

Skripsi FIKS Nisa (Autosaved).

by Turnitin 14

Submission date: 03-Sep-2025 03:13AM (UTC+0100)

Submission ID: 2740671838

File name: Skripsi_FIKS_Nisa_Autosaved_..docx (1.83M)

Word count: 10042

Character count: 64462

SKRIPSI

**PEMANFAATAN ²AIR KELAPA TUA SEBAGAI
MEDIA ALTERNATIF *ENDO* AGAR UNTUK
PERTUMBUHAN *ESCHERICHIA COLI***



HAERATUN NISA

**¹KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
2025**

SKRIPSI

**PEMANFAATAN ²AIR KELAPA TUA SEBAGAI
MEDIA ALTERNATIF *ENDO* AGAR UNTUK
PERTUMBUHAN *ESCHERICHIA COLI***

HAERATUN NISA

¹PO.71.4.203.21.1.014

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

**PEMANFAATAN AIR KELAPA TUA SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF
ENDO AGAR UNTUK PERTUMBUHAN ESCHERICHIA COLI**

SKRIPSI

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) Pada
Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

Oleh

HAERATUN NISA

PO714203211014

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

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI DENGAN JUDUL:

PEMANFAATAN AIR KELAPA TUA SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF *ENDO*
AGAR UNTUK PERTUMBUHAN *ESCHERICHIA COLI*

Skrripsi ini telah Disetujui untuk Diseminarkan atau diujikan oleh Tim Penguji
pada Hari Senin, Tanggal 21 Juli 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Widarti, S.Si.Apt.,M.M.Kes
NIP. 19620926 198303 2 002

Siti Hadijah, S.Si.,M.Kes
NIP. 19750129 200701 2 018

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

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

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI DENGAN JUDUL:

**PEMANFAATAN AIR KELAPA TUA SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF
ENDO AGAR UNTUK PERTUMBUHAN *ESCHERICHIA COLI***

Skrripsi ini Telah diuji disetujui oleh Tim penguji
pada Hari Senin, Tanggal 21 Juli 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Widarti, S.Si.Apt.,M.M.Kes
NIP. 19620926 198303 2 002

Sitti Hadijah, S.Si.,M.Kes
NIP. 19750129 200701 2 018

Penguji

Nuradi, S.Si.,M.Kes
NIP. 19671001 199803 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

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

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil' Alamin,¹Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah subhanallahu wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, karena pertolongan – Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ **Pemanfaatan Air Kelapa Tua Sebagai Media Alternatif Endo Agar Untuk Pertumbuhan Escherichia coli**” sebagai salah satu syarat ¹ untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) pada program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

²⁹Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad Sallallahu'Alaihi Wasallam, beserta keluarga,sahabat,dan parapengikutnya hingga akhir zaman, semoga kita semua selalu berada dalam naungan syafaat beliau.Aamiin ya rabbal'amin.

Menempuh perjalanan dalam menempa ilmu dibangku perkuliahan selama kurang lebih 4 tahun merupakan sebuah pengalaman yang amat berharga dan penuh makna.¹⁹segala puji bagi Allah,atas rahmat–Nya serta berkat ketekunan,kesungguhan ,doa,dan ikhtiar yang terus dilakukan, akhirnya penulis dapat mencapai tahap akhir dari proses ini. Penulis menyadari bahwa dalam menjalani prose pendidikan hingga tersusunnya ⁷⁸ tugas akhir ini, tidak terlepas dari berbagai kekurangan, ⁶⁴ dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki.

Secara khusus, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tulus serta penghargaan setinggi-tingginya kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda **Demma** dan Ibunda **Aisya** yang telah melahirkan dan mendidik penulis dengan penuh kasih sayang, tanggung jawab, pengorbanan yang tak terhingga serta selalu memanjatkan doa yang tiada hentinya untuk kesuksesan dan keberhasilan sepanjang hidup penulis.

Terima kasih yang saya ucapkan kepada Ibu **Widarti, S.Si.Apt.,M.M.Kes** selaku pembimbing pertama yang telah memandu, memberikan masukan, bimbingan serta motivasi dalam menyusun skripsi ini. Begitupun kepada Ibu **Sitti Hadijah, S.Si.,M.Kes** selaku pembimbing kedua, atas segala masukan, kritik dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini. Kepada Bapak **Nuradi, S.Si.,M.Kes** selaku penguji yang telah memberikan dorongan dan motivasi atas kesediaannya menjadi tim penguji dengan amat teliti dalam memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan dan penyusunan skripsi ini.

Rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga penulis haturkan kepada:

1. Bapak **Dr.Drs.Rusli,Apt.,Sp.FRS** selaku Direktur politeknik kesehatan kementerian kesehatan Makassar.
2. Bapak **Rahman,S.Si.,M.Si** selaku ketua jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar.

3. Ibu Syahidah Djasang, SKM.,M.M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar.
4. Kepada segenap Dosen pengajar dan Staff Jurusan Teknologi Laboratorium Medis politeknik kesehatan kementerian kesehatan Makassar atas didikan, ilmu serta bantuan yang diberikan kepada penulis.
5. Terima kasih kepada Keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik secara moril maupun material
6. Kepada teman – teman seperjuangan Angkatan Trigliserida 2021 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, dari semester awal hingga akhir dipenulisan skripsi ini tetap bersama dan saling mendukung satu sama lain.
7. Kepada sahabat seperjuangan Sektor Inayah (Tari, Aii, Ainun, Nadhilah, Faika, Gisel) terima kasih telah menjadi sahabat penulis dari maba hingga saat ini, selalu membersamai layaknya saudara, memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada diri sendiri Haeratun Nisa yang telah bertahan dalam setiap proses panjang, lelah, dan keraguan. Terima kasih untuk tidak menyerah, telah memilih untuk terus melangkah, meski kadang tertatih. skripsi ini bukan hanya tentang ilmu, tapi tentang

keberanian, kesabaran, dan keteguhan hati. Apresiasi⁴² yang sebesar- besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai.

²² Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, mengingat keterbatasan diri penulis sebagai penulis biasa. Oleh karena itu, penulis mengucapkan mohon maaf yang sebesar – besarnya serta denga¹⁰ kerendahan hati penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi pengembangan ilmu dan penelitian selanjutnya.⁷⁷ Semoga Allah SWT senantiasa memberikan nikmat, rahmat, dan pertolongan-Nya,serta meridhoi segala¹ aktivitas yang kita lakukan. Aamiin ya Rabbal'Alamin.

Makassar, 21 Juli 2025

Penulis

Haeratun Nisa

ABSTRAK

HAERATUN NISA : "Pemanfaatan Air Kelapa Tua Sebagai Media Alternatif Agar Endo Untuk Pertumbuhan *Escherichia coli*." (Dibimbing oleh **Widarti dan Sitti Hadijah**)

Media pertumbuhan mikroorganisme berperan penting dalam mendukung identifikasi dan isolasi bakteri namun penggunaan media standar seperti Endo agar memiliki keterbatasan dari segi biaya ketersediaan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi air kelapa tua sebagai media alternatif Endo agar untuk mendukung pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Air kelapa tua dipilih karena mengandung nutrisi seperti karbohidrat, protein, mineral (Kalium, Natrium, magnesium), dan vitamin yang dapat menunjang pertumbuhan mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi air kelapa tua sebagai media alternatif pengganti Endo agar dalam mendukung pertumbuhan *Escherichia coli*. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan membandingkan pertumbuhan *Escherichia coli* pada media standar Endo agar (kontrol) dan media berbasis air kelapa tua (perlakuan). Parameter yang diamati meliputi warna, bentuk, ukuran, jumlah koloni, serta hasil pewarnaan Gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Escherichia coli* tumbuh optimal pada Endo agar dengan koloni berwarna merah muda berkilau metalik (30–50 koloni/plate), sedangkan pada media air kelapa tua bakteri tetap mampu tumbuh dengan morfologi serupa (merah muda, bulat, 2–3 mm), namun tanpa kilau metalik dan jumlah koloni lebih rendah (19–27 koloni/plate). Pewarnaan Gram mengonfirmasi bahwa koloni merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang. Disimpulkan bahwa air kelapa tua berpotensi digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan *E. coli*, meskipun efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan Endo agar. Media ini berpotensi menjadi solusi ekonomis, ramah lingkungan, dan mudah diperoleh.

Kata Kunci: Air kelapa tua, Media alternatif, Endo agar, *Escherichia coli*.

ABSTRACT

HAERATUN NISA: "Utilization of Mature Coconut Water as an Alternative Endo Agar Medium for the Growth of *Escherichia coli*." (Supervised by Widarti and Sitti Hadijah)

Microorganism growth media plays an important role in supporting the identification and isolation of bacteria, but the use of standard media such as Endo agar has limitations in terms of cost and availability. This study aims to determine the potential of old coconut water as an alternative medium for Endo agar to support the growth of *Escherichia coli* bacteria. Old coconut water was chosen because it contains nutrients such as carbohydrates, proteins, minerals (potassium, sodium, magnesium), and vitamins that can support the growth of microorganisms. This study aims to evaluate the potential of mature coconut water as an alternative medium to replace Endo agar in supporting the growth of *Escherichia coli*. The research method used is an experiment by comparing the growth of *Escherichia coli* on standard Endo agar media (control) and mature coconut water-based media (treatment). The parameters observed include color, shape, size, number of colonies, and Gram staining results. The results showed that *Escherichia coli* grew optimally on Endo agar with colonies colored pink with a metallic sheen (30–50 colonies/plate), while on mature coconut water media the bacteria were still able to grow with a similar morphology (pink, round, 2–3 mm), but without the metallic sheen and a lower number of colonies (19–27 colonies/plate). Gram staining confirmed that the colonies were Gram-negative rod-shaped bacteria. It was concluded that mature coconut water has the potential to be used as an alternative medium for the growth of *E. coli*, although its effectiveness is still lower than Endo agar. This medium has the potential to be an economical, environmentally friendly, and easily obtained solution.

