dengan ukuran lebar sekitar ¹⁷ 0,3–1,5 μm dan panjang 0,5–5,0 μm . Suhu pertumbuhan optimal *Klebsiella* sp. berada pada kisaran ¹¹⁸ 35–37°C dengan pH ideal sekitar 7,2. Beberapa spesies yang termasuk dalam genus ini ⁴⁰ antara lain *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella ozaenae*, dan *Klebsiella rhinoscleromatis*. *Klebsiella pneumoniae* diketahui hidup sebagai flora normal secara

saprofit di saluran pernapasan dan saluran cerna manusia dengan prevalensi sekitar 5%, namun sekitar 1% di antaranya berpotensi menyebabkan infeksi, seperti *pneumonia*. *Klebsiella sp.* juga merupakan bakteri fakultatif anaerob, yang berarti mampu bertahan hidup dan berkembang biak dalam kondisi dengan atau tanpa oksigen, menjadikannya patogen oportunistik yang sering terlibat dalam infeksi nosokomial (Ramaditya et al., 2018).



Gambar 2.11 *K.pneumoniae* pada piring EMBA
Sumber : Wikipedia, 2024

b) Morfologi *Klebsiella pneumoniae*

Klebsiella pneumoniae merupakan bakteri Gram-negatif berbentuk basil pendek yang memiliki kapsul, bersifat non-motil, dan tidak membentuk spora. Bakteri ini termasuk dalam keluarga *Enterobacteriaceae* dan dapat ditemukan secara luas di lingkungan seperti tanah, hewan, serta udara. *Klebsiella pneumoniae* diketahui sebagai agen patogen oportunistik yang dapat menyebabkan berbagai infeksi,

termasuk infeksi saluran pernapasan seperti pneumonia, serta meningitis. Sifat patogeniknya didukung oleh keberadaan kapsul yang melindungi dari fagositosis. Upaya pencegahan infeksi oleh bakteri ini dapat dilakukan melalui penggunaan agen antibakteri yang tepat (Akbar et al., 2023).

c) Habitat

¹⁰⁸ *Klebsiella pneumoniae* merupakan patogen oportunistik Gram-negatif yang memiliki kemampuan untuk menyebabkan berbagai infeksi serius, terutama pada individu dengan sistem imun yang terganggu. Infeksi yang ditimbulkan meliputi pneumonia berat, pielonefritis, dan sepsis, yang umumnya terjadi pada pasien rawat inap dengan kondisi komorbid seperti diabetes melitus, penyakit paru kronis, maupun pecandu alkohol (Akbar et al., 2022).

Secara ekologis, *Klebsiella pneumoniae* dapat ditemukan secara alami di lingkungan seperti tanah, namun juga ⁴² sering ditemukan sebagai flora normal di mulut, kulit, dan saluran gastrointestinal manusia. Meskipun dalam kondisi normal bakteri ini tidak menimbulkan penyakit, namun dalam keadaan tertentu seperti penurunan imunitas, bakteri ini dapat menjadi patogen invasif yang menyebabkan infeksi sistemik (Rahman et al., 2022).

Selain itu, *Klebsiella pneumoniae* termasuk dalam kelompok bakteri coliform yang menyebar melalui media air.

Keberadaannya di badan air, khususnya jika terdeteksi bersama coliform tinja, menjadi indikator adanya pencemaran oleh kotoran hewan berdarah panas. Hal ini menandakan bahwa air tersebut tidak lagi layak untuk dikonsumsi dan berpotensi menimbulkan penyakit jika digunakan dalam aktivitas sehari-hari (Rahman et al., 2021).

d) Patogenesis

*Klebsiella*⁴¹ merupakan bakteri Gram-negatif berbentuk batang, bersifat non-motil (tidak memiliki alat gerak), serta memiliki kapsul yang tebal. Keberadaan kapsul tersebut menjadikan *Klebsiella* mampu bertahan dalam lingkungan yang tidak menguntungkan serta resisten terhadap berbagai zat disinfektan dan sejumlah besar antibiotik. Hal ini menyebabkan *Klebsiella* termasuk dalam kelompok bakteri yang berpotensi patogen dan sulit diberantas. Selain itu, struktur antigenik pada *Klebsiella* cukup kompleks karena⁴¹ mengandung antigen kapsuler (K), antigen somatik (O), serta endotoksin; beberapa strain bahkan dapat memproduksi eksotoksin.

Secara klinis, *Klebsiella* diketahui sebagai penyebab berbagai macam infeksi¹¹², antara lain pneumonia, infeksi saluran cerna akut, infeksi saluran urogenital, konjungtivitis, meningitis, serta sepsis, baik pada manusia maupun hewan,

termasuk domba. Infeksi oleh *Klebsiella* juga sering muncul sebagai infeksi sekunder, terutama setelah terjadi infeksi virus. Dalam kondisi demikian, infeksi *Klebsiella* dapat memperparah gejala dan meningkatkan angka kematian.

Agar dapat bertahan hidup di dalam biotop (lingkungan hidup mikroba), *Klebsiella* memiliki kemampuan untuk membentuk biofilm, yaitu lapisan pelindung yang mempermudah kolonisasi permukaan dan meningkatkan resistensi terhadap pengaruh eksternal, termasuk sistem imun inang maupun tindakan pengobatan. Pembentukan biofilm merupakan salah satu faktor virulensi penting yang dimiliki oleh *Klebsiella* dalam proses infeksi dan penyebarannya (Sachivkina et al., 2022).

2. Bakteri *Proteus*

a) Pengertian

Bakteri proteus spp. pertama kali dijelaskan pada tahun 1885 oleh Gustav Hauser, yang telah mengungkapkan fitur pertumbuhan berkerumun intensif. Saat ini, genus tersebut dibagi menjadi *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Proteus penneri*, *Proteus hauseri*, dan tiga genomospesies 4, 5, dan 6 yang tidak disebutkan namanya (Akbar et al., 2022).

Bakteri ini dikenal sebagai patogen oportunistik manusia, diisolasi dari urin, luka, dan sumber klinis lainnya. Didalilkan

bahwa usus adalah reservoir organisme proteolitik ini. Banyak hewan liar dan domestik mungkin merupakan inang bakteri *Proteus* spp., yang umumnya diketahui berperan sebagai parasit atau komensial. Bakteri *Proteus* spp. yang ada di habitat tanah atau air sering dianggap sebagai indikator polusi tinja, menimbulkan ancaman keracunan ketika air atau makanan laut yang terkontaminasi dikonsumsi (Akbar et al., 2022).

Proteus sp. merupakan kelompok bakteri gram negatif yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*, dan memiliki kemampuan metabolik yang membedakan spesies di dalamnya, seperti fermentasi manitol, maltosa, dan kemampuan memproduksi indol. Dua spesies yang umum ditemukan adalah *Proteus mirabilis* dan *Proteus vulgaris*. Ciri khas bakteri ini antara lain tidak mampu memfermentasi laktosa, membentuk koloni berwarna pucat pada media *MacConkey*, serta menunjukkan motilitas aktif dengan pola penyebaran (*swarming*) yang khas pada media nutrisi atau darah. Secara klinis, *Proteus* spp. merupakan patogen penting penyebab infeksi saluran kemih, pielonefritis, serta infeksi luka intra-abdomen.

Berdasarkan Mursalin (2022), taksonomi *Proteus* sp. diklasifikasikan sebagai berikut:

- ⁴⁴ Kingdom: *Bacteria*
- Phylum: *Proteobacteria*
- Class: *Gamma Proteobacteria*
- Order: *Enterobacteriales*
- Family: *Enterobacteriaceae*
- Genus: *Proteus*
- Spesies: *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*

Proteus mirabilis merupakan bakteri yang dapat diisolasi dari berbagai jenis lingkungan, termasuk tubuh manusia, mamalia lainnya, reptil, ikan, serangga, hingga limbah. Sama halnya dengan *Escherichia coli*, *P. mirabilis* mampu tumbuh pada berbagai jenis media, baik media kompleks maupun media minimal yang tersusun secara kimiawi.

Beberapa karakteristik utama yang membedakan *Proteus mirabilis* dari spesies lain meliputi sifat gram-negatif, motil (memiliki kemampuan bergerak), tidak mampu memfermentasi laktosa, indol-negatif, mampu menghasilkan gas hidrogen sulfida (H_2S) pada media TSI, urease-positif, ornithin dekarboksilase-positif, serta tidak dapat memfermentasi maltosa.

Meskipun memiliki kemampuan tumbuh yang baik di berbagai media, *Proteus mirabilis* dikenal memiliki motilitas yang sangat aktif, khususnya dalam bentuk swarming, yang

menyebabkan penyebaran koloni secara luas di permukaan media. Hal ini sering kali menyulitkan dalam isolasi koloni tunggal. Oleh karena itu, diperlukan penerapan strategi khusus untuk menghambat fenomena swarming guna memperoleh koloni individu yang dapat dikultur dalam kondisi fisiologis yang sesuai (Melanie, 2021).

b) Morfologi ²⁰*Proteus mirabilis*

Proteus mirabilis merupakan bakteri Gram-negatif berbentuk batang yang memiliki kemampuan motilitas aktif melalui keberadaan flagela ⁹⁸peritrik, yaitu flagela yang tersebar di seluruh permukaan sel. Salah satu karakteristik khas dari *Proteus mirabilis* adalah kemampuannya melakukan swarming, yakni pergerakan kolektif di permukaan padat yang menghasilkan pola penyebaran koloni berbentuk cincin konsentris (dikenal sebagai *bull's-eye pattern*). Selama proses swarming, morfologi sel mengalami perubahan dari bentuk batang pendek menjadi sel yang memanjang dan dilengkapi dengan jumlah flagela yang lebih banyak.

Pada media MacConkey agar, *Proteus mirabilis* tumbuh membentuk koloni berwarna pucat ⁶atau tidak berwarna karena bakteri ini tidak mampu memfermentasi laktosa. Koloni tampak halus, berbentuk bulat, dan memiliki

tampilan yang lembab dengan warna transparan hingga krem pucat. Hal ini membedakannya dari bakteri fermenter laktosa seperti *E. coli*, yang membentuk koloni berwarna merah muda cerah akibat ⁶produksi asam dari fermentasi laktosa.

MacConkey agar diformulasikan dengan kandungan garam empedu dan kristal violet ⁸yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif, sehingga memungkinkan pertumbuhan selektif bagi bakteri Gram-negatif seperti *P. mirabilis*. Meskipun media ini dirancang untuk menghambat fenomena *swarming*, beberapa strain *P. mirabilis* masih menunjukkan kemampuan melakukan *swarming* terbatas. Hal ini ditunjukkan dengan penyebaran tipis koloni di sekitar titik inokulasi, terutama apabila penghambatan oleh garam empedu tidak cukup efektif. Oleh karena itu, pengamatan morfologi koloni pada *MacConkey* agar tetap bergantung pada variasi fenotipik kemampuan *swarming* dari masing-masing strain *Proteus mirabilis* (Melanie, 2021).

c) Habitat

Proteus mirabilis merupakan bakteri oportunistik yang secara alami termasuk ke dalam flora normal saluran gastrointestinal manusia dan berbagai hewan, termasuk

mamalia, reptil, burung, hingga serangga. Selain ditemukan pada inang hidup, bakteri ini juga dapat dijumpai di lingkungan eksternal seperti tanah, air limbah, dan bahan organik yang mengalami dekomposisi. Distribusi yang luas ini mencerminkan kemampuan adaptif *Proteus mirabilis* dalam bertahan hidup pada berbagai kondisi lingkungan, baik dalam kondisi aerob maupun anaerob.