Keywords: Mature coconut water, alternative medium, Endo agar, *Escherichia coli*,

8 DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Tinjauan Umum Tentang Air Kelapa Tua	7
B. Tinjauan Umum Tentang Bakteri	13
C. Tinjauan Tentang Escherichia Coli	22
D. Media Pertumbuhan Mikroorganisme	29
E. Tinjauan Tentang Media Agar Endo	33
F. Kerangka Konsep	35
G. Hipotesis	37
BAB III METODE PENELITIAN	38

A. Jenis penelitian	38
B. Waktu dan tempat penelitian	38
C. Sampel, dan teknik pengambilan sampel.....	38
D. variabel Penelitian.....	38
E. Definisi Operasional	39
F. Prosedur Kerja	39
G. Kerangka Operasional	44
H. Analisis Data	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. Hasil Penelitian	46
B. Pembahasan	47
BAB V PENUTUP	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Air Kelapa Tua	7
Gambar 2.2 Escherichia coli	23
Gambar 2.3 Kerangka Konsep	36
Gambar 3.1 Kerangka Operasional	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> pada media agar Endo dan Media alternatif Air kelapa tua	45
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat persetujuan etik penelitian	58
Lampiran 2 Surat penelitian kampus.....	59
Lampiran 3 Surat keterangan telah melakukan penelitian	60
Lampiran 4 Surat keterangan bebas laboratorium	61
Lampiran 5 Hasil penelitian.....	62
Lampiran 6 Dokumentasi penelitian	65
Lampiran 7 Biodata penulis	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Zat terdiri atas berbagai nutrisi dipakai bakteri untuk tumbuh serta berkembang biak dikenal sebagai media pertumbuhan bakteri. Untuk membangun komponen sel dan berkembang biak, bakteri menggunakan nutrisi dalam media tersebut. Mengidentifikasi, mengisolasi, dan membuat kultur murni juga dapat dilakukan dengan menggunakan media tumbuh. Bergantung pada tujuan setiap pembuatan media, komposisi media tumbuh dapat diubah untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri tertentu (Juariah, 2021).

Perluasan media alternatif yang mendukung pertumbuhan bakteri diperlukan untuk mendeteksi, mengobati, dan mengatasi infeksi serta masalah kesehatan pada populasi. Karena biayanya yang rendah, sumber daya alam yang melimpah, kemudahan produksi, dan kemudahan perolehan, media yang terbuat dari bahan alami merupakan media pertumbuhan alternatif. (Subdari,dkk 2021).

Air kelapa tidak termanfaatkan serta dibuang begitu saja ke lingkungan dapat menjadi sarang nyamuk serta mengakibatkan penularan penyakit, diantaranya demam berdarah. Selain itu, limbah tersebut bila mencemari sumber air minum ataupun sumber air yang lain dapat membahayakan kesehatan manusia (Nurdin dkk., 2023).

⁶¹ Kelapa muda mengandung lebih banyak air kelapa daripada kelapa tua. Daging kelapa putih akhirnya menggantikan sebagian besar air kelapa (Hasan,dkk 2023). Biasanya dibutuhkan waktu 10-12 bulan bagi kelapa untuk mencapai kematangan. Kelapa muda yang berusia 6-7 bulan sering kali menjadi sumber air kelapa terbaik (Endarwati, 2021). Air kelapa muda sering digunakan sebagai "obat alternatif" untuk sejumlah penyakit. Air kelapa muda sangat digunakan oleh orang Jamaika untuk mengobati diare.

Mempertimbangkan kemungkinan nilai gizi dari air kelapa tua padat nutrisi (Putri dkk, 2021), ⁷⁴ Air kelapa mengandung mineral antara lain: kalium, natrium, magnesium, dan fosfat (Asnia dkk., 2024)

Air kelapa muda memiliki banyak potensi untuk dimanfaatkan karena telah lama dikenal menjadi sumber zat pengatur tumbuh tanaman, meliputi giberelin, auksin, serta sitokinin dimana dapat mendorong serta mempercepat pertumbuhan stek. Dengan produksi hampir dua juta liter per tahun, Indonesia menghasilkan banyak air kelapa. Namun, masih banyak air kelapa yang terbuang sia-sia karena pemanfaatannya belum meluas (Aguazen 2009)

Selain memiliki beberapa makro dan mikromineral, air kelapa muda terasa manis karena kandungan gulanya dan cukup segar saat dikonsumsi. Protein dan vitamin juga hadir dalam air kelapa, meskipun dalam kadar yang sangat sedikit. Protein air, arginin, alanin, sistein, dan serin adalah empat bentuk asam amino yang banyak terdapat didalam

air kelapa muda. Air kelapa muda mengandung banyak nutrisi lengkap baik untuk tubuh. ²³ Protein, lemak, karbohidrat, vitamin C, vitamin B kompleks, gula, elektrolit, serta hormon pertumbuhan. Air kelapa muda mengandung gula sukrosa, glukosa, fruktosa, serta sorbitol (Sudarminto, 2015)

Salah satu dari banyak manfaat air kelapa tua adalah mengandung hormon yang dapat meningkatkan perkembangan tanaman, menjadikannya pengatur pertumbuhan tanaman (PGR) alami yang potensial (Mergiana dkk 2021). Giberelin, auksin, serta sitokinin merupakan hormon ditemukan dalam air kelapa tua. Pembelahan sel, perkembangan tunas, dan pemanjangan batang semuanya dipicu oleh ketiga hormon ini (Setyawati, dkk 2020) Selain itu, kalium, mineral termasuk ³⁸ kalsium (Ca), natrium (Na), magnesium (Mg), zat besi (Fe), tembaga (Cu), dan sulfat (S), gula, serta protein semuanya berlimpah dalam air kelapa tua. (Langkong, dkk 2018).

Air kelapa berfungsi menjadi alternatif media karena memiliki kandungan nutrisi yang mendukung pertumbuhan serta reproduksi mikroorganisme seperti ragi. Nutrisi dalam air kelapa dapat dimanfaatkan oleh sel ragi untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhannya. Air kelapa tinggi akan karbohidrat seperti glukosa, fruktosa, sukrosa, dan sorbitol. Selain itu, juga mengandung asam amino seperti asam, alanin, tirosin, serin, dan berbagai asam amino lainnya, kemudian asam organik misalnya asam malat serta asam

sitrat. Mineral terdapat dalamnya termasuk Na, Ca, P, K, S, Mg, Fe, Cu, ditambah vitamin yang terdiri dari vitamin C dan B, serta senyawa bioaktif seperti asam gamma-aminobutirat. (Jiang dkk,2023)

Air kelapa menjadi media alternatif cukup sering di gunakan di beberapa penelitian seperti febriyanti (2018) menggunakan air kelapa sebagai media pertumbuhan *S.cerevisae* yang lebih optimal dibandingkan dengan media limbah cair tahu, yang ditinjau dari jumlah sel yang dihasilkan. Pertumbuhan khamir roti *H.opuntiae*, *C.akabenensis*, *C. tropicalis*-1, dan *C. tropikalis*-2 pada penelitian putri (2022), yaitu menggunakan air kelapa konsentrasi 100% dengan pertumbuhan khamir pada media standar YPG (yeast Extract Pepton Glukose) dihasilkan biomassa,kerapatan sel, viabilitas sel yang tidak berbeda nyata.

Bakteri batang gram negatif dipisahkan menggunakan Endo Agar, media selektif dan diferensial, berdasarkan kapasitasnya untuk memfermentasi laktosa. Koloni dan media bakteri pemfermentasi laktosa, seperti *Escherichia coli* dan *Klebsiella sp.*, akan berwarna merah atau merah muda. Koloni merah metaliknya yang khas hanya ditemukan pada *Escherichia coli*. Sebaliknya, koloni dan media bakteri seperti *Shigella sp.* dan *Salmonella sp.* yang tidak dapat memfermentasi laktosa tidak berwarna atau tembus cahaya (Mulia,2023)

⁷¹ Berdasarkan latar belakang di atas, hingga, tujuan penelitian ini yakni memanfaatkan ² air kelapa tua menjadi pengganti media Agar Endo untuk pertumbuhan *Escherichia coli*, air kelapa tua dijadikan media alternatif karna lebih mendukung pertumbuhan bakteri kandungan nutrisi lebih lengkap dibandingkan air kelapa muda kurang mendukung pertumbuhan bakteri karena kandungan nutrisi yang lebih rendah.

⁴⁸ B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini yakni Apakah ² Air Kelapa Tua dapat digunakan Sebagai Media Alternatif Agar Endo Untuk Pertumbuhan *Escherichia coli* ?

⁸¹ C. Tujuan Penelitian

a. Tujuan umum

Untuk mengetahui ² Air kelapa tua dapat digunakan sebagai media alternatif Endo agar untuk pertumbuhan *Escherichia coli*.

b. Tujuan khusus

Untuk Mengetahui ² Air kelapa tua sebagai media alternatif untuk pertumbuhan *Escherichia coli*

D. Manfaat Penelitian

a. Manfaat bagi peneliti

b. Menambah wawasan Informasi tentang penggunaan Agar Endo dan air kelapa tua ³² menjadi media alternatif dalam pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* diantisipasi dari penelitian ini.

c. Manfaat bagi institusi pendidikan

Menjadi informasi serta pengembangan ilmiah didalam rangka meningkatkan mutu pendidikan bagi institusi dan mahasiswa.

c. Manfaat bagi mahasiswa

Menambah wawasan Sebagai informasi ⁴⁰ dan bahan referensi untuk peneliti selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Air Kelapa Tua

1. Pengertian Air kelapa

Air kelapa adalah bahan baku potensial sebab mempunyai kandungan gizi beragam komposisi gizi air kelapa antara lain: karbohidrat, lemak, protein, ³⁷vitamin c, vitamin b, kompleks serta mineral sangat baik bagi tubuh manusia. (Nurdin dkk, 2023)



Gambar 2. 1 Air Kelapa Tua
(Jafar Muhammad, dkk. 2023)

Air kelapa mengandung Kalium ³⁷257,52 mg/100 gr air kelapa tua, ³⁴gula 2,56%, abu 0,46%, padatan genap 4,17%, minyak 0,74%, dan senyawa klorida 0,17%. Dalam situasi darurat, air kelapa dapat digunakan sebagai pilihan rehidrasi intravena dan oral karena kandungan elektrolitnya yang tinggi dan kualitas isotonik yang ditimbulkan oleh adanya mineral seperti kalium dan natrium. Selain itu, karena rasanya yang manis dan segar, orang minum lebih banyak air kelapa saat berolahraga, yang membantu tubuh tetap

terhidrasi lebih cepat. Manfaat tambahan dari air kelapa termasuk pengurangan masalah gastrointestinal seperti kembung, mual, dan sakit perut (Mela dkk., 2020).

2. Komposisi ³⁵Air kelapa tua

Komponen Air kelapa tua per 100 ml	Kisaran kandungan
Air	± 94-96 %
Karbohidrat(glukosa,fruktosa,sukrosa)	± 1,5-5%
Protein	± 0,1-03%
Lemak	± 0,01-0,1%
Abu (mineral total)	± 0,2-0,5%
Ph	±5,0-5,4

Kandungan Mineral

Mineral	Kandungan (mg/100ml)
Kalium	300-350 mg
Natrium	40-60 mg
Kalsium	20-30 mg
Magnesium	10-20 mg
Fosfor	6-12 mg
Besi (Fe)	0,3-0,5 mg
Kandungan vitamin C	± 2-5 mg

3. Komposisi Air kelapa muda per 100 ml

Air	95 %
Karbohidrat (glukosa, fruktosa, sukrosa)	3 – 4 %

Protein	0,1 – 0,5%
Lemak	0,1 %
Kalium	250 – 350 mg
Natrium	40 – 60 mg
Magnesium	20 – 30 mg
Fosfor	6 - 10 mg
Besi (Fe)	0,2 – 0,3 mg

Tingkat kematangan memengaruhi karakteristik fisikokimia dan kandungan air kelapa. Salah satu sifat fisik utama yang berubah selama pematangan adalah kadar air. Makin tua buah kelapa, sehingga makin sedikit volume air yang ada. Bahwa kelapa yang paling muda memiliki kadar air paling banyak, sedangkan semakin tua buahnya, semakin sedikit kadar airnya. Air kelapa yang berumur dua belas bulan memiliki rasa agak asin dan kadar air lebih rendah. Kelapa yang berumur 8-9 bulan memiliki kadar air lebih tinggi dan rasa yang enak, agak asam (Azra dkk,2021)

Kandungan gizi yang kaya dan relatif lengkap pada air kelapa menjadikannya kandidat ideal untuk fermentasi, karena mendukung perkembangan mikroorganisme. Usia dan jenis kelapa menentukan komposisi nutrisi air kelapa. Sejumlah nutrisi, termasuk 0,2 g protein, 0,2 g lemak, 3,8 g gula, 1,0 mg vitamin C, asam amino, dan hormon pertumbuhan, hadir dalam 100 mililiter air kelapa. Glukosa, fruktosa, sukrosa, serta sorbitol adalah jenis gula yang ada.

Diabetes, demam disertai rasa haus, dan mulut kering dan panas dapat dikurangi dengan mengonsumsi air kelapa muda dan dagingnya. Sementara daging kelapa mengandung protein, lemak, vitamin, dan tentu saja minyak kelapa, airnya mengandung sukrosa, fruktosa, dan glukosa.

3. Manfaat Air Kelapa

Famili Arecaceae, atau palem, memasukkan kelapa sebagai salah satu spesies tanamannya. Tanaman ini memiliki beberapa kegunaan; hampir setiap komponennya dapat digunakan oleh manusia, menjadikannya tanaman serbaguna. Selama ini, pohon kelapa hanya dimanfaatkan daging buahnya, seratnya, dan kulitnya; air yang dihasilkan kelapa (*Cocos nucifera*) sama sekali tidak dimanfaatkan. Karena ⁴⁵ mengandung nutrisi termasuk protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, dan asam askorbat, air kelapa benar-benar dapat diubah menjadi kecap (wahyuni, dkk 2023).

Meskipun kelapa sawit merupakan komoditas andalan di Indonesia, pemanfaatannya masih terbatas dan difokuskan pada produksi minyak kelapa. Akibatnya, saat ini hanya sedikit pilihan untuk memaksimalkan pemanfaatan kelapa sawit menjadi produk yang murah dan sederhana, sekaligus memberikan cita rasa gurih pada kecap asin. Nilai ekonomi sekarang dapat diperoleh dari

barang-barang penting yang dulunya merupakan sampah (bahan yang dibuang) (wahyuni, dkk 2023).

Air kelapa muda sangat menyehatkan bagi tubuh karena mengandung nutrisi yang bisa melindungi sel-sel tubuh kerusakan. Oleh karena itu, air kelapa muda sangat terkait dengan peningkatan kebugaran fisik. Kapasitas tubuh seseorang untuk menjalankan aktivitas fisik tiap hari tanpa mengalami kelelahan tidak semestinya dikenal sebagai kebugaran fisik. Genetika merupakan salah satu variabel yang dapat memengaruhi kebugaran fisik. Usia, jenis kelamin, aktivitas, latihan, dan komposisi tubuh (Mahfud dkk,2020)

Manfaat air kelapa selain minuman penyegar dan menghilangkan dahaga juga memiliki khasiat untuk kesehatan tubuh yaitu.(Syahrul,dkk. 2023)

a. Menjaga keseimbangan tubuh

Elektrolit seperti natrium, kalium, magnesium, kalsium, serta fosfor banyak terkandung air kelapa hijau. Elektrolit ini membantu mencegah dehidrasi serta menjaga keseimbangan cairan tubuh.

b. Menjaga kesehatan jantung

Kalium dan magnesium, yang terkandung dalam air kelapa hijau, sangat penting untuk menjaga kesehatan jantung dan mencegah penyakit jantung.

c. Meningkatkan sistem kekebalan tubuh

Asam laurat, asam lemak dengan sifat antimikroba, antivirus, dan antibakteri, ditemukan dalam air kelapa hijau. Selain itu, asam laurat dapat memperkuat sistem kekebalan tubuh.

d. Mengurangi tekanan darah

Konsentrasi kalium air kelapa hijau ⁶⁷ bisa membantu menurunkan tekanan darah serta menurunkan risiko penyakit jantung.

⁹ e. Menjaga kesehatan kulit

Air kelapa hijau mengandung vitamin c serta asam askorbat dimana membantu memproduksi kolagen dalam tubuh, sehingga menjaga kesehatan kulit.

⁹ f. Menjaga kesehatan saluran pencernaan

Air kelapa hijau membantu menjaga kesehatan saluran pencernaan dan menghindari sembelit karena mengandung serat dan elektrolit alami.

⁹ g. Menjaga kesehatan otak

Air kelapa hijau mengandung asam amino, penting agar fungsi otak yang optimal. asam amino ini membantu memperkuat sistem saraf dan meningkatkan kinerja otak.

Kandungan air kelapa hijau mengandung sejumlah nutrisi bermanfaat untuk tubuh manusia yakni (Prasetyo, 2021)

a. Air

Kebanyakan dari kandungan air kelapa hijau adalah air, yang membantu menjaga keseimbangan cairan tubuh.

b. Karbohidrat

Glukosa, sukrosa, dan fruktosa ditemukan dalam air kelapa hijau dan memberi energi pada tubuh.

c. Elektrolit

Elektrolit termasuk natrium, kalsium, kalium, magnesium, dan fosfor ditemukan ⁹ dalam air kelapa hijau dan membantu menjaga keseimbangan elektrolit tubuh.

d. Vitamin

Vitamin C, vitamin B6, tiamin, riboflavin, dan niasin termasuk di antara vitamin yang ditemukan dalam air kelapa hijau yang bermanfaat menjaga kesehatan tubuh.

e. Asam amino

Sistem kekebalan tubuh diperkuat oleh asam amino arginin, histidin, dan treonin yang ditemukan dalam ⁸³ air kelapa hijau.

f. Antioksidan

Air kelapa hijau mengandung antioksidan termasuk flavonin dan ⁴¹ fenolik yang membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas.