Meskipun secara umum *Proteus mirabilis* bersifat komensal di saluran cerna, bakteri ini dapat menjadi patogen apabila berpindah ke lokasi tubuh yang seharusnya steril, seperti saluran kemih atau sistem peredaran darah. Kondisi tersebut sering terjadi pada pasien dengan penggunaan kateter urin jangka panjang, yang memungkinkan bakteri berkembang dan menimbulkan infeksi serius. Kemampuan bertahan hidup di berbagai kondisi lingkungan menjadikan *Proteus mirabilis* sebagai salah satu mikroorganisme yang berpotensi menjadi agen infeksi nosokomial, baik di fasilitas layanan kesehatan maupun di komunitas (Melanie, 2021).

d) Patogenesis

Sebagai agen penyebab utama infeksi saluran kemih (ISK) komplikatif, terutama pada pasien dengan kateter, *Proteus mirabilis* memiliki berbagai faktor virulensi. Salah satunya adalah produksi urease, enzim yang memecah urea

menjadi amonia sehingga meningkatkan pH urin. Kondisi basa ini mendukung pembentukan batu ginjal dari kristal struvite. Selain itu, fimbriae yang dimilikinya membantu bakteri melekat erat pada epitel saluran kemih, tahap awal penting dalam kolonisasi.

Motilitas swarming memungkinkan penyebaran cepat di permukaan jaringan atau alat medis. Selain itu, *Proteus mirabilis* juga mampu membentuk biofilm, struktur komunitas bakteri yang sangat resisten terhadap antibiotik dan sistem imun. Sistem sekresi Tipe VI (T6SS) digunakan untuk menyerang sel bakteri pesaing atau sel inang, menambah efektivitas kolonisasi dan daya rusaknya. Kombinasi dari berbagai strategi ini menjadikan *Proteus mirabilis* sebagai patogen yang sulit dikendalikan, khususnya dalam infeksi nosokomial (Melanie, 2021).

E. Kerangka Konsep

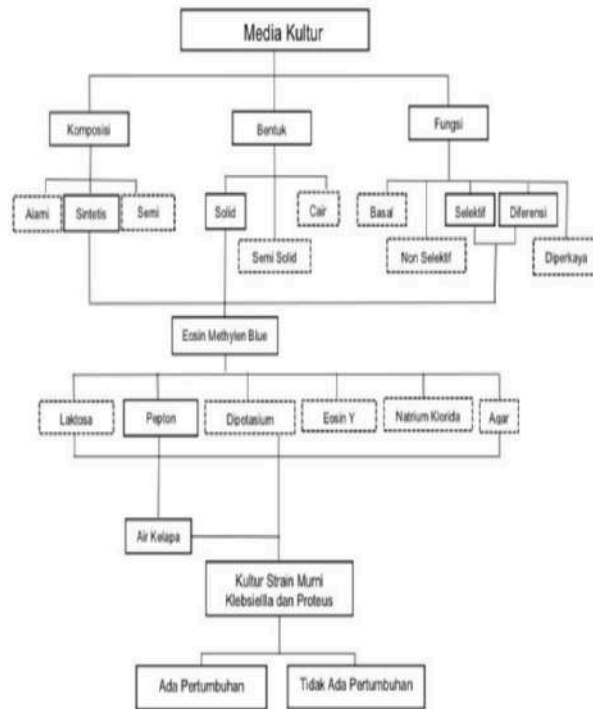
Media pertumbuhan merupakan suatu ³⁷ bahan atau substrat yang digunakan untuk menumbuhkan dan mengkulturkan mikroorganisme dalam kondisi laboratorium. Dalam penelitian mikrobiologi, media pertumbuhan diklasifikasikan berdasarkan tiga aspek utama, yaitu komposisi, bentuk, dan fungsi. Berdasarkan komposisinya, media dapat digolongkan menjadi media alami, sintetis, dan semi-sintetis. Berdasarkan bentuknya, media terbagi

menjadi bentuk padat (⁶⁸*solid*), semi padat (*semi-solid*), dan cair. Sedangkan ¹³¹berdasarkan fungsinya, media dibedakan menjadi media basal, selektif, diferensial, dan diperkaya, yang masing-masing memiliki peran berbeda dalam proses identifikasi dan isolasi mikroorganisme.

Salah satu ³⁷media yang umum digunakan adalah *Eosin Methylene Blue Agar (EMBA)*, yang termasuk dalam media selektif dan diferensial. Media ini terdiri atas beberapa komponen utama, seperti laktosa, pepton, *dipotassium phosphate*, *eosin Y*, *methylene blue*, *natrium klorida*, dan agar. ³⁰Laktosa berfungsi sebagai sumber karbohidrat untuk fermentasi, sedangkan pepton menyediakan nitrogen dan asam amino esensial. *Dipotassium phosphate* menjaga keseimbangan osmotik, *eosin Y* dan ⁶*methylene blue* bertindak sebagai indikator pH sekaligus inhibitor bakteri Gram positif, dan agar berfungsi sebagai pematat media. Dalam penelitian ini, air kelapa digunakan sebagai bahan alternatif untuk menggantikan salah satu komponen nutrisi dalam media.

Selanjutnya, media EMBA yang telah dimodifikasi dengan penambahan air kelapa digunakan untuk menguji pertumbuhan kultur murni bakteri *Klebsiella* dan *Proteus*. Hasil pengamatan menunjukkan adanya dua kemungkinan, yaitu terdapat pertumbuhan atau tidak terdapat pertumbuhan pada media tersebut. Pengamatan ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas

media alternatif berbasis air kelapa dalam mendukung pertumbuhan mikroorganisme.



65
Gambar 2.12 Skema Kerangka Konsep

Keterangan :



= Variabel yang diteliti

= Variabel yang tidak diteliti

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah true eksperimen, karena penelitian ini melibatkan manipulasi variabel secara langsung dengan membandingkan media Eosin Methylen Blue Agar standar yang mengandung pepton dengan media Eosin Methylen Blue Agar yang menggunakan air kelapa sebagai sumber nitrogen alternatif. Penelitian ini memiliki kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, di mana kontrol menggunakan media standar, sedangkan perlakuan menggunakan media dengan air kelapa..

B. ¹Populasi, Sampel, Teknik Pengambilan Sampel, dan Kriteria Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelapa tua di Pasar Terminal Sungguminasa, Bonto Bontoa, Kec. Sombo Opu, Kabupaten Gowa.

2. ¹Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah air kelapa tua yang segar.

³²3. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang dipilih

dengan sengaja berdasarkan pertimbangan karakteristik atau ciri – ciri tertentu.

4. Kriteria Sampel Penelitian

a. Kriteria Inklusi

- 1) Air kelapa tua yang segar yang disaring untuk menghilangkan kotoran dan partikel asing.
- 2) Tidak mengalami fermentasi alami sebelum uji dilakukan

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Air kelapa tua yang telah mengeluarkan bau tak sedap atau busuk
- 2) Air kelapa tua yang memiliki rasa asam dan air nya lebih keruh.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan pada tanggal 9 – 23 Mei 2025

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah air kelapa sebagai pengganti pepton dalam salah satu komponen didalam media *Eosin Methylen Blue Agar*

19

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian adalah pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*.

E. Defenisi Operasional

1. Air kelapa tua adalah air kelapa segar yang berasal dari kelapa tua, tidak berbau busuk, dan masih dalam kondisi baik sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti pepton dalam media Eosin Methylen Blue Agar
2. Eosin Methylen Blue Agar adalah media selektif dan diferensial yang digunakan sebagai kontrol dalam mengamati pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*, serta dibandingkan dengan media alternatif berbasis air kelapa.
3. Media alternatif Eosin Methylen Blue Agar adalah media MacConkey Agar yang dibuat dengan mengganti pepton menggunakan air kelapa tua untuk pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*
4. Pepton adalah bahan dari komposisi media Eosin Methylen Blue Agar yang diperoleh dari proses hidrolisis kandungan protein dari air kelapa tua melalui enzim atau perlakuan asam, untuk menghasilkan senyawa nitrogen, peptida, serta asam amino dan dihasilkan pepton.

5. Bakteri *Klebsiella* dan *Proteus* dalam penelitian ini merupakan isolat mumi yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

F. Instrumen Penelitian

Beberapa instrumen yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain *autoclave*, cawan petri, ose, erlenmeyer, batang pengaduk, inkubator, neraca analitik, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes, oven, lampu spritus, mikroskop, batang bengkok, mikropipet dan kertas saringan

2. Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain, media EMBA, strain mumi *Klebsiella* dan *Proteus*, air kelapa tua, aquadest, agar bacto, laktosa, kalium difosfat, eosin Y, methylen biru, HCL 0,1 N, NAOH 0,1 N, kertas Ph, cgv, lugol, alkohol 90%, safranin, SIM (sulfide, indole, motility), urease slant, simmons citrate agar, MR-VP broth, triple sugar iron (TSI) agar, kovac's reagent, reagen methyl red, dan reagen voges-proskauer (α -naftol & KOH 40%).

G. Prosedur Kerja Penelitian

1. Pra Analitik
 - a. Menyiapkan alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain *autoclave*, cawan petri, ose, erlenmeyer, batang pengaduk, inkubator, neraca analitik, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes, oven, lampu spritus, mikroskop, batang bengkok, mikropipet dan kertas saringan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain, media EMBA, strain murni *Klebsiella* dan *Proteus*, air kelapa tua, aquadest, agar *bacto*, *laktosa*, *kalium difosfat*, *eosin Y*, *metilen biru*, HCL 0,1 N, NAOH 0,1 N, kertas Ph, cgv, lugol, alkohol 90%, dan safranin, SIM (*sulfide, indole, motility*), *urease slant*, *simmons citrate agar*, *MR-VP broth*, *triple sugar iron (TSI) agar*, *kovac's reagent*, *reagen methyl red*, dan *reagen voges-proskauer* (α -naftol & KOH 40%).

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, jas laboratorium, dan sarung tangan sekali pakai.

c. Sterilisasi Alat

Alat yang terbuat dari gelas dibersihkan kemudian disterilkan dalam oven, sementara alat yang terbuat dari selain kaca dapat dicuci hingga bersih.

2. Analitik

1. Pembuatan *Eosin Methylen Blue Agar*

Prosedur pembuatan media EMBA dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, seperti gelas ukur, timbangan analitik, Erlenmeyer, dan cawan Petri. Cawan Petri dibersihkan dan disterilkan terlebih dahulu. Selanjutnya, bubuk EMBA sebanyak 1,44 gram ditimbang dan dilarutkan dalam 40 mL aquadest di dalam Erlenmeyer. Larutan media dipanaskan di atas api spiritus atau hot plate sambil diaduk hingga semua komponen larut secara merata dan tidak ada endapan. Setelah homogen, dilakukan pengukuran pH; bila pH terlalu asam ditambahkan NaOH 0,1 N, dan bila terlalu basa ditambahkan HCl 0,1 N hingga mencapai pH netral sekitar 6,8–7,2.

Setelah pH sesuai, Erlenmeyer ditutup dengan kapas kasa dan diberi label, lalu disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, media didinginkan hingga suhu 45–50°C dan dituangkan secara aseptis ke dalam cawan Petri steril sebanyak 15–20 mL per cawan. Media kemudian dibiarkan hingga memadat pada suhu ruang. EMBA yang telah memadat dapat digunakan langsung untuk isolasi dan identifikasi bakteri Gram negatif, atau disimpan dalam lemari pendingin bersuhu 2–8°C untuk digunakan kemudian.

2. ² Pembuatan Media Air Kelapa Tua

Pembuatan media menggunakan air kelapa tua diawali dengan pemilihan air kelapa tua segar yang kemudian disaring untuk menghilangkan kotoran. Selanjutnya ditimbang masing-masing komponen media, yaitu agar sebanyak 1,5 gram, lactose 0,95 ⁶ gram, dipotassium phosphate 0,19 gram, eosin Y 0,038 gram, dan methylene blue 0,006175 gram, kemudian seluruh komponen ² dicampurkan ke dalam 95 mL air kelapa tua. Campuran tersebut diaduk hingga homogen, lalu dilakukan penyesuaian pH menjadi 6,8 hingga 7,2 dengan menambahkan larutan ²¹ NaOH 0,1 N secara bertahap apabila pH terlalu asam, atau HCl 0,1 N apabila terlalu basa. Setelah pH sesuai, larutan dipanaskan hingga seluruh bahan larut sempurna, ¹⁵ kemudian disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai dan media telah mencapai suhu ruang, media dituangkan ke dalam petri dish steril dan dibiarkan mengeras sebelum digunakan untuk proses inokulasi.

3. ⁵⁷ Pembuatan Standar Mc Farland 0,5

Sebanyak 9,95 mL larutan H_2SO_4 1% dicampurkan dengan 0,05 mL larutan $BaCl_2$ 1%, kemudian dihomogenkan hingga tercampur sempurna. Larutan hasil campuran tersebut selanjutnya diukur menggunakan spektrofotometer pada

panjang gelombang 625 nm. Nilai absorbansi yang diharapkan berada pada rentang 0,08 hingga 0,10, sebagai standar klarifikasi untuk memastikan larutan sesuai digunakan dalam tahap analisis selanjutnya

4. ¹³² Penanaman Pada *Media Eosin Methylen Blue Agar* (kontrol)

dan media alternatif air kelapa

² Disiapkan 1 buah tabung yang berisi 10 mL suspensi bakteri uji standar *Mc Farland 0,5*. Disiapkan 8 buah tabung reaksi berisi 9 mL NaCl fisiologis steril (pengenceran 10^4), ² masing-masing tabung diberi label. Dipindahkan 1 mL suspensi bakteri uji standar *Mc Farland 0,5* kedalam tabung dengan pipet, dihomogenkan dengan teknik sedot sembur dengan menggunakan pipet (dilakukan pengenceran suspensi bakteri hingga mencapai nilai pengenceran yang telah ditentukan). Dari suspensi dengan nilai pengenceran yang sesuai, diambil 0,1 mL dimasukkan kedalam masing-masing media eosin methylen blue agar ² dan media alternatif air kelapa tua. Digunakan penyebaran inokulum teknik agar sebar untuk meratakan suspensi diatas permukaan lempengan agar. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Dihitung jumlah koloni bakteri

5. Uji Biokimia

Seluruh alat dan bahan disiapkan dalam kondisi steril untuk mencegah kontaminasi. Isolat bakteri yang telah tumbuh di media eosin methylen blue agar ²⁰ selama 18–24 jam diambil dengan ose steril. Isolat tersebut kemudian diinokulasikan ke berbagai media biokimia: tusukan dilakukan pada media SIM dan TSI, goresan pada media *Citrate* dan *Urease*, serta inokulasi ke dalam media cair MR-VP. Semua media ⁷ yang telah ditanami isolat diinkubasi pada suhu 35–37°C selama 24–48 jam.

Setelah inkubasi, dilakukan penambahan reagen sesuai uji biokimia. *Reagen Kovac's* ditetaskan pada media SIM untuk uji indole, sementara reagen *Methyl Red* dan *Voges-Proskauer* digunakan pada media MR-VP. Hasil uji diamati berdasarkan perubahan warna, pembentukan gas, endapan, atau penyebaran pertumbuhan, lalu diinterpretasikan untuk mengetahui karakteristik biokimia masing-masing isolat.

6. Pewarnaan Gram

Prosedur pewarnaan Gram dimulai dengan pembuatan preparat bakteri pada kaca objek. Masing – masing kultur bakteri diambil dengan ose steril, kemudian dioleskan secara merata pada kaca objek yang telah ditetesi air steril. Setelah itu, sediaan dibiarkan mengering di udara dan difiksasi dengan melewatkannya di atas api bunsen beberapa kali untuk

menempelkan bakteri pada kaca. Selanjutnya, kaca objek ditetesi dengan *kristal violet* sebagai pewarna utama³⁵ selama 30–60 detik, kemudian dibilas dengan air mengalir. Setelah itu, larutan *Iugol* atau *iodin* ditetaskan sebagai mordant untuk mengikat warna *kristal violet* pada dinding sel bakteri selama 30–60 detik, lalu dibilas kembali dengan air.

Langkah berikutnya adalah proses dekolorisasi¹² dengan alkohol 95% atau aseton selama 10–20 detik hingga warna ungu pada beberapa bakteri luntur, diikuti dengan pembilasan air untuk menghentikan proses dekolorisasi. Setelah itu, pewarnaan sekunder dilakukan dengan meneteskan safranin selama 30–60 detik untuk mewarnai bakteri yang telah kehilangan warna kristal violet, lalu dibilas kembali dengan air dan dikeringkan. Setelah preparat kering, minyak immersi ditambahkan untuk meningkatkan kejernihan pengamatan di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000x..

3. Pasca Analitik

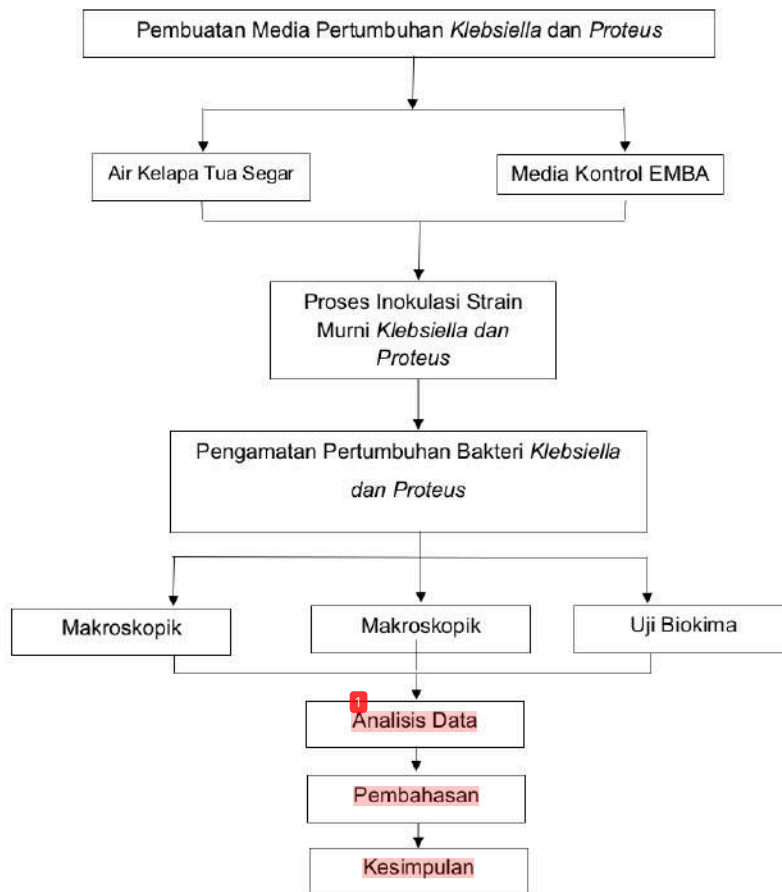
Membaca dan mencatat hasil. Pelaporan hasil diamati berdasarkan ada tidaknya bakteri *Klebsiella* dan *Proteus* yang tumbuh² pada media alternatif air kelapa dan media *mac conkey* agar yang digunakan sebagai kontrol serta mencocokkan dengan hasil dari uji biokimia masing – masing bakteri.

H. ¹⁹ Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data primer yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti melalui pengamatan terhadap sampel penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan menanam sampel pada media alternatif air kelapa dan media eosin methyleb blue agar sebagai kontrol, kemudian mengamati pertumbuhan dan menghitung jumlah bakteri *Klebsiella* dan *Proteus*. Hasil pengamatan ini kemudian dicatat serta mencocokkan dengan hasil dari uji biokimia masing – masing bakteri, sehingga memberikan informasi langsung terkait efektivitas media alternatif yang digunakan.

I. ⁸⁹ Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian diolah menggunakan teknik analisis deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri ¹²⁹ pada media alternatif *Eosin Methylen Blue Agar*. Hasil pengamatan tersebut kemudian dibandingkan dengan pertumbuhan bakteri ¹²⁸ pada media *Eosin Methylen Blue Agar* sebagai media kontrol. Melalui analisis deskriptif ini, penelitian dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas media alternatif dalam mendukung atau menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella* dan *Proteus* dibandingkan dengan media standar.

J. Kerangka Operasiona**Gambar 3. 1** Skema Kerangka Operasional

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 9 hingga 23 Mei 2025 di Laboratorium Bakteriologi, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi air kelapa sebagai pengganti pepton pada media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA) dalam mendukung pertumbuhan bakteri *Klebsiella* dan *Proteus*. Hasil penelitian yang diperoleh disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4. 1 Karakteristik Bakteri *Klebsiella Pneumoniae* Secara Makroskopis

Pengulangan	Jumlah Koloni	Bentuk Koloni	Warna Koloni	Diameter (mm)
1	250	Bulat teratur, mukoid	Merah mudah	2 mm
2	300	Bulat teratur, mukoid	Merah mudah	2 mm
3	290	Bulat teratur, mukoid	Merah mudah	2 mm
Kontrol	350	Bulat teratur, mukoid	Ungu tua	2 mm

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan Tabel 4.1 mengenai karakteristik makroskopis *Klebsiella pneumoniae*, diketahui bahwa koloni yang tumbuh pada media perlakuan (air kelapa sebagai pengganti pepton) memiliki jumlah koloni yang bervariasi, yaitu 250 koloni pada pengulangan

pertama, 300 koloni pada pengulangan kedua, dan 290 koloni pada pengulangan ketiga. Seluruh koloni menunjukkan morfologi yang seragam, yaitu berbentuk bulat teratur dan bersifat mukoid (penampilan berlendir, licin, dan mengkilap). Warna koloni pada media perlakuan tampak merah muda dengan diameter rata-rata sebesar 2 mm. Sementara itu, pada media kontrol (EMBA standar), jumlah koloni tercatat sebanyak 350, dengan bentuk dan tekstur koloni yang sama, namun warna koloni tampak ungu tua dengan diameter yang juga sebesar 2 mm.