¹⁰

B. Tinjauan Umum Tentang Bakteri

1. Pengertian bakteri

Bakteri termasuk dalam kelompok mikroorganisme prokariotik bersel tunggal yang bisa hidup di mana saja serta membentuk koloni. Bakteri tidak memiliki selubung inti. Dengan menyesuaikan diri dengan lingkungan biotik dan abiotiknya, bakteri juga merupakan mikroba yang dapat bertahan hidup dalam berbagai lingkungan (Irdawati dkk, 2023).

2. Klasifikasi bakteri

Bakteri merupakan golongan mikroorganisme uniseluler yang tidak memiliki selubung inti dan memiliki struktur sel prokariotik. Sebagai organisme hidup, bakteri tidak diragukan lagi memiliki materi genetik dalam bentuk DNA, tetapi tidak memiliki membran inti dan tidak terbatas pada lokasi tertentu (nukleus). DNA melingkar dan panjang yang ditemukan pada bakteri disebut sebagai nukleoid. DNA bakteri seluruhnya terdiri dari ekson dan tidak memiliki intron. Selain itu, bakteri memiliki DNA ekstrakromosomal yang digabung menjadi plasmid bulat kecil (Tatiana,2022)

Bakteri sering kali merupakan organisme uniseluler, bersel tunggal, atau bersel tunggal yang menggunakan pembelahan biner atau sel untuk bereproduksi dan tidak memiliki klorofil. Akibat kekurangan klorofil, bakteri bersifat parasit atau saprofit. Mereka memiliki berbagai habitat, termasuk udara, tanah, material, tanaman, serta tubuh manusia dan hewan (Tatiana,2022)

Banyak skema kategorisasi yang dapat dijadikan dasar klasifikasi bakteri, termasuk (Pei, A.Y. et al 2021)

a. Klasifikasi bakteri patogen.

Menurut fitur dinding selnya, prokariota dibagi menjadi empat kelompok utama menurut *Bergey's Manual*, edisi ke-8: *Gracilicutes* (Bakteri Gram Negatif), *Firmicutes* (Bakteri Gram Positif), *Tenericutes* (Bakteri tanpa dinding sel), dan Archaeobacteria.

b. Klasifikasi genetika.

Kemajuan biologi molekuler telah memungkinkan untuk menentukan kekerabatan genetik suatu organisme berdasarkan komposisi basa DNA, homologi RNA dan DNA ribosom, pola metabolisme stabil diatur oleh gen, polimer sel, struktur organel, serta pola pengaturannya.

²⁰
c. Klasifikasi berdasarkan ekspresi fenotipe.

Misalnya, karakteristik pewarnaan, respons pertumbuhan, morfologi koloni, morfologi sel, dan atribut ²⁰pertumbuhan.

d. Klasifikasi berdasarkan bentuk sel.

seperti bentuk vibrio, bentuk spiral, bentuk batang, dan bentuk bulat (coccus).

e. Klasifikasi terhadap sifat pewarnaan.

Misalnya, pewarnaan khusus, pewarnaan diferensial, dan pewarnaan polos.

f. Pengelompokan menurut Sifat pertumbuhan. mikroaerofilik, anaerobik, dan aerobik.

Pembagian menurut metabolisme. Misalnya, bakteri autotrofik dan heterotrofik.

Ada beberapa klasifikasi bakteri. Pewarnaan gram merupakan salah satu teknik kategorisasi yang paling sering digunakan. Teknik ¹² mikrobiologi dasar untuk mengidentifikasi dan mendeteksi bakteri adalah pewarnaan gram. Ahli histologi Denmark H. C. J. Gramme menemukan pewarnaan Gramme pada tahun 1884. Kristal violet, pewarna dasar, ditambahkan pada awal proses pewarnaan Gramme. Setelah itu, larutan iodine ditambahkan; pada tahap ini, semua bakteri akan diwarnai biru. (Tatiana, 2022)

Setelah itu, sediaan tersebut terkena alkohol, yang menyebabkan sel gram negatif kehilangan warnanya sementara sel gram positif terus mengikat kompleks kristal violet-iodine, hingga warnanya menjadi biru. Untuk memberi sel gram positif warna biru keunguan (ungu) dan sel gram negatif tidak berwarna warna yang kontras, pewarna tandingan (seperti safranin merah) diaplikasikan sebagai langkah terakhir. Komposisi peptidoglikan yang berbeda pada arsitektur dinding selnya adalah alasan perbedaan ini. Berdasarkan pewarnaan gram, kedua jenis bakteri tersebut dijelaskan di bawah ini (Tatiana, 2022)

1) Bakteri Gram Positif

Pewarnaan gram akan menghasilkan warna ungu pada bakteri jenis ini. Kelompok ini memiliki konsentrasi asam teikoat dan teikuronat tertinggi, serta berbagai polisakarida, dan ketebalan peptidoglikannya berkisar antara 20 hingga 80 nm. Pada bakteri gram positif, asam teikoat berfungsi sebagai antigen permukaan. Asam teikoat terletak di antara lapisan peptidoglikan dan membran sitoplasma. Selain itu, terdapat 40 lembar peptidoglikan, atau 50% dari total komponen dinding sel, dalam kelompok ini. Karena polisakarida dan asam amino dalam lapisan peptidoglikan sangat polar, bakteri gram positif dengan dinding sel yang sangat tebal dapat menahan efek empedu dalam usus. Di sisi lain, zat antibakteri dapat merusak lapisan peptidoglikan karena rentan terhadap lisozim.

2) Bakteri Gram Negatif

Komponen utama lapisan peptidoglikan tipis kelompok ini (5–10 nm) adalah lipoprotein, membran luar, serta lipopolisakarida. Bakteri gram negatif juga memiliki membran luar hidrofilik, tetapi komponen dinding sel berbasis lipid memberi mereka sifat hidrofobik. Lebih jauh lagi, beberapa saluran protein yang dikenal sebagai porin berfungsi sebagai tempat masuknya senyawa hidrofilik, yang penting untuk makanan bakteri dan meliputi asam amino dan karbohidrat. Pengulangan urutan 15 asam amino dihubungkan oleh ikatan peptida dengan residu

asam diaminopimelic dari sisi tetrapeptida rantai peptidoglikan untuk membentuk 57 asam amino yang membentuk lipoprotein.

Digliserida tioeter melekat pada terminal sistein untuk membentuk komponen lipid.

3. Pertumbuhan dan Reproduksi Bakteri

Pembelahan biner adalah proses reproduksi aseksual yang digunakan oleh semua bakteri, di mana ⁷ satu sel membelah menjadi dua sel yang identik. Struktur reproduksi yang lebih rumit yang membantu disintegrasi dua sel yang baru diproduksi dapat dibentuk oleh bakteri tertentu. Bakteri ini meliputi *Streptomyces*, yang membentuk hifa arial, dan *Myxococcus*, yang membentuk tubuh buah (Tatiani,2022)

Akan ada tiga tahap untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri. Koloni bakteri tunggal biasanya diinokulasi ke dalam media cair untuk memulai kultur bakteri. Pertumbuhan bakteri kemudian segera bergerak ke fase pertama, yang dikenal sebagai fase lag. Bakteri harus menyesuaikan diri dengan lingkungannya agar dapat memasuki fase pertumbuhan cepat, yang mengakibatkan fase lag, yaitu fase perkembangan yang lambat. Fase lag menghasilkan banyak enzim yang diperlukan untuk memecah berbagai substrat karena laju biosintesisnya yang tinggi.

Fase kedua, disebut sebagai fase logaritmik atau fase eksponensial, dibedakan oleh perkembangan eksponensial yang

sangat cepat. Laju pertumbuhan (k) adalah kecepatan pembelahan sel selama fase ini. Waktu generasi (g) adalah jumlah waktu yang dibutuhkan sel untuk membelah menjadi dua selama fase ini. Nutrisi dipecah secepat mungkin selama fase log hingga habis sepenuhnya. Koloni kemudian bergerak ke fase stasioner, yang merupakan tahap ketiga. Penipisan nutrisi yang tersedia merupakan karakteristik yang menentukan dari periode ini. Sel mulai memecah protein yang tidak diperlukan dan menghentikan proses metabolisme. Fase stasioner adalah waktu antara pertumbuhan yang sangat cepat dan dormansi. Fase penurunan adalah tahap terakhir yang dilalui bakteri. Tingkat kematian meningkat hingga mencapai kondisi stabil setelah jangka waktu tertentu dalam fase stasioner, yang bervariasi tergantung pada organisme dan kondisi kultur. Sering kali, tingkat kematian turun begitu tajam setelah sebagian besar sel mati sehingga hanya beberapa sel yang masih hidup yang akan bertahan selama berbulan-bulan atau bertahun-tahun (Tatiana, 2022).