Tabel 4. 2 Hasil Uji Biokimia Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*

Pengulangan	TSIA	Urea	Indol	MR	VP	SC
1	A/A, Gas, H ₂ S (-)	+	-	-	+	+
2	A/A, Gas, H ₂ S (-)	+	-	-	+	+
3	A/A, Gas, H ₂ S (-)	+	-	-	+	+
Kontrol	A/A, Gas, H ₂ S (-)	+	-	-	+	+

Ket : A/A = Acid/Acid (Kuning), H₂S = Gas, MR = Methyl Red, VP = Voges Proskauer, SC = Simmon Citrat, Urea = Urease

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan hasil uji biokimia yang ditampilkan pada Tabel 4.2, isolat bakteri *Klebsiella pneumoniae* dari media alternatif berbasis air kelapa (pengulangan 1, 2, dan 3) menunjukkan pola reaksi biokimia yang serupa dengan isolat pada media kontrol (EMBA). Uji TSIA menunjukkan reaksi *Acid/Acid* disertai pembentukan gas yang mengindikasikan bahwa bakteri mampu memfermentasi laktosa, sukrosa dan glukosa. Hal ini sesuai

dengan karakter *Klebsiella pneumoniae* yang dikenal sebagai bakteri fermenter laktosa. Selain itu, uji urease, sitrat, dan Voges Proskaur⁹ menunjukkan hasil positif (+), sedangkan uji indol dan Methyl Red menunjukkan hasil negatif (-), yang merupakan ciri khas profil biokimia dari *Klebsiella pneumoniae*.

Tabel 4. 3 Pengamatan Bakteri *Klebsiella Pneumoniae* Secara Mikroskopis

Media	Hasil Pewarnaan Gram	Bentuk Sel	Kesimpulan
EMBA air kelapa	Gram negatif	Basil	Sesuai dengan isolat
EMBA kontrol	Gram Negatif	Basil	Sesuai dengan isolat

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan Tabel 4.3, hasil pengamatan mikroskopis terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*⁸ yang ditumbuhkan pada media EMBA berbasis air kelapa dan media EMBA kontrol menunjukkan hasil pewarnaan Gram negatif serta bentuk sel basil. Kedua media menunjukkan karakter morfologi dan pewarnaan yang konsisten dengan isolat *Klebsiella pneumoniae* yang digunakan.

Tabel 4. 4 Karakteristik Bakteri *Proteus Mirabilis* Secara Makroskopis

Pengulangan	Jumlah Koloni	Bentuk Koloni	Warna Koloni	Diameter (mm)
1	17	Bulat, permukaan halus dan tampak cembung	Merah muda	3 mm
2	8	Bulat, permukaan halus dan tampak	Merah muda	4 mm

3	8	cembung Bulat, permukaan halus dan tampak cembung	Merah muda	4 mm
Kontrol	18	Bulat, permukaan halus dan tampak cembung	Putih pucat	3 mm

54

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan Tabel 4.4 mengenai karakteristik makroskopis *Proteus mirabilis*, diketahui bahwa koloni bakteri yang tumbuh pada media perlakuan menunjukkan bentuk bulat dengan permukaan halus dan tampak cembung. Warna koloni pada seluruh pengulangan tampak merah muda dengan diameter rata-rata 3–4 mm. Jumlah koloni bervariasi, yaitu sebanyak 17 koloni pada pengulangan pertama, serta masing-masing 8 koloni pada pengulangan kedua dan ketiga. Sementara itu, pada media kontrol, koloni juga berbentuk bulat dengan permukaan halus dan tampak cembung, namun memiliki warna putih pucat dan diameter sebesar 3 mm, dengan jumlah koloni sebanyak 18.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Biokimia Bakteri *Proteus Mirabilis*

Pengulangan	TSIA	Urea	Indol	MR	VP	SC
1	K/A, Gas, H ₂ S (+)	+	-	+	-	+
2	K/A, Gas, H ₂ S (+)	+	-	+	-	+
3	K/A, Gas, H ₂ S (+)	+	-	+	-	+
Kontrol	K/A, Gas, H ₂ S (+)	+	-	+	-	+

Ket : K/A = Alkali/Acid (Merah/Kuning), H₂S = Gas, MR = Methyl Red, VP = Voges Proskauer, SC = Simmon Citrat, Urea = Urease

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan hasil uji biokimia yang disajikan pada Tabel 4.5, isolat *Proteus mirabilis* menunjukkan karakteristik biokimia yang khas pada berbagai media uji. Pada media TSIA, bakteri menghasilkan reaksi Alkali/Acid disertai produksi gas dan endapan hitam (H_2S positif). Uji urease memberikan hasil positif, memperlihatkan kemampuan cepat *Proteus mirabilis* dalam menghidrolisis urea menjadi amonia, yang menyebabkan medium berubah menjadi ungu. Uji indol negatif membedakannya dari *Protesu vulgaris*, mengonfirmasi bahwa isolat ini memang *Proteus Mirabilis*. Reaksi Methyl Red (MR) positif menunjukkan jalur fermentasi asam campuran, sementara uji Voges–Proskauer (VP) negatif menandakan tidak digunakannya jalur butanediol. Selain itu, uji Simmons citrate juga positif, membuktikan bahwa isolat mampu menggunakan sitrat sebagai sumber karbon.

Tabel 4. 6 Pengamatan Bakteri *Proteus Mirabilis* Secara Mikroskopis

Media	Hasil Pewarnaan Gram	Bentuk Sel	Kesimpulan
EMBA air kelapa	Gram negatif	Basil	Sesuai dengan isolat
EMBA kontrol	Gram Negatif	Basil	Sesuai dengan isolat

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan Tabel 4.6, hasil pengamatan mikroskopis terhadap bakteri *Proteus Mirabilis* yang ditumbuhkan pada media EMBA berbasis air kelapa dan media EMBA kontrol menunjukkan hasil pewarnaan Gram negatif serta bentuk sel basil. Kedua media

menunjukkan karakter morfologi dan pewarnaan yang konsisten dengan isolat *Proteus Mirabilis* yang digunakan.

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan studi eksperimental yang bertujuan untuk menguji potensi air kelapa tua sebagai bahan alternatif pengganti pepton dalam media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk mendukung pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* dan *Proteus mirabilis*. Penggunaan air kelapa tua dipilih karena lebih ekonomis dan mudah diperoleh dibandingkan pepton yang umumnya bersifat impor dan mahal. EMBA sebagai media selektif dan diferensial berfungsi untuk menumbuhkan bakteri Gram negatif serta membedakan kemampuan fermentasi laktosa melalui perubahan warna koloni.

Menurut Damayanti et al. (2020) Untuk menguji efektivitas media digunakan metode inokulasi sebar, karena metode ini dinilai efektif untuk menumbuhkan dan menghitung koloni bakteri secara merata pada media padat. Setelah proses inkubasi, dilakukan uji penegasan terhadap isolat bakteri meliputi pengamatan makroskopis koloni, pewarnaan Gram untuk melihat struktur dinding sel, serta uji biokimia guna memastikan karakteristik fisiologis dari masing-masing spesies bakteri

Pengamatan makroskopik terhadap *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan bahwa jumlah koloni yang tumbuh pada media

alternatif berbasis air kelapa tua lebih sedikit dibandingkan dengan media EMBA asli, yaitu masing-masing sebanyak 250, 300, dan 290 koloni, sedangkan pada EMBA kontrol mencapai 350 koloni. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan kandungan nutrisi, khususnya nitrogen dan protein, yang lebih rendah atau bisa dikatakan tidak konsisten kadarnya pada media berbasis air kelapa tua. Media EMBA mengandung pepton sebanyak 10 gram per liter yang diketahui menyediakan sekitar 0,3 gram nitrogen organik yang dapat langsung dimanfaatkan oleh bakteri. Sementara itu, kandungan nitrogen dalam air kelapa tua belum diketahui secara pasti dan bersifat bervariasi tergantung pada jenis kelapa, tingkat kematangan, serta kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Berdasarkan hasil penelitian Margata et al. (2015), air kelapa tua mengandung sekitar 0,032 gram nitrogen total per 100 mL atau setara dengan 0,32 gram per liter, dan hanya sekitar 0,11 gram per liter yang merupakan nitrogen dari true protein yang tersedia bagi bakteri. Jumlah ini secara signifikan lebih rendah dibandingkan media EMBA, sehingga tidak mencukupi kebutuhan nitrogen yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan optimal bakteri. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Artauli et al. (2023) yang menyatakan bahwa jumlah koloni *Salmonella typhi* pada media berbasis air kelapa lebih sedikit dibandingkan dengan media Mac Conkey, karena perbedaan komposisi nutrisi. Oleh karena itu, rendahnya

kandungan nitrogen serta ketidakkonsistenan komposisinya pada air kelapa tua dapat menjadi faktor utama yang menyebabkan rendahnya ⁴⁸ jumlah koloni yang tumbuh pada media alternatif jika dibandingkan dengan media kontrol (Artauli et al., 2023).

Perbedaan juga terlihat dari warna koloni *Klebsiella pneumoniae* antara media EMBA Kontrol dan media alternatif berbasis air kelapa tua disebabkan oleh perbedaan kandungan nutrisi dalam masing-masing media. Pada media EMBA kontrol, laktosa yang difermentasi oleh *Klebsiella pneumoniae* menghasilkan asam yang menurunkan pH dan menyebabkan indikator eosin Y serta methylene blue berubah warna, sehingga koloni tampak berwarna ungu tua. Sebaliknya, pada media alternatif berbasis air kelapa tua, walaupun telah ditambahkan laktosa, kandungan nitrogen dan faktor pendukung fermentasi lainnya tidak mencukupi, sehingga produksi asam tidak signifikan dan indikator tidak mengalami perubahan warna maksimal, menghasilkan koloni berwarna merah muda. Kekurangan nitrogen—yang biasanya disuplai oleh pepton dalam media standar—dapat menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri, termasuk kemampuan untuk memfermentasi laktosa secara efisien.

Di samping itu, air kelapa tua secara alami mengandung gula sederhana seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa, yang dapat

mengalami fermentasi spontan atau difermentasi oleh bakteri. Fermentasi gula alami ini memang dapat menghasilkan sejumlah kecil asam organik, tetapi reaksi tersebut sering kali tidak cukup kuat untuk menurunkan pH secara signifikan, sehingga indikator warna tidak berubah secara maksimal seperti pada media EMBA. Oleh karena itu, meskipun terdapat aktivitas fermentatif, koloni yang tumbuh hanya tampak berwarna merah muda. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Hanna Yolana (2011), yang menggunakan media berbeda yaitu Mac Conkey Agar, dan menunjukkan bahwa ¹³beberapa bakteri fermentor yang tidak meragi laktosa tidak membentuk koloni berwarna merah. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa selain laktosa dalam ¹³air kelapa tua yang dapat mengalami fermentasi, menghasilkan asam, dan mengikat zat warna seperti merah netral, sehingga koloni tidak tampak berwarna merah. Walaupun dalam media alternatif ini telah ditambahkan laktosa sebesar 10 g/L dengan tujuan agar ¹³mendominasi kandungan gula dalam media, fermentasi terhadap gula alami lain yang terdapat pada air kelapa tua tetap terjadi dan dapat memengaruhi hasil akhir warna koloni.

Meskipun terdapat perbedaan pada jumlah dan warna koloni, bentuk dan ukuran koloni *Klebsiella pneumoniae* yang tumbuh pada media alternatif berbasis air kelapa tua tetap serupa dengan media EMBA kontrol, yaitu berbentuk bulat teratur, mukoid

(penampilan berlendir, licin, dan mengkilap), dan berdiameter sekitar 2 mm. ⁷⁷ Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Made Deddy et al. (2023), yang melaporkan bahwa koloni *Klebsiella pneumoniae* ¹³³ memiliki bentuk bulat, tepian rata, tekstur mukoid, dan diameter berkisar antara 2–5 mm. Kesamaan ini dapat terjadi karena air kelapa tua masih mengandung nutrisi dasar seperti glukosa, mineral, serta sedikit asam amino yang cukup untuk mendukung pembentukan struktur sel bakteri.

Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa *Klebsiella pneumoniae* ²² berbentuk basil dan berwarna merah setelah pewarnaan Gram, yang ⁸ menandakan bahwa bakteri ini bersifat Gram-negatif. ³ Hasil ini sesuai dengan penelitian Ramaditya et al. (2018) yang juga melaporkan bahwa isolat *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan bentuk batang ²² pendek dan berwarna merah setelah pewarnaan Gram, sehingga mendukung identifikasi morfologi dan sifat dasar dari *Klebsiella pneumoniae*.

Serangkaian uji biokimia juga dilakukan untuk memastikan identitas dan karakter fisiologis bakteri. Pada media TSIA, *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan kemampuan ¹⁶ memfermentasi sukrosa, glukosa, dan laktosa, yang ditandai dengan perubahan warna media menjadi kuning pada bagian slant dan butt serta produksi gas. Uji SIM menunjukkan hasil negatif terhadap produksi H₂S dan indol, yang ditandai dengan tidak terbentuknya endapan

hitam dan tidak munculnya cincin merah setelah penambahan reagen Kovac's (Ulfa et al., 2016), hasil uji motilitas negatif tidak adanya kekaburan pada daerah tusukan osse yang menyatakan *Klebsiella sp.* merupakan bakteri non motil. Adapun uji MR-VP memberikan hasil negatif pada Methyl Red dan positif pada Voges-Proskauer, sesuai dengan hasil studi sebelumnya oleh Patilaya et al., 2019 *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan hasil positif pada uji Voges-Proskauer, Simmon's citrate, dan TSIA (fermentasi karbohidrat), tetapi menunjukkan reaksi negatif pada indol, Methyl red, dan motilitas (Patilaya et al., 2019).

Pengamatan makroskopik terhadap *Proteus mirabilis* menunjukkan bahwa jumlah koloni yang tumbuh pada media alternatif berbasis air kelapa tua lebih sedikit dibandingkan dengan media EMBA kontrol. Pada pengulangan pertama, koloni yang tumbuh berjumlah 17, sementara pada pengulangan kedua dan ketiga hanya ditemukan 8 koloni. Sebaliknya, pada media kontrol (EMBA), jumlah koloni mencapai 18. Rendahnya jumlah koloni ini berkaitan dengan rendahnya kandungan nutrisi, terutama nitrogen, dalam air kelapa tua. Media EMBA diketahui mengandung pepton sebanyak 10 gram per liter yang mampu menyediakan sekitar 0,3 gram nitrogen organik yang sangat dibutuhkan bakteri untuk pertumbuhan dan metabolisme. Sementara itu, air kelapa tua memiliki kandungan nitrogen yang tidak konsisten dan lebih rendah,

tergantung pada varietas kelapa, tingkat kematangan, serta kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Penelitian oleh Margata et al. (2015) menyebutkan bahwa air kelapa tua hanya mengandung sekitar 0,32 gram nitrogen total per liter, dengan hanya 0,11 gram per liter yang berasal dari *true protein* yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri. Kandungan ini jauh di bawah kebutuhan nutrisi optimal bagi *P. mirabilis*.¹¹¹ Penelitian lain yang dilakukan oleh Sathiyavimal et al. (2014) menggunakan media berbeda menyatakan bahwa *Proteus* sp. mengalami penurunan pertumbuhan sekitar 25% pada media berbasis air kelapa dibandingkan dengan Nutrient Agar, yang disebabkan oleh keberadaan¹¹³ asam organik seperti asam sitrat, tartarat, dan malat. Hal ini menegaskan bahwa selain keterbatasan nitrogen, adanya senyawa asam organik dalam air kelapa tua juga dapat menciptakan kondisi lingkungan yang kurang ideal dan bahkan menghambat pertumbuhan bakteri tertentu, termasuk *Proteus mirabilis*.

Perbedaan juga terlihat pada warna² koloni yang tumbuh, di mana pada media perlakuan berbasis air kelapa tua koloni *Proteus mirabilis* tampak berwarna merah muda, sedangkan pada media kontrol EMBA berwarna putih pucat. Padahal, kedua media telah ditambahkan laktosa dan indikator pH yang sama. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan alami dalam air kelapa tua, seperti asam organik (tartarat, sitrat, malat) dan gula lain selain

laktosa yaitu glukosa dan sukrosa, yang dapat memengaruhi pH mikro di sekitar koloni dan memicu reaksi warna berbeda pada indikator. Hal⁸⁸ ini sejalan dengan penelitian Sathiyavimal et al. (2014), yang menunjukkan bahwa media berbasis kelapa dapat memicu karakteristik pertumbuhan dan tampilan koloni yang tidak identik dengan media standar karena komposisinya yang kompleks dan tidak terstandarisasi.

Dari segi morfologi koloni, tidak ditemukan perbedaan yang mencolok antara perlakuan dan kontrol. Koloni *Proteus mirabilis* di kedua media menunjukkan bentuk bulat, permukaan halus, cembung, dan diameter berkisar 3–5 mm. Kesamaan ini menunjukkan bahwa nutrisi dasar dalam air kelapa, seperti gula dan mineral, masih cukup mendukung pembentukan struktur koloni khas *Proteus mirabilis* yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan Hanna Yolanda (2011) yaitu koloni *Proteus* berbentuk bulat, permukaan halus, cembung dan berdiameter berkisar 3-5 mm.

Berdasarkan pengamatan mikroskopis, *Proteus mirabilis* tampak²² berbentuk basil dan berwarna merah setelah pewarnaan Gram⁸ menandakan bahwa bakteri ini bersifat Gram negatif, sesuai dengan teori Erniawati et al. (2020), yang menyatakan *Proteus mirabilis* bersifat gram negatif, berbentuk batang pendek, dan tidak berspora. Identifikasi ini diperkuat oleh hasil uji biokimia yang

menunjukkan karakter khas *Proteus mirabilis*, seperti reaksi alkali/acid disertai produksi gas dan endapan hitam (H_2S positif), pada media TSIA, urease positif, indol negatif, serta kemampuan memanfaatkan sitrat sebagai sumber karbon. Hasil ¹²⁷ ini sejalan dengan teori Alimsardjono et al. (2015) yang menyatakan bahwa *Proteus Mirabilis* menunjukkan reaksi alkali/acid (lereng merah, dasar kuning), dengan produksi gas dan endapan hitam (positif untuk H_2S), mencerminkan kemampuan fermentasi glukosa serta pelepasan hidrogen sulfida pada Uji TSIA (Triple Sugar Iron Agar, positif pada uji Urease menunjukkan kemampuan cepat menghidrolisis urea menjadi amonia, yang merupakan ciri khas *Proteus Mirabilis*. Uji Indol negatif, membedakan *Proteus mirabilis* dari saudara sejenis seperti *Proteus vulgaris* yang indol positif dan uji simmons citrate positif menandakan bakteri mampu memanfaatkan sitrat sebagai sumber karbon.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Media alternatif ini mampu mendukung pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* dengan ciri koloni berwarna ungu keunguan.
2. *Proteus mirabilis* juga dapat tumbuh pada media berbasis air kelapa tua, namun jumlah koloninya lebih sedikit dibandingkan media kontrol.
3. Terdapat perbedaan jumlah dan warna koloni antara media alternatif dan media kontrol, sehingga air kelapa tua belum dapat menggantikan pepton secara optimal.

B. Saran

1. Sebaiknya dilakukan analisis kandungan nutrisi air kelapa tua terlebih dahulu untuk memastikan kecukupan dan konsistensi nutrisi sebelum digunakan sebagai pengganti pepton.
2. Disarankan menguji efektivitas media dengan variasi konsentrasi air kelapa (100%, 50%, dan 20%) untuk menentukan konsentrasi paling optimal.
3. Penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menguji media alternatif ini terhadap jenis bakteri lain, baik fermentatif maupun non-fermentatif

Daftar Pustaka

- Akbar, H. (Ed.). (2023). *Bakteriologi 2*. Media Sains Indonesia.
- Alimsardjono, L., Purwono, P. B., Endraswari, P. D., Kusumaningrum, D., & Mertaniasih, N. M. (2015). *Pemeriksaan Mikrobiologi pada penyakit infeksi*. Jakarta: Sagung Seto.
- Apriyanto Mulono, N. R. M. H. Y. (2022). *Dasar Mikrobiologi Pangan. Serang Banteng : CV.AA.Rizky*
- Artauli, S., Toruan, L., Manu, T. T., Evriarti, P. R., & Ikhsanita, Z. (2023). Pemanfaatan Air Kelapa Muda Sebagai Media Alternatif Mac Conkey Untuk Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *JolMedLabS*, 4(1), 25–36.
- Asriyani Ridwan, Ms. (2024). *Pengantar Mikrobiologi*. Jawa Tengah : Eureka Media Aksara
- Aswan, M., Bahri, S., & Ibrahim, A. R. (2021, December). Karakterisasi kandungan kimia endosperm dan air kelapa Bido pada tingkat umur buah yang berbeda. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL PERTANIAN* (Vol. 1, No. 1).
- Atma, Y., Taufik, M., & Seftiono, H. (2018). Identifikasi resiko titik kritis kehalalan produk pangan: studi produk bioteknologi. *Jurnal Teknologi*, 10(1), 59-66.
- Atmanto, Y. K. A. A., Asri, L. A., & Kadir, N. A. (2022). Media Pertumbuhan Kuman. *Jurnal Medika Hutama*, 4(01 Oktober), 3069-3075.
- Damayanti, N. W. E., Abadi, M. F., & Bintari, N. W. D. (2020). Perbedaan Jumlah Bakteriuri Pada Wanita Lanjut Usia Berdasarkan Kultur Mikrobiologi Menggunakan Teknik Cawan Tuang Dan Cawan Sebar. *Meditory : The Journal of Medical Laboratory*, 8(1), 1–4.
- Erlinawati, E., & Putri, S. K. (2022). Identifikasi bakteri patogen pada jajanan telur gulung yang dijual di Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh. *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*, 4(1), 58-63.
- Japari, H. T. A. (2020). *Identifikasi Bakteri Proteus Vulgaris Pada Telur Itik Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Makassar*. (Skripsi Sarjana, Universitas Hasanuddin).
- Kasyati, M., Raudah, S., Maulani, Y., Ismawatie, E., Eva, R.K., Supriyanta, B., Fusvita, A., Martsningsih, A.M., Yashir, M., Mulyanto, A., Amin, A., Mlau, J. (2023) *Pengetahuan Media Untuk Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis*. Jawa Tengah : Eureka Media Aksara
- Kemala, N. (2017). Kajian pendapatan dan kontribusi usahatani kelapa (*Cocos nucifera*) terhadap pendapatan keluarga petani di Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi. *Jurnal ilmiah universitas Batanghari jambi*, 15(3), 125-132.