4. Patogenitas Bakteri

Bidang patogenesis bakteri cukup luas. Kita akan membahas tentang bagaimana kuman dapat membuat orang sakit di bawah ini. Tahap-tahap yang dilalui bakteri untuk menyebabkan penyakit meliputi toksigenisitas (menghasilkan toksin atau racun),

penyerangan (invasif), penempelan pada permukaan sel inang, dan penularan (penularan/transfer bakteri) (Tatiana, 2022)

- 1) Transmisi atau Penularan. Sebagian besar penyakit menular disebut eksogen karena disebabkan oleh kuman yang berpindah dari sumber luar. Penyakit lainnya disebut endogen karena disebabkan oleh flora alami inang yang berfungsi sebagai bakteri oportunistik. Penelanan (dengan memakan makanan atau minuman yang terkontaminasi), inhalasi (dengan menghirup udara yang terkontaminasi), dan inoculasi (melalui hubungan seksual, jarum suntik yang terinfeksi, kontak kulit, transfusi darah, atau gigitan serangga) adalah tiga cara penyebaran penyakit ini. Mikroorganisme dapat masuk melalui kulit, sistem pernapasan, sistem pencernaan, dan sistem genitourinary (Yolani, 2023)
- 2) Kemampuan untuk menyerang jaringan (*invasiveness*) yang meliputi penciptaan bahan kimia ekstraseluler yang membantu invasi, kapasitas untuk menahan atau mengalahkan proses pertahanan inang, dan mekanisme kolonisasi (perlekatan awal dan proliferasi).
- 3) Kemampuan memproduksi racun (*toksigenesis*). Dua kategori utama toksin bakteri pada tingkat kimia adalah protein, yang dikeluarkan dari sel bakteri dan memiliki kemampuan untuk bereaksi dalam jaringan inang, dan lipopolisakarida, yang

terdapat pada ²² dinding sel bakteri gram negatif. Endotoksin adalah toksin yang melekat pada bakteri, sedangkan eksotoksin adalah toksin yang dikeluarkan ke lingkungan ekstraseluler.

- 4) *Toksigenitas*. Salah satu unsur yang menentukan patogenesis bakteri adalah produksi toksin, yang juga dikenal sebagai toksigenisitas. Eksotoksin dan endotoksin adalah dua kategori utama toksin yang dihasilkan bakteri.

Bakteri gram negatif (kokus dan basil) menyimpan endotoksin, lipopolisakarida (LPS), di dinding selnya dan tidak melepaskannya secara aktif. Toksin ini tidak diproduksi oleh bakteri gram positif. Demam, syok, dan gejala umum lainnya dapat disebabkan oleh endotoksin. Hanya ketika bakteri mengalami lisis (hancur, mati) mereka dapat menghasilkan endotoksin dari tubuhnya.

Bakteri Gram-positif dan Gram-negatif menghasilkan dan melepaskan racun yang dikenal sebagai eksotoksin. Setelah menyebar atau bergerak melalui jalur sistemik, eksotoksin dapat menyebabkan penyakit di area tubuh tertentu (misalnya, kuman penyebab tetanus yang masuk melalui luka kaki menghasilkan eksotoksin yang dapat menyebabkan kejang otot rahang atau otot pengunyah (mengunyah) di wajah). Dibandingkan dengan endotoksin, eksotoksin lebih berbahaya.

Misalnya, pada konsentrasi kurang dari 1 µg, toksin tetanus dapat berakibat fatal. Antigen kuat yang disebut polipeptida eksotoksin memiliki kemampuan untuk memicu produksi antitoksin oleh antibodi tubuh, yang dapat membantu mencegah atau mengobati penyakit seperti tetanus. Eksotoksin ini dapat digunakan untuk membuat vaksin, dan formaldehida (atau asam, atau panas) dapat menetralkan toksisitasnya. Secara umum, eksotoksin bakteri dapat dikategorikan sebagai (Yolani, 2023)

- a. *Neurotoksin*, khususnya racun yang merusak neuron. Misalnya, *Clostridium tetani* menghasilkan toksin tetanus, *Corynebacterium diphtheriae* menghasilkan toksin difteri, dan *Clostridium botulinum* menghasilkan toksin botulinum.
- b. *Enterotoksin*, yaitu racun yang mempunyai efek toksik terhadap mukosa usus dan dapat menimbulkan gangguan saluran cerna). Contoh racun yang dihasilkan oleh *Eschericia coli*, *Vibrio cholera* dan *Bacillus cereus*.
- c. Eksotoksin lainnya, Misalnya, bakteri *Clostridium perfringens* menghasilkan racun yang dapat menyebabkan gangren gas pada luka.

C. Tinjauan Tentang *Escherichia coli*

1. Pengertian *Escherichia coli*

Usus manusia dan hewan merupakan rumah bagi bakteri *Escherichia coli*, yang juga dapat bertahan hidup dalam makanan, air, dan tanah. *Escherichia coli* dapat digunakan sebagai indikasi mikrobiologis adanya kontaminasi feces dan sebagai pengukur kualitas sanitasi jika ditemukan dalam makanan atau air. Sebagian besar sel *Escherichia coli* yang terdapat dalam makanan dan air bersifat non-patogen, termasuk enterotoksigenik dan sel yang menghasilkan toksin mirip shiga (STEC). Makanan dan minuman juga dapat mengandungnya. (Mursalim 2022)



Gambar 2. 2 *Escherichia coli*

(Anisa dkk.2023)

Escherichia coli enteropatogenik (ETEC), *Escherichia coli* enterik invasif (EIEC), *Escherichia coli* enterik patogenik (EPEC), *Escherichia coli* hemoragik intestinal (EHEC), dan *E. coli* gastrointestinal enterik (EAEC) termasuk di antara serotipe bakteri *Escherichia coli* patogenik. Diare biasanya merupakan gejala infeksi bakteri *Escherichia coli* yang parah (Kurniawan, 2022).

Keberadaan bakteri berbahaya dalam pencemaran dapat dideteksi melalui bakteri fecal coliform. Pengukuran fecal coliform

sebagai indikator pencemaran karena terdapat korelasi positif yang jelas antara jumlah koloni dan keberadaan bakteri berbahaya. Mendeteksi koliform juga jauh lebih mudah, cepat, dan murah dibandingkan mendeteksi bakteri berbahaya lainnya. Indikasi kualitas udara adalah koliform. Kualitas udara membaik jika kadar koliform berkurang. *Citrobacter freundii*, *Escherichia coli*, dan *Enterobacter aerogenes* semuanya merupakan anggota kelompok bakteriform. Jika bakteri ditemukan dalam air minum, itu juga berarti ada bakteri berbahaya lainnya, termasuk *Shigella*, yang dapat menyebabkan penyakit dan diare. (Mursalin 2022)

Ada dua kategori bakteri koliform:

- a. Coliform fekal, Misalnya Bakteri *Escherichia coli* ditemukan dalam kotoran manusia atau hewan.
- b. Coliform non-fekal, *Enterobacter aeruginosa*, misalnya, biasanya ditemukan pada tanaman atau hewan yang mati.

Garam empedu memiliki kemampuan untuk menekan bakteri gram negatif lainnya, itulah sebabnya bakteri koliform dapat berkembang biak dalam kondisi yang mengandungnya. Akibatnya, media yang mengandung garam empedu, seperti kaldu laktosa (LB) dan kaldu MC Conkey (MCB), digunakan sebagai media pupuk selektif. Bakteri koliform dapat tumbuh, melepaskan gas, dan tampak keruh dalam kondisi cair yang mengandung laktosa. (Umarudin,dkk.2023)

¹⁴ Salah satu spesies utama bakteri gram negatif adalah *Escherichia coli*, atau *Escherichia coli*. ⁷ Bakteri yang ditemukan Theodor Escherich umumnya berada dalam tinja dan dapat membahayakan manusia dengan menyebabkan masalah perut, muntah, dan diare. (Mursalim 2022)

Dalam waktu 48 jam, *Escherichia coli* dapat memfermentasi kaldu laktosa pada suhu 37°C, menghasilkan gas dan asam. Karena *Escherichia coli* diketahui dapat menyebar di antara semua orang, keberadaan bakteri ini setidaknya menjadi alasan untuk penyelidikan bakteriologis udara. Patogenisitas laktosa ditentukan oleh seberapa cepat bakteri Coliform memecahnya; semakin cepat fermentasi, semakin berbahaya zat tersebut. Bakteri Coliform dipisahkan menjadi dua kategori menurut seberapa cepat mereka memecah laktosa:

- a. Kelompok *Escherichia coli*, *Klebsiella*, dan *Enterobacter* yang mencerna laktosa dengan cepat.
- b. Kelompok *Serratia*, *Citrobacter*, *Erwinia*, dan *Paracolon* adalah kelompok yang mencerna laktosa secara lambat.

Berikut ini adalah klasifikasi bakteri *Escherichia coli* menurut karakteristik virulensinya (Pei, A.Y. et al 2021)

- ¹⁷ 1. *Enteropathogenic Escherichia coli (EPEC)*, tidak menghasilkan racun dan dapat menyebabkan diare.