- KHASANAH, U. (2018). *UJI EFEKTIVITAS AIR KELAPA MUDA SEBAGAI ANTIMIKROBA TERHADAP BAKTERI Escherichia coli, Salmonella typhi, dan Shigella sp. PENYEBAB PENYAKIT DIARE* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO).
- Manik, B. S. S., Diapari, D., Nurhayati, T., & Wijayanti, I. (2024). Characteristic of Spoiled Mackerel (*Rastrelliger* sp.) Fish Peptone and Application in *Wickerhamomyces anomalus* Growth. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(10), 964–974.
- Margata, L., Sinaga, S. M., & Putra, E. D. L. (2015). Analisis kadar protein total dan non protein nitrogen pada air dan daging buah kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan metode Kjeldahl [Skripsi, Universitas Sumatera Utara].
- Melanie M. Pearson. (2021). *Proteus mirabilis : Methods and Protocols*. Human Press
- Patilaya, P., Husori, D.I., & Marhafanny, L. (2019). Susceptibility of *Klebsiella pneumoniae* isolated from pus specimens of post-surgery patients in Medan, Indonesia to selected antibiotics. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 7(22), 3861.
- Putra, M. D. D., Suarjana, I. G. K., & Gelgel, K. T. P. (2023). Isolasi dan Identifikasi *Klebsiella* sp. pada Anjing Kintamani Diare. *Buletin Veteriner Udayana*, 15(3), 377-382.
- Rahman, I. W., & Prihartini, A. (2022). Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Pertumbuhan *Klebsiella Pneumonia* Dari Sputum Penderita Infeksi Saluran Pernapasan Bawah. *J-Hest Journal Of Health Education Economics Science And Technology*, 3(2).
- Ramadhan, W., Juariah, S., & Ryani, V. O. (2021). Potensi ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* linneaus varietas) sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 10(1), 23-26.
- Ramaditya AN, PG Tono K, Suarjana KGI, Besung KNI. 2018. Isolasi *Klebsiella* Sp. pada Sapi Bali Berdasarkan Tingkat Kedewasaan dan Lokasi Pemeliharaan serta Pola Kepekaan Terhadap Antibakteri. *Buletin Veteriner Udayana*. 10 (1), 26-32.
- Ramaditya, N. A., Tono PG, K., Suarjana, I. G. K., & Besung, I. N. K. 2018. Isolasi *Klebsiella* Sp. Pada Sapi Bali Berdasarkan Tingkat Kedewasaan Dan Lokasi pemeliharaan Serta Pola Kepekaan Terhadap Antibakteri. *Buletin Veteriner Udayana*, 10(1), 26.
- Rana, B., Kaushik, R., Kaushal, K., & et al. (2018). Physicochemical and electrochemical properties of zinc fortified milk. *Food Bioscience*, 21(June 2016), 117–124.

- Sachivkina, N., Senyagin, A., Podoprigora, I., Vasilieva, E., Kuznetsova, O., Karamyan, A., Ibragimova, A., Zhabo, N., & Molchanova, M. (2022). Enhancement of the antifungal activity of some antimycotics by farnesol and reduction of *Candida albicans* pathogenicity in a quail model experiment. *Veterinary World*, 15(4), 848–854.
- Saputra, D., & Nurhayati, T. (2013). *Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 215 JPHPI* (Vol. 16).
- Sari, D. P., Rahmawati, & W, E. R. P. (2019). Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri Coliform Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. *Jurnal Labora Medika*, 3(1), 29–35.
- Sartika, F. (2019). DAYA HAMBAT AIR KELAPA (*Cocos nucifera*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi* dan *Escherichia coli*. In *Jurnal Surya Medika* (Vol. 4, Issue 2).
- Sathiyavimal, S., Vasantharaj, S., Jagannathan, S., Senthilkumar, R. P., & Vijayaram, S. (2014). Natural sources of coconut component used for microbial culture medium (NSM). *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res*, 26(2), 28-32.
- Septiani Dwi Indri. 2022. "Pengaruh Air Kelapa Muda (*Cocos nucifera* L.) Terhadap Kadar Total Antioxidant Capacity (TAC)". Skripsi. Semarang : Universitas Islam Sultan Agung
- Tim Praktikum Media. (2018) Modul Praktikum Media. Universitas Muhammadiyah Surabaya. Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kesehatan
- Yeni Ernawati. 2010. "Uji Kandungan Karbohidrat pada Pembuatan Kecap dengan Penambahan Air Kelapa pada Berbagai Konsentrasi". Skripsi. Jakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Yolanda, H., & Mulyana, Y. (2011). *Uji Coba Penggunaan Limbah Air Kelapa Tua sebagai Bahan Dasar Media Isolasi* (Vol. 43, Issue 3).

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, Rappocini, Makassar
 E-mail: kepkepkesmas@poltekkes-rks.ac.id



KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
 No.: 0582/M/KEPK-PTKMS/IV/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
 The research protocol proposed by

Peneliti Utama : Resky Fitriani
 Principal in Investigator

Nama Institusi : Prodi D.III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar
 Name of the Institution

Dengan Judul
 Title

"Potensi Air Kelapa Sebagai Pengganti Pepton Pada Mac Conkey Agar Untuk Pertumbuhan Klebsiella dan Proteus"

"Isolation and Identification of Dermatophyte Fungi in Wound Swabs of Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Makassar City"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Perneratan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Dajukan-Eksplorasi, 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 Value, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefit, 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 16 April 2025 sampai dengan tanggal 16 April 2026.

Declaration of ethics applies during the period April 16, 2025 until April 16, 2026.



Lampiran 2 Surat Izin Penelitian

Acc / Penelitian
16/4/25

PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

Kepada YTH,
Kepala Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Di,-
Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian Karya Tulis ilmiah (KTI), maka yang bertanda tangan dibawa ini:

Nama : Resky Fitriani
NIM : PO713203221089
Judul Penelitian : Potensi Air Kelapa Sebagai Pengganti Pepton Pada Mac Conkey Agar Untuk Pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*

Bermaksud melakukan penelitian di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Demikian surat ini dibuat atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terimakasih.

Makassar, 16 April 2025
Peneliti

[Signature]
RESKY FITRIANI
NIM. PO713203221089

Lampiran 3 Pengambilan Data Penelitian

 **Kemenkes**
Poltekkes Makassar

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Makassar
Jl. Wajaya Kusuma Raya No. 46 Banta Bontolung
Makassar, Sulawesi Selatan 90222
Telp. (0412) 84378493
Email: poltekkes@kemkes.go.id

17 April 2025

Nomor : PP.08.02/F.XII.11.6/11.3 /2025
Lampiran : -
Perihal : Pengambilan Data Penelitian

Kepada Yth
Kepala Departemen Mikrobiologi FK UNHAS
Di-
Makassar

Selubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk Penyusunan Karya Tulis Ilmiah, maka Mahasiswa kami ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Prodi Diploma Tiga Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, maka mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya Mahasiswa kami di bawah ini :

Nama : Resky Fitriani
NIM : PO71.4.203.20.1.002
Alamat : Jl Wijaya Kusuma Raya No 56
Judul Penelitian : "Potensi Air Kelapa Sebagai Pengganti Pepton Pada Mac Conkey Agar Untuk Pertumbuhan Klebsiella dan Proteus"

Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Pengambilan Sampel di Universitas Fakultas Kedokteran. 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 4 Hasil Penelitian

Kemenkes
Poltekkes Makassar

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Poltekkes Kesehatan Makassar
Jl. Raya Wotteri Karamba Raya No. 40 Banta Wotteri
Makassar, Sulawesi Selatan 90024
Telp. 0411-8497000
http://portal.poltekkes-makassar.id

Lampiran Hasil Penelitian

Potensi Air Kelapa Sebagai Pengganti Pepton Pada Eosin Methylene Blue Agar Untuk Pertumbuhan *Klebsiella* Dan *Proteus*

Tabel Hasil Pertumbuhan *Proteus* pada Media Kontrol dan Media Air Kelapa (3x ulangan)

Ulangan	Media	Jumlah Koloni	Bentuk Koloni	Warna Koloni	Diameter (mm)
	EMB Air Kelapa	17	Bulat, Permukaan Halus dan tampak cembung	Merah Muda	3 mm
	EMBA Air Kelapa	8	Bulat Besar, Permukaan Cembung dan Halus	Merah Muda	4 mm
	EMBA Air Kelapa	8	Bulat Besar, Permukaan Cembung dan Halus	Merah Mudah	5 mm
	EMBA Kontrol	18	Bulat Besar, Permukaan Cembung dan Halus	Putih Pucat	3 mm

CS Digitalized dengan CamScanner

Tabel Hasil Pewarnaan Gram

Bakteri	Media	Hasil Pewarnaan Gram	Bentuk Sel	Kesimpulan
 (Proteus Mirabilis)	EMB Air Kelapa	Gram Negatif	Basil	Sesuai dengan isolat
 (Proteus Mirabili)	EMB Kontrol	Gram Negatif	Basil	Sesuai dengan Isolat

Tabel Hasil Uji Biokimia

Bakteri	TSIA	Urea	Indol	MR	VP	SC
U1 (Proteus Alternatif)	K/A, Gas, H2S (+)	+	-	-	+	+
U2 (Proteus Alternatif)	K/A, Gas, H2S (+)	+	-	-	+	+
U3 (Proteus Alternatif)	K/A, Gas, H2S (+)	+	-	-	+	+
Kontrol	K/A, Gas, H2S (+)	+	-	-	+	+

Tabel Hasil Pertumbuhan Proteus pada Media Kontrol dan Media Air Kelapa (3x ulangan)

Ulangan	Media	Jumlah Koloni	Bentuk Koloni	Warna Koloni	Diameter (mm)
	EMB Air Kelapa	250	Bulat Teratur, Mukoid	Merah Muda	2 mm

	EMBA Air Kelapa	300	Bulat Teratur, Mukoid	Putih Pucat	2 mm
	EMBA Air Kelapa	290	Bulat Teratur, Mukoid	Putih Pucat	2 mm
	EMBA Kontrol	350	Bulat Teratur, Mukoid	Ungu Tua Hingga Kehitaman	2 mm

Tabel Hasil Pewarnaan Gram

Bakteri	Media	Hasil Pewarnaan Gram	Bentuk Sel	Kesimpulan
 (Klebsiella Pneumoniae)	EMB Air Kelapa	Gram Negatif	Basil	Sesuai dengan Isolat
 (Klebsiella Pneumoniae)	EMB Kontrol	Gram Negatif	Basil	Sesuai dengan Isolat