2. ¹⁷ *Entero Invasive Escherichia Coli (EIEC)*, adalah jenis invasif yang dapat menyebabkan gejala penyakit termasuk disentri. Enterotoksin tidak diproduksi oleh jenis ini.
3. *Entero Toxigenic Escherichia Coli (ETEC)*, Di negara-negara terbelakang seperti Indonesia, bakteri ini juga sering menyebabkan diare pada bayi. Di bawah kendali genetik plasmid, bentuk *Escherichia coli* ini, berbeda dengan EFEC, menghasilkan berbagai eksotoksin yang tahan panas atau tidak. Secara umum, eksotoksin yang dihasilkan menyebabkan diare dengan mendorong sel epitel usus untuk mengeluarkan sejumlah besar cairan.
4. ¹⁴ *Entero Hemorrhagic Escherichia Coli (EHEC)*, dan galur yang memproduksi verotoksin (VTEC), Banyak kasus diare dan kolitis hemoragik, yang merupakan penyakit akut yang dapat sembuh dengan sendirinya, disebabkan oleh VTEC. Gejala penyakit ini meliputi diare berdarah dan sakit perut. Gejala semacam ini merupakan efek samping dari diare ringan.
5. *Entero Agregative Escherichia Coli (EAEC)*, dapat menempel pada mukosa usus, menghasilkan enterotoksin dan sitotoksin, melukai mukosa, menyebabkan banyak lendir yang dikeluarkan, dan ⁷ menyebabkan diare akut dan kronis (berlangsung lebih dari 14 hari).

2. Klasifikasi Bakteri *Escherichia coli* (Mursalin2022)

Phylum : *Pseudomonadaceae*

Class : *Gamma Proteobacteria*

Ordo : *Enterobacteriales*

Family : *Enterobacteriaceae*

Genus : *Escherichia*

Species : *Escherichia coli*

3. Struktur Antigen

⁸⁶ *Escherichia coli* mempunyai tiga jenis antigen yakni (Chylen, 2020)

a) Antigen O

Terdiri atas unit-unit polisakarida berulang, ⁵ antigen O merupakan bagian terluar dari dinding sel lipopolisakarida. Gula-gula unik dapat ditemukan dalam beberapa polisakarida spesifik O. Aglutinasi bakteri biasanya digunakan untuk mendeteksi antigen O, yang tahan terhadap panas dan alkohol. IgM merupakan antibodi yang melawan antigen O. Sebaliknya, setiap spesies *Enterobacteriaceae* dipasangkan dengan kelompok O tertentu, yang memungkinkan setiap organisme membawa banyak antigen O. Antigen O biasanya dikaitkan dengan penyakit manusia tertentu; misalnya, galur O dan *Escherichia coli* tertentu dikaitkan dengan infeksi saluran kemih dan diare.

²⁸
b) Antigen K

Terletak di luar antigen O pada beberapa Enterobacteriaceae, tetapi tidak semua. Beberapa adalah protein, sedangkan yang lain adalah polisakarida, seperti antigen K yang ditemukan pada Escherichia coli. Sebagai contoh, ²⁷galur Escherichia coli yang menghasilkan antigen K umumnya ditemukan pada meningitis neonatal, dan antigen K dari Escherichia coli menyebabkan bakteri menempel pada sel epitel sebelum menginvasi saluran pencernaan atau saluran kemih. Antigen K juga mencegah penggumpalan oleh ²⁸antiserum O dan dapat dikaitkan dengan virulensi.

c) Antigen H

Panas atau alkohol mendenaturasi atau menghancurkan antigen H, yang ditemukan pada flagel. Perlakuan formalin pada strain bakteri motil mengawetkan antigen H. Antibodi anti-H, khususnya IgG, mengaglutinasi antigen H tersebut. Urutan asam amino protein flagel (flagellin) menentukan determinan dalam antigen H.

Variasi fase adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kecenderungan makhluk-makhluk ini untuk mengubah bentuk dari satu fase ke fase lainnya. Aglutinasi

dengan antibodi anti-O dapat dihambat oleh antigen H pada permukaan bakteri (Chylen, 2020)

D. Media Pertumbuhan Mikroorganisme

1. Pengertian media pertumbuhan mikroorganisme

Media yang kaya nutrisi dan lingkungan pertumbuhan mikroorganisme yang tepat diperlukan untuk budidaya mikroorganisme di laboratorium. Zat yang terdiri dari berbagai nutrisi yang digunakan mikroorganisme untuk berkembang biak dikenal sebagai media pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme membutuhkan nutrisi dalam media untuk membangun komponen selnya (Utama ,dkk 2023)

Mikroorganisme yang diisolasi dapat ditumbuhkan menjadi kultur murni menggunakan media pertumbuhan. Bakteri tertentu memerlukan media tertentu untuk berkembang biak, sementara yang lain dapat tumbuh subur pada semua jenis media. Pertumbuhan bakteri memerlukan energi, yang harus dapat disediakan oleh media. Isolasi, perbanyakan, pengujian sifat fisiologis, dan penghitungan mikroba semuanya dapat dilakukan dengan pertumbuhan bakteri pada media (Utama ,dkk 2023)

2. Karakteristik dan persyaratan media pertumbuhan mikroorganisme

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

mikroorganisme dengan cepat, murah, mudah dibuat, dan mampu menunjukkan kualitas yang kita cari. Unsur-unsur yang dibutuhkan oleh organisme harus ada dalam media kultur dalam jumlah tertentu. Kebutuhan mendasar adalah adanya sumber energi, vitamin, berbagai makronutrien dan mikronutrien, dan pH yang sesuai. Agar organisme yang dikultur dapat menghasilkan kultur murni, kultur tersebut juga harus steril (Mishra, 2020)

Persyaratan media kultur yakni (Yani 2021) :

a. Mengandung sumber energi

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

b. Mengandung sumber karbon (C)

Molekul organik protein dan karbohidrat merupakan sumber vitamin C. Ekstrak daging dan pepton merupakan contoh protein, sedangkan glukosa, laktosa, dan sukrosa merupakan contoh karbohidrat.

c. Mengandung kadar garam

d. Mengandung sumber nitrogen (N)

Untuk keperluan gizi, nitrogen dapat diperoleh dari dua sumber: nitrogen anorganik dan nitrogen organik. Amonium nitrat (NH_4NO_3) atau amonium sulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) sering digunakan untuk memenuhi kebutuhan nitrogen dari sumber anorganik,

sedangkan protein, pepton, atau asam amino merupakan sumber nitrogen dari sumber organik.

e. Memiliki pH yang sesuai

Meskipun ada yang bersifat basa, namun tingkat pH dan keasamannya seringkali netral.

f. Suhu inkubasi tertentu;

g. Media harus memiliki tekanan osmotik yang tepat (harus isotonik);

h. Oksidasi cukup;

i. Mengandung agen pertumbuhan

j. Media tanam harus steril dan bebas dari mikroba lain.

3. Jenis Media Pertumbuhan Mikroorganisme

a. Media *Mac Conkey*

Mac conkey agar digunakan untuk mengisolasi bakteri gram negative dan untuk membedakan antara bakteri gram negatif, memfermentasi laktosa, dan non-laktosa. media ini juga biasa digunakan untuk membedakan bakteri berdasarkan kemampuannya memfermentasikan gula selain laktosa. dalam hal ini laktosa dalam medium diganti dengan gula lain. media yang dimodifikasi ini digunakan untuk membedakan bakteri gram negative atau untuk membedakan fenotif dengan mutasi yang memberikan kemampuan berbeda untuk memfermentasi

gula selain laktosa memberikan kemampuan yang berbeda untuk memfermentasi gula tertentu (Allen,2005).

b. Media ³EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*)

Mirip dengan media Endo Agar, media EMBA adalah media selektif dan diferensial yang digunakan untuk mengisolasi bakteri batang gram negatif. Bakteri koliform, khususnya koliform fekal dan *Escherichia coli*, sering diisolasi menggunakan media EMBA. Gula laktosa dan sukrosa digunakan dalam media EMBA untuk mengidentifikasi bakteri fermentasi, sedangkan metilen biru dan eosin Y berfungsi sebagai indikator pH dan menghentikan pertumbuhan bakteri gram positif. Menurut interpretasi media EMBA, bakteri yang mampu membentuk koloni hijau metalik akan memiliki pH asam karena fermentasi laktosa dan sukrosa yang intens (Mulia,2023).

c. Media Cetrimide Agar

Kecuali *Pseudomonas aeruginosa*, bakteri lain, termasuk genus *Pseudomonas* sendiri, tidak dapat tumbuh pada ³Cetrimide Agar, media spektrum yang secara khusus digunakan untuk membudidayakan bakteri Gram-negatif jenis *Pseudomonas aeruginosa*. ³Cetrimide Agar juga mendorong produksi pigmen yang khusus untuk *P. aeruginosa*, seperti pyocyanin dan pyoverdine (Mulia,2023)

d. Media TCBS (*Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose*)

Untuk bakteri *Vibrio* sp., media TCBS merupakan media selektif dan diferensial. Sementara *Parahaemolyticus* menghasilkan koloni hijau yang sesuai dengan warna media, ³*Vibrio cholerae* dalam media TCBS akan menghasilkan koloni kuning dengan warna media hijau. Bromtimol biru dan timol biru berubah menjadi kuning akibat fermentasi gula sukrosa, yang juga menyebabkan pH media menjadi asam (Mulia,2023)

E. Tinjauan Tentang Media Agar Endo

a. Pengertian Agar Endo ³

Endo agar merupakan media selektif dan diferensial yang digunakan dalam mikrobiologi untuk isolasi dan identifikasi bakteri gram negatif, khususnya kelompok bakteri koliform seperti *Escherichia coli*. ⁴Media ini mengandung laktosa sebagai sumber fermentasi, serta indikator fuchsin sulfit yang berfungsi untuk membedakan antara ⁴⁴bakteri yang mampu dan tidak mampu memfermentasi laktosa. Bakteri yang memfermentasi laktosa akan menghasilkan asam ⁷³yang menyebabkan perubahan warna indikator menjadi merah muda hingga berkilau logam (metallic sheen), sedangkan bakteri non-fermenter menghasilkan koloni pucat atau tidak berwarna (Cappuccino & Welsh, 2019).

b. Kegunaan Media Agar Endo

Media Endo agar digunakan secara luas dalam bidang mikrobiologi sebagai media selektif dan diferensial untuk mendeteksi dan mengisolasi bakteri gram negatif, khususnya bakteri koliform yang mampu memfermentasi laktosa, seperti *Escherichia coli*. Kegunaan utamanya adalah untuk mendeteksi kontaminasi fekal pada sampel air, makanan, dan spesimen klinis. Media ini sangat efektif untuk uji kualitas air minum dan air limbah, serta pemeriksaan mikrobiologis bahan pangan. Dalam laboratorium klinis, Endo agar juga digunakan untuk membantu diagnosis infeksi saluran cerna dan saluran kemih akibat bakteri enterik (Cappuccino & Welsh, 2019).