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
 Politeknik Kesehatan Makassar
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta Banteang
 Makassar, Sulawesi Selatan 90222
 (021) 84978693
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id>

Tabel Hasil Uji Biokimia

Bakteri	TSIA	Urea	Indol	MR	VP	SC
U1 (Klebsiella Alternatif)	K/A, Gas, H2S (+)	+	+	+	-	+
U2 (Klebsiella Alternatif)	K/A, Gas, H2S (+)	+	+	+	-	+
U3 (Klebsiella Alternatif)	K/A, Gas, H2S (+)	+	+	+	-	+
Kontrol	K/A, Gas, H2S (+)	+	+	+	-	+

Makassar, 04 Juni 2025

Ka. Laboratorium


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

Pembimbing Penelitian


Siti Hadijah, S.St., M.Kes
 NIP. 197501292007012018

Lampiran 5 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



Kemenkes

Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
☎ 08115566606
🌐 <https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor. PP.08.02/F.XII.11.6/ 431 /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa :

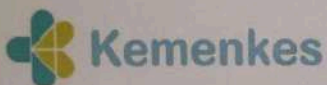
Nama	: Resky Fitriani
NIM	: PO.71.3.203.22.1.089
Prodi	: Diploma Tiga
Waktu Penelitian	: 16 April - 28 Mei 2025
Judul Penelitian	: "Potensi Air Kelapa Sebagai Pengganti Pepton Pada Eosin Methylene Blue Agar Untuk Pertumbuhan Klebsiella Dan Proteus"

Telah melakukan penelitian pada Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan data hasil penelitian terlampir. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 04 Juni 2025


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

Lampiran 6 Surat Keterangan Bebas Laboratorium



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
08115566606
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :

Nama : Resky Fitriani

NIM : PO.71.4.203.22.1.089

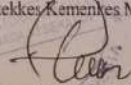
Prodi : Diploma Tiga

Alamat : Jl Poros Pallangga Borong untia

Benar Tidak mempunyai pinjaman alat di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Demikian surat ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

Makassar, 11 Juni 2025

Ka. Unit Laboratorium
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar


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

Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian

Pra Analitik



(Pembelian Air Kelapa tua) (Persiapan Alat dan Bahan)

Analitik

1. Pembuatan Media Alternatif Air Kelapa dan Media Kontrol EMBA



2. Pembuatan Media Uji Biokimia



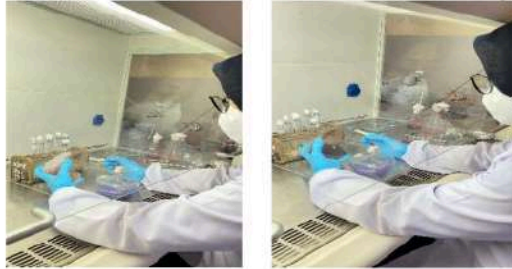
3. Pembuatan Suspensi Bakteri Dengan Membandingkan dengan Standar Mc Farland



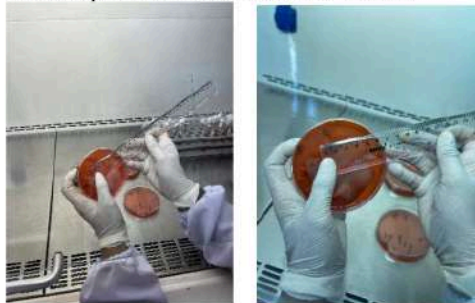
4. Melakukan Pengenceran seri sampai 10^{-4} menggunakan NaCl Steril



5. Penanaman Pada Media Alternatif Air Kelapa dan Media EMBA Kontrol



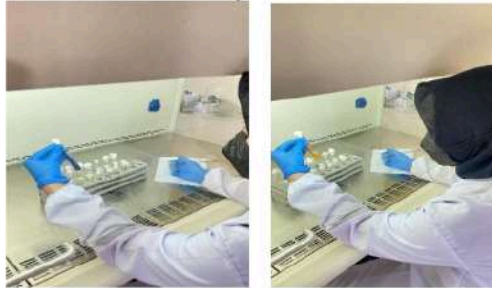
6. Menghitung dan mengukur diameter koloni bakteri di media alternatif air kelapa dan media kontrol EMBA



7. Koloni yang tumbuh di tanam pada uji biokimia



8. Pembacaan Hasil Uji biokimia



9. Proses pewarnaan gram

**Pasca Analitik**

1. Pengamatan Secara Makroskopik

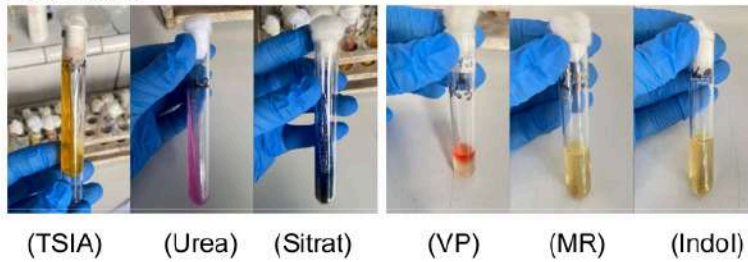
Pengulangan	Klebsiella Pneumoniae	Proteus Mirabilis
1		
2		



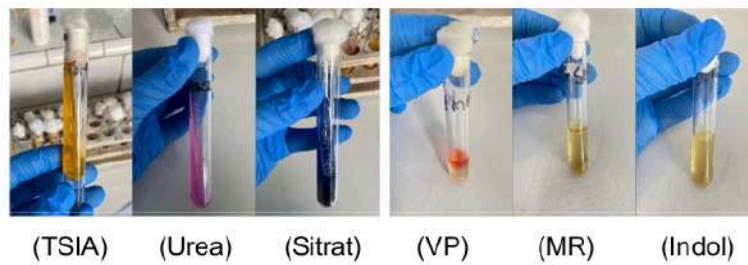
2. Hasil Pengamatan Uji Biokimia

- *Klebsiella Pneumoniae*

Perlakuan :



Kontrol :



- *Proteus Mirabilis*
Perlakuan :



(TSIA)

(Urea)

(Sitrat)

(MR)

(VP)

(Indol)

Kontrol:



(TSIA)

(Urea)

(Sitrat)

(MR)

(VP)

(Indol)

3. Hasil pengamatan Mikroskopik (Pewarnaan Gram)

- *Klebsiella Pneumoniae*



(Media Alternatif)

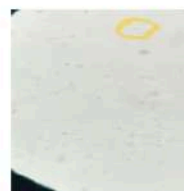


(Kontrol)

- *Proteus Mirabiris*



(Media Alternatif)



(Kontrol)

BIODATA



Nama Lengkap : Resky Fitriani
NIM : PO713203221089
Tempat/Tanggal Lahir : Sungguminasa, 03 Januari 2004
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jl. Poros Pallangga Borong Untia
Agama : Islam
No. Tlp/Hp : 085947532385
E-Mail : rskyftrian@gmail.com
Judul KTI (Indonesia) : Potensi Air Kelapa Sebagai Media Alternatif Pengganti Pepton Pada Eosin Methylen Blue Agar Untuk Pertumbuhan *Klebsiella* dan *Proteus*
Pembimbing KTI : 1. Zulfikar Ali Hasan, S.ST.,M.Kes
2. Mursalim,S.Pd.,M.Kes
Penguji : Alfin Resya Virgiawan, S.ST.,M.Si

ORIGINALITY REPORT

29%

SIMILARITY INDEX

26%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

11%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Badan PPSDM Kesehatan
Kementerian Kesehatan

Student Paper

3%

2

jurnal.aiptlmi-iasmlt.id

Internet Source

2%

3

eprints.poltekkesjogja.ac.id

Internet Source

2%

4

Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi
Swasta Indonesia

Student Paper

1%

5

reposister.almaata.ac.id

Internet Source

1%

6

medlab.id

Internet Source

1%

7

www.scribd.com

Internet Source

<1%

8

digilib.uinsby.ac.id

Internet Source

<1%

adoc.pub

9	Internet Source	<1 %
10	jurnalmedikahutama.com Internet Source	<1 %
11	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
12	es.scribd.com Internet Source	<1 %
13	journal.fk.unpad.ac.id Internet Source	<1 %
14	media.neliti.com Internet Source	<1 %
15	Submitted to Universitas Jenderal Achmad Yani Student Paper	<1 %
16	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
17	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
18	repository.uhamka.ac.id Internet Source	<1 %
19	123dok.com Internet Source	<1 %
20	idoc.pub Internet Source	

<1 %

21

docplayer.info

Internet Source

<1 %

22

mulyadiveterinary.wordpress.com

Internet Source

<1 %

23

id.123dok.com

Internet Source

<1 %

24

Submitted to Southville International School
and Colleges

Student Paper

<1 %

25

Submitted to Universitas Islam Indonesia

Student Paper

<1 %

26

Submitted to UIN Maulana Malik Ibrahim
Malang

Student Paper

<1 %

27

Submitted to Universitas Andalas

Student Paper

<1 %

28

Submitted to Universitas Pelita Harapan

Student Paper

<1 %

29

repository.unhas.ac.id

Internet Source

<1 %

30

etheses.uin-malang.ac.id

Internet Source

<1 %

31	flamboyancrew.blogspot.com Internet Source	<1 %
32	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
33	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
34	fsl.nmsu.edu Internet Source	<1 %
35	repository.poltekkes-denpasar.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
38	etheses.iainkediri.ac.id Internet Source	<1 %
39	repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
40	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
41	repository.unja.ac.id Internet Source	<1 %
42	rozi-fpk.web.unair.ac.id Internet Source	<1 %

43	Muhyi, Ahmad. "Pengaruh Ekstrak Eucheuma Cottonii Terhadap Kadar Interleukin 1 Dan Ekspresi Caspase 3 pada Sel Hepatosit Tikus Yang Diinduksi Boraks", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023 Publication	<1 %
44	rafayzah.blogspot.com Internet Source	<1 %
45	Submitted to Canada College Student Paper	<1 %
46	digilib.iainkendari.ac.id Internet Source	<1 %
47	johannessimatupang.wordpress.com Internet Source	<1 %
48	ojs3.poltekkes-mks.ac.id Internet Source	<1 %
49	opans.blogspot.com Internet Source	<1 %
50	web.stfm.ac.id Internet Source	<1 %
51	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
52	Mizan Sahroni, Egita Windrianatama Puspa, Mario Sandro, Muhammad Arif, Silvia Andriani. "IDENTIFIKASI CEMARAN BAKTERI	<1 %

Escherichia coli PADA MINUMAN TRADISIONAL
DI PASAR PRINGSEWU", Jurnal Medika
Malahayati, 2024
Publication

53 core.ac.uk <1 %
Internet Source

54 ejournal.uwn.ac.id <1 %
Internet Source

55 pt.scribd.com <1 %
Internet Source

56 repository.helvetia.ac.id <1 %
Internet Source

57 Eko Saputra, Lulu Setiyabudi, Elisa
Issusilaningtyas. "Pengaruh Konsentrasi
Ekstrak Kulit Batang Mangrove (Avicennia
Marina) Dalam Sediaan Krim Terhadap Sifat
Fisik Dan Aktivitas Antibakteri Staphylococcus
Aureus", Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of
Pharmacy UMUS, 2021
Publication