Endo agar dapat membedakan bakteri berdasarkan kemampuan fermentasi laktosa. Bakteri fermentatif menghasilkan koloni merah muda hingga berkilau (metallic sheen), sedangkan non-fermentatif membentuk koloni pucat. Oleh karena itu, media ini tidak hanya digunakan untuk isolasi, tetapi juga untuk identifikasi awal bakteri indikator sanitasi lingkungan. Endo agar juga sangat berguna dalam metode filtrasi membran dalam pengujian mikrobiologis air, sesuai standar yang digunakan dalam pengawasan kualitas air oleh lembaga kesehatan masyarakat (Prescott et al., 2005).

c. Komposisi Media Agar Endo

Pepton 10 gram

Dikalium Hidrogen fosfat 2,6 gram

Laktosa 10 gram

Natrium Sulfit 3,3 gram

Pararosanilin 0,3 gram

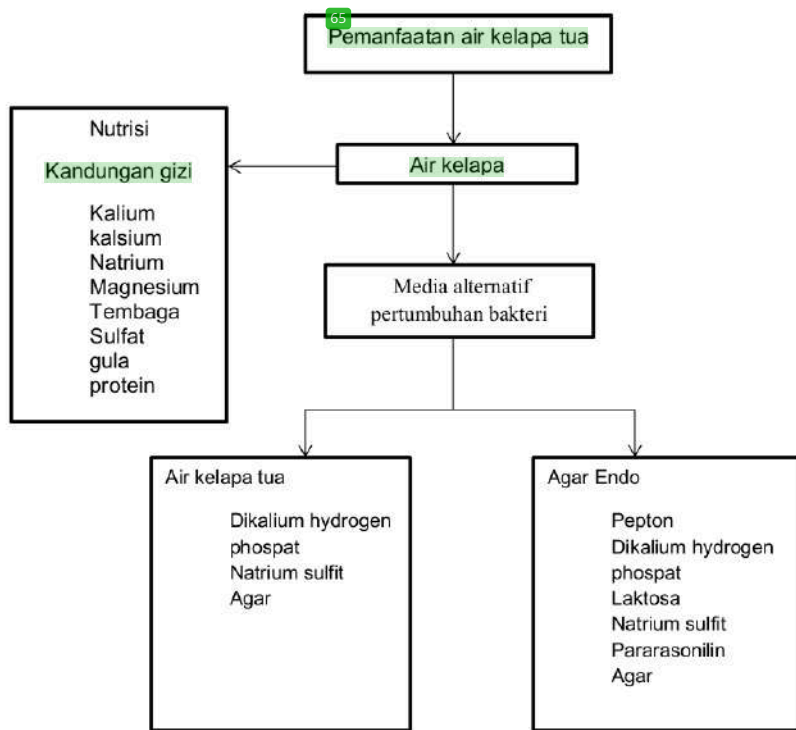
Agar 12,5 gram

F. Kerangka Konsep

¹³ Daging buah kelapa yang mengandung asam amino esensial dan asam lemak yang baik bagi tubuh serta dapat membantu mengurangi lemak saat berolahraga ²¹ merupakan salah satu tanaman tropis dan subtropis yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. ¹³ Air kelapa muda dapat digunakan sebagai minuman kesehatan sehari-hari. Air kelapa muda memiliki beberapa manfaat bagi kesehatan, antara lain mengurangi polutan, mengobati ¹³ demam berdarah, memperlancar pencernaan, menghindari batu ginjal, dan memperlancar aliran darah.

³⁶ Endo agar adalah media selektif dan diferensial yang digunakan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri gram negatif, khususnya bakteri koliform penghasil laktosa seperti Escherichia coli, dari sampel klinis, air, dan makanan. Media ini bekerja dengan menghambat pertumbuhan ⁵⁸ bakteri gram positif dan membedakan bakteri berdasarkan kemampuan memfermentasi laktosa.

Bakteri yang memfermentasi laktosa akan menghasilkan asam, yang berinteraksi dengan indikator fuchsin sulfite, sehingga koloni tampak merah muda hingga berkilau metalik (metallic sheen).



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep

G. Hipotesis

Hipotesis (Ha)

Air kelapa tua dapat digunakan menjadi media alternatif yang efektif mendukung pertumbuhan *Escherichia coli*, sebanding dengan media Endo agar.

Hipotesis (Ho)

Air kelapa tua tidak dapat digunakan sebagai media alternatif yang efektif untuk mendukung pertumbuhan *Escherichia coli*, tidak sebanding dengan media Endo agar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

Jenis penelitian bersifat eksperimental yakni untuk mengetahui apakah air kelapa tua dapat digunakan menjadi media alternatif *Endo* agar pertumbuhan *Escherichia coli*

B. Waktu dan tempat penelitian

1. Waktu penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan di bulan Mei - Juni 2025

2. Tempat penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar

C. Sampel, dan teknik pengambilan sampel

1. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah air kelapa tua

2. Teknik pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah random sampling, yaitu pengambilan sampel secara acak.

D. variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas penelitian ini yakni media kultur berbasis air kelapa tua sebagai media alternatif

2. Variabel terikat

Variebel Terikat penelitian ini yakni Pertumbuhan *Escherichia coli* pada media air kelapa tua dan media Agar Endo yang dapat Menghitung jumlah koloni yang tumbuh

E. Definisi Operasional

1. Air kelapa tua yang diperoleh dari buah yang telah matang biasanya ditandai dengan kulit yang keras dan berwarna kecoklatan
2. Media alternatif air kelapa tua yang diformulasikan menggunakan air kelapa tua dengan penambahan agar dan bahan pendukung lain, digunakan untuk menguji kemampuan pertumbuhan *Escherichia coli* dibandingkan dengan endo agar.
3. Pertumbuhan *Escherichia coli* dengan menggunakan biakan murni biasanya dilakukan pada media Nutrient agar. Biakan murni adalah teknik dimana hanya satu jenis bakteri tumbuh pada media sehingga dapat diamati secara spesifik pertumbuhan bakteri tersebut tanpa terkontaminasi dari mikroorganisme lain.

F. Prosedur Kerja

A. Pra Analitik

a. Alat

Alat dipakai didalam penelitian ini yakni, cawan petri, timbangan analitik, Erlenmeyer, autoklaf, kertas saring, ose bulat, lampu spritus, tabung reaksi ukuran 16 × 150 mm, pipet,

b. Bahan

Bahan dipakai didalam penelitian ini yakni, air kelapa tua, media agar Endo, Pepton, laktosa, Dikalium hidrogen phospat, parasanilin, agar, aquadest, kertas pH biakan murni *Escherichia coli*

c. Sterilisasi alat

Siapkan alat-alat sterilisasi dengan cara membersihkannya menggunakan sabun, kemudian membilasnya dengan air mengalir. Untuk peralatan yang tahan suhu tinggi, sterilkan dalam oven yang diatur pada suhu 180°C selama dua jam. Sebaliknya, bahan dan instrumen yang tidak tahan suhu tinggi disterilkan dalam autoklaf yang diatur pada tekanan 1,5 atm selama 15 menit pada suhu 121°C.

d. Persiapan Wadah

Wadah yang akan digunakan dalam pengambilan sampel air kelapa tua botol yang steril. pilih kelapa tua yang segar, bersihkan permukaan buah kelapa terutama bagian "mata kelapa" dengan menggunakan kapas alkohol 70 %, lubangi salah satu mata kelapa menggunakan pisau/parang steril. Lalu tuangkan air kelapa

langsung kedalam botol sampel steril tanpa menyentuh bagian dalam botol.