58 Lisda Mayanti, Yayuk Putri Rahayu, Minda Sari
Lubis, Rafita Yuniarti. "Analisis Cemarkan
Bakteri Coliform pada Saus Jajanan di Sekitar
Sekolah Menengah Kejuruan di Kota Medan",
Journal of Pharmaceutical and Sciences, 2023
Publication

59	edoc.site Internet Source	<1 %
60	issuu.com Internet Source	<1 %
61	qu.edu.iq Internet Source	<1 %
62	Binti Mu'arofah, Audit Putra Yulian. "Identifikasi Bakteri Batang Gram Negatif Pada Potongan Kuku Pedagang Nasi Tumpang Di Pasar Tradisional", Journal Syifa Sciences and Clinical Research, 2023 Publication	<1 %
63	Rolen Yaldivilmon Anabokay, Tati Nurhayati, Wini Trilaksani. "Optimasi hidrolisis enzimatik pepton ikan pelagis kecil menggunakan pepsin dari lambung tuna (Thunnus albacares)", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2025 Publication	<1 %
64	Submitted to Universitas Islam Bandung Student Paper	<1 %
65	docobook.com Internet Source	<1 %
66	medicra.umsida.ac.id Internet Source	<1 %

67

repository.wima.ac.id

Internet Source

<1 %

68

www.coursehero.com

Internet Source

<1 %

69

St Hardianti Pratiwi Mt, Ni Nyoman Udiani, Elin Hidayat. "Hubungan Beban Kerja Dan Beban Akademik Dengan Tingkat Stres Pada Mahasiswa Non Reguler Tingkat Akhir Di Universitas Widya Nusantara", Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan, 2025

Publication

<1 %

70

repository.stikesbcm.ac.id

Internet Source

<1 %

71

vibdoc.com

Internet Source

<1 %

72

Cici Dwi Mujiza Sari, Nur Lathifah Syakbanah, Marsha Savira Agatha Putri, Gadin Wilda Aniriani. "EVALUASI MANAJEMEN HIGIENE DAN SANITASI PADA KIOS KANTIN SMA NEGERI 1 MANTUP", Jurnal Kesehatan Tambusai, 2023

Publication

<1 %

73

Moh. Dwi Pratomo, Dian W. Wardanidan, Nur A. Revonagara, Dinda Ersyah, Dwi Setijawati, Hefti Salis Yufidasari, Aziz Aziz Jaziri.

<1 %

"Karakteristik Pepton dari Limbah Ikan Kurisi (Nemipterus sp.) sebagai Media Pertumbuhan Bakteri yang Terjamin Halal", Journal of Aquaculture and Fish Health, 2020

Publication

74

Submitted to UIN Raden Intan Lampung

Student Paper

<1 %

75

ejournal.unsrat.ac.id

Internet Source

<1 %

76

repository.uin-alaududin.ac.id

Internet Source

<1 %

77

repository.its.ac.id

Internet Source

<1 %

78

repository.ugj.ac.id

Internet Source

<1 %

79

ulahcopas.blogspot.com

Internet Source

<1 %

80

www.readbag.com

Internet Source

<1 %

81

Askhiatul Fitriah, Khairuddin Khairuddin, Dwi Juli Puspitasari. "PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK ETANOL SABUT KELAPA MUDA (Cocos nucifera Linn) DALAM SARI JAGUNG MANIS (Zea mays var. saccharata) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus DAN Shigella

<1 %

-
- | | | |
|--|--|----------------|
| <div style="background-color: #666666; color: white; padding: 5px; display: inline-block; width: 40px; text-align: center;">82</div> | <p>Pratama, Arrizki Azka. "Pengaruh Air Kelapa Muda (Cocos Nucifera L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah (Puasa Dan Hba1c), Faktor Inflamasi Interleukin-6 Dan Kadar Malondialdehid (MDA) Studi Eksperimental Pada Tikus (Galur Wistar) Dengan Sindrom Metabolik", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023</p> <p>Publication</p> | <p><1 %</p> |
|--|--|----------------|
-
- | | | |
|--|--|----------------|
| <div style="background-color: #333399; color: white; padding: 5px; display: inline-block; width: 40px; text-align: center;">83</div> | <p>Submitted to Universitas Dian Nuswantoro</p> <p>Student Paper</p> | <p><1 %</p> |
|--|--|----------------|
-
- | | | |
|--|--|----------------|
| <div style="background-color: #336699; color: white; padding: 5px; display: inline-block; width: 40px; text-align: center;">84</div> | <p>meysiazk.blogspot.com</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|--|--|----------------|
-
- | | | |
|--|--|----------------|
| <div style="background-color: #cc0000; color: white; padding: 5px; display: inline-block; width: 40px; text-align: center;">85</div> | <p>ojs.uho.ac.id</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|--|--|----------------|
-
- | | | |
|--|--|----------------|
| <div style="background-color: #cc00cc; color: white; padding: 5px; display: inline-block; width: 40px; text-align: center;">86</div> | <p>repository.ipb.ac.id</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|--|--|----------------|
-
- | | | |
|--|--|----------------|
| <div style="background-color: #9900cc; color: white; padding: 5px; display: inline-block; width: 40px; text-align: center;">87</div> | <p>www.vincelee.org</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|--|--|----------------|
-
- | | | |
|--|---|----------------|
| <div style="background-color: #009999; color: white; padding: 5px; display: inline-block; width: 40px; text-align: center;">88</div> | <p>Finda Rizky Putri Prabowo, Ikhsan Mujahid, Arif Mulyanto. "Potensi Air Kelapa Muda Dan Air Kelapa Obat Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin-Resistant Staphylococcus</p> | <p><1 %</p> |
|--|---|----------------|

Aureus (MRSA) Dengan Metode Dilusi", Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS), 2021

Publication

89	ejournal.poltekkes-smg.ac.id Internet Source	<1 %
90	ejournal2.undip.ac.id Internet Source	<1 %
91	ejurnal.politeknikpratama.ac.id Internet Source	<1 %
92	id.thpanorama.com Internet Source	<1 %
93	jurnal.poltekkespalu.ac.id Internet Source	<1 %
94	jurnalku.org Internet Source	<1 %
95	makassar.tribunnews.com Internet Source	<1 %
96	publikasiilmiah.ums.ac.id Internet Source	<1 %
97	repository.unp.ac.id Internet Source	<1 %
98	Arfiandi Jr, Reiny A. Tumbol. "Isolasi dan identifikasi bakteri patogen pada ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) yang dibudidayakan di Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa	<1 %

Utara Tahun 2019", e-Journal BUDIDAYA PERAIRAN, 2020

Publication

99	denykomar.blogspot.com Internet Source	<1 %
100	etd.umy.ac.id Internet Source	<1 %
101	fitrimachi.blogspot.com Internet Source	<1 %
102	librepo.stikesnas.ac.id Internet Source	<1 %
103	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
104	repository.gunadarma.ac.id Internet Source	<1 %
105	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
106	sikkahoder.blogspot.co.id Internet Source	<1 %
107	Aura Iqlima Labunda, Imma Fatayati, Slamet Slamet. "Identifikasi Bakteri Klebsiella pneumoniae pada SWAB Luka Diabetes Mellitus di Klinik Perawatan Luka Kota Pontianak", MAHESA : Malahayati Health Student Journal, 2024	<1 %

- 108 Miranda A. J. Makalew, Edward Nangoy, Pemsu M. Wowor. "UJI EFEK ANTIBAKTERI AIR PERASAN DAGING BUAH NANAS (ANANAS COMOSUS (L)MERR) TERHADAP BAKTERIKLEBSIELLA PNEUMONIAE", Jurnal e-Biomedik, 2016

Publication

- 109 S. Shayanthavi, R. Kapilan, Indira Wickramasinghe. "A comprehensive review of coconut liquid endosperm (*Cocos nucifera* L.): Composition, physicochemical characteristics, antimicrobial and antioxidant properties, and applications in microbial and tissue culture media", Journal of Science of the University of Kelaniya, 2025

Publication

- 110 Triono, Muhammad Rizki. "Pengaruh Air Kelapa Muda (*Cocos Nucifera* L.) Terhadap Fungsi Ginjal, IL-1, Dan Sod Studi Eksperimental Pada Tikus Jantan Galur Wistar Dengan Gangguan Metabolik", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023

Publication

- 111 eprints.uny.ac.id

Internet Source

- 112 fr.scribd.com

Internet Source

<1 %

113 id.scribd.com
Internet Source

<1 %

114 ikacs.blogspot.com
Internet Source

<1 %

115 jsk.farmasi.unmul.ac.id
Internet Source

<1 %

116 labmal.com
Internet Source

<1 %

117 patents.google.com
Internet Source

<1 %

118 prosiding.unimus.ac.id
Internet Source

<1 %

119 repository.ar-raniry.ac.id
Internet Source

<1 %

120 repository.poltekkes-kdi.ac.id
Internet Source

<1 %

121 repository.stikes-bhm.ac.id
Internet Source

<1 %

122 repository.uin-suska.ac.id
Internet Source

<1 %

123 repository.uinjkt.ac.id
Internet Source

<1 %

124	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
125	repub.eur.nl Internet Source	<1 %
126	spirit-alive-area.blogspot.com Internet Source	<1 %
127	zombiedoc.com Internet Source	<1 %
128	Anjani Marisa Kartikasari, Iwan Sahrial Hamid, Muhammad Thohawi Elziyad Purnama, Ratna Damayanti et al. "Isolasi dan Identifikasi Bakteri Escherichia coli Kontaminan Pada Daging Ayam Broiler Di Rumah Potong Ayam Kabupaten Lamongan", Jurnal Medik Veteriner, 2019 Publication	<1 %
129	Moch. Amin Alamsjah, Dwi Nurhayati, Wahyu Tjahjaningsih. "Pengaruh Ekstrak Alga Cokelat (Sargassum sp.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli Secara In Vitro [<i>Effect of Brown Algae Extract (Sargassum sp.) on Growth of Escherichia coli In Vitro</i>]", Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 2011 Publication	<1 %
130	lordbroken.wordpress.com Internet Source	<1 %

131

mydokterhewan.blogspot.com

Internet Source

<1 %

132

Alfi Sapitri, Intan Afrinasari. "IDENTIFIKASI ES
CHERICHIA COLI PADA CINCAU YANG DIJUAL DI
PASAR BARU STABAT", *Journal of Pharmaceutical
And Sciences*, 2019

Publication

<1 %

133

ejournal.unibabwi.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

KTI_RESKY_FIX_1-1753348884429

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77

PAGE 78

PAGE 79

PAGE 80

PAGE 81

PAGE 82

PAGE 83

PAGE 84

PAGE 85

PAGE 86

PAGE 87

PAGE 88

PAGE 89

PAGE 90

PAGE 91

PAGE 92

PAGE 93

PAGE 94

PAGE 95

PAGE 96

PAGE 97

PAGE 98

PAGE 99