B. Analitik

a. Pembuatan media MC farland

Campurkan 9,5 ml larutan asam sulfat 1% (H_2SO_4) dan sebanyak 0,5 ml larutan barium klorida dihidrat ($BaCl_2$) 1% dalam tabung reaksi, lalu aduk hingga larutan menjadi keruh. Kekeruhan yang dihasilkan akan digunakan sebagai standar untuk kekeruhan suspensi bakteri.

b. Suspensi bakteri

Suspensi bakteri dibuat dengan menyiapkan kawat ose steril, kemudian mengambil isolat bakteri dan memasukkannya ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan NaCl 0,9 % suspensi tersebut kemudian diaduk hingga kekeruhannya mencapai tingkat kekeruhan standar dari larutan Mc Farland.

c. Pembuatan Endo agar

Siapkan peralatan dan perlengkapan. Dengan menggunakan timbangan analitik, timbang 7,72 gram Agar Endo, lalu larutkan dalam 200 ml air suling dalam labu Erlenmeyer. Dididihkan dan aduk hingga halus. Larutan diukur pH-nya (Ph 7). Sterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada tekanan 0,5 atm dan suhu 1210 C. Kemudian, sebelum media mendingin dan mengental,

tuang ke dalam cawan petri. Setelah memadat, media siap digunakan.

d. ² Pembuatan Media Air Kelapa Tua

Setelah memilih air kelapa tua yang segar, air kelapa tua tersebut ² disaring, 200 ml air kelapa tua dicampur dengan agar 2,5 gram, pepton 2 gr, dikalium hidrogen fosfat 0,52 gr, laktosa 2 gr, natrium sufit 0,66 gr, pararosanilin 0,06 gr. Setelah mengukur pH larutan, tetes demi tetes ditambahkan hingga mencapai ² 7,4. Agar ² dipanaskan hingga meleleh dan tercampur merata. Larutan yang terlarut ditutup rapat dan disterilkan dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. dibiarkan dingin hingga mencapai suhu kamar setelah dikeluarkan dari autoklaf. ² dituangkan ke dalam cawan petri yang disediakan. Setelah bahan membeku sepenuhnya, bahan tersebut siap digunakan.

e. ² Penanaman pada media alternatif

Buat media agar endo alternatif yang telah disterilkan. Inokulasikan permukaan agar dengan satu putaran suspensi *Escherichia coli*. Setelah itu, cawan petri ditutup rapat dan diletakkan kembali di tepi api. Selama sehari penuh, setiap ¹⁴ media diinkubasi pada suhu 37°C. Setiap 24 jam, perkembangan setiap koloni *Escherichia coli* dipantau. Pewarnaan gram dan

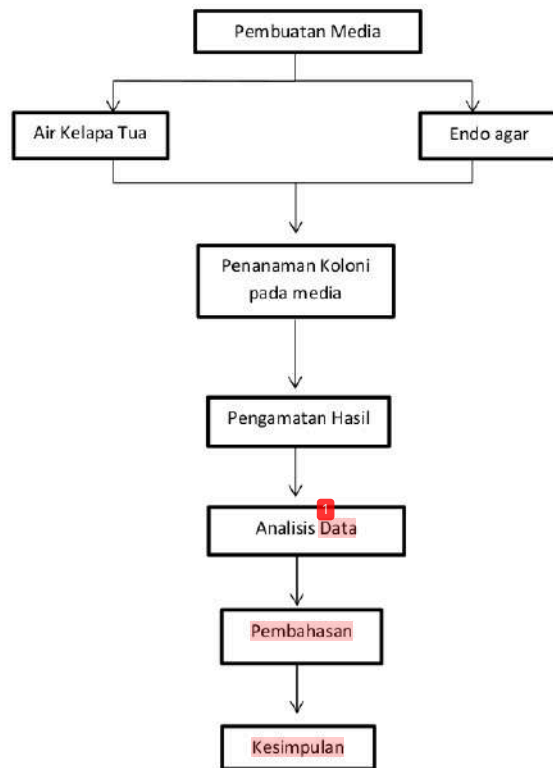
analisis mikroskopis digunakan untuk melacak perkembangan bakteri gram negatif

f. Pewarnaan gram

Membersihkan objek glass terlebih dahulu dengan alcohol, Bakteri *Escherichia coli* diekstraksi dari medium dan didistribusikan secara merata ke seluruh sediaan setelah jarum ose dipanaskan dan dibiarkan dingin di fiksasi dengan melewati preparat diatas api Bunsen hingga kering, setelah itu preparat ditetaskan Kristal violet dan Preparat didiamkan selama 1 menit, kemudian dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan, kemudian ditambahkan larutan lugol selama 1 menit dan dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan kembali, kemudian dibilas dengan larutan alkohol selama 30 detik, dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan, kemudian dibilas dengan larutan safranin selama 30 menit, dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan, dan preparat kini siap untuk diamati di bawah mikroskop minyak imersi dengan perbesaran lensa objektif 100x.

C. Pasca Analitik

Pada titik ini, media yang diinkubasi dikeluarkan untuk melakukan pengamatan pada mikroskopik dan pewarnaan gram, koloni yang didapatkan pada media alternatif air kelapa tua dan media *agar endo*. dapat menghitung jumlah koloni dan mengukur koloni yang tumbuh.

G. Kerangka Operasional**Gambar 3. 1 Kerangka Operasional**

H. Analisis Data

Analisis data deskriptif digunakan dalam penelitian ini, dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk tabel dengan penjelasan narasi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Makassar Pada tanggal 9 Juni – 19 Juni 2025 mengenai Pemanfaatan Air Kelapa Tua Sebagai Media Alternatif Endo Agar Untuk Pertumbuhan *Escherichia coli* untuk melihat pertumbuhan bakteri *escherichia coli* pada media air kelapa tua dan media agar endo.

Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.1: Hasil pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media Endo Agar dan Media Alternatif Air kelapa tua

Jenis Media	Pengulangan	<i>Escherichia Coli</i>			
		Makroskopis			
		Warna koloni	Ukuran	Bentuk	Rata ² Koloni
Media Air Kelapa Tua	U 1	Merah Muda	3 mm	Bulat	23
	Duplo 2	Merah Muda	2 mm	Bulat	
	Tripla 3	Merah Muda	2 mm	Bulat	
	Kontrol	Merah Muda	2 mm	Bulat	20
Media Agar Endo	U1	Merah Metalik	3 mm	Bulat	38
	Duplo 2	Merah Metalik	2 mm	Bulat	
	Tripla 3	Merah Metalik	3 mm	Bulat	
	Kontrol	Merah Metalik	3 mm	Bulat	40

Sumber: Data primer 2025

Berdasarkan Tabel 4.1, Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada Media Air kelapa tua menunjukkan warna koloni merah

muda, bentuk bulat dan diameter rata-rata 2,3 mm dan jumlah bakteri yang tumbuh pada media air kelapa tua rata-rata 23 koloni. Warna merah muda menandakan bahwa media ini masih mendukung fermentasi laktosa oleh *Escherichia coli*. Meskipun tidak sekuat Media selektif standar.

Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada Media Agar Endo menunjukkan warna koloni merah metalik, bentuk bulat dan diameter rata-rata 2,6 mm dan jumlah bakteri yang tumbuh pada media agar endo rata-rata 38 koloni. Warna merah metalik merupakan karakteristik khas dari *Escherichia coli* yang memfermentasikan laktosa secara kuat, menunjukkan bahwa agar endo lebih efektif sebagai media selektif dan diferensial untuk isolasi *Escherichia coli*.

B. Pembahasan

Media alternatif adalah media pertumbuhan mikroorganisme yang menggunakan bahan pengganti dari media standar seperti Endo agar, namun tetap mampu mendukung pertumbuhan mikroba target. Dalam hal ini, air kelapa tua digunakan sebagai bahan utama pengganti karena kandungan nutrisinya, seperti karbohidrat, protein, mineral (kalium, magnesium, fosfor), dan vitamin, yang mendukung pertumbuhan bakteri seperti *Escherichia coli* (Putri dkk, 2020).

Media ⁵Endo agar adalah media selektif sekaligus media differensial dari bakteri yang memfermentasi laktosa dan bakteri yang tidak memfermentasi laktosa, yang mana bakteri ini berasal dari saluran pencernaan. Agar Endo sering digunakan untuk menkonfirmasi ⁵hasil dari pemeriksaan presumtif koliform. ⁵hasil dari fermentasi laktosa adalah asam dan aldehyd yang diproduksi oleh bakteri seperti *Escherichia coli* bereaksi dengan fuchsin sehingga pada media terlihat koloni dan pinggirannya berwarna merah yang disertai juga warna brilian metalik ke emasan yang berkilau. Adapun bakteri yang tidak memfermentasikan laktosa membentuk warna koloni transparan.

Berdasarkan hasil pengamatan, ²air kelapa tua memiliki potensi sebagai media alternatif pengganti agar Endo untuk pertumbuhan *Escherichia coli*. Kandungan nutrisi dalam air kelapa tua, seperti gula, asam amino dan mineral, dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme meskipun mungkin tidak sekompleks media agar Endo yang diformulasikan khusus untuk mendeteksi dan membedakan bakteri koliform.

Meskipun media air kelapa tua tidak menunjukkan warna koloni yang khas, namun masih terjadi pertumbuhan koloni *Escherichia coli*, menandakan bahwa nutrisi dalam air kelapa tua cukup untuk mendukung metabolisme dan pembelahan sel bakteri (Subdari et al. 2021)

Hasil ⁷⁰ pengamatan secara makroskopis koloni *Escherichia coli* yang tumbuh pada media air kelapa tua dan media agar Endo memiliki beberapa kemiripan, terutama dalam bentuk koloni yang bulat dan warna kemerahan. Namun, warna koloni pada media agar endo lebih spesifik yaitu merah metalik, sedangkan pada media air kelapa tua hanya berwarna merah muda.

Karna kemampuan fermentasi laktosa oleh *Escherichia coli*, merupakan bakteri fermentative terhadap laktosa. baik pada media Endo maupun media air kelapa tua, bakteri ini masih mampu melakukan fermentasi, menghasilkan asam yang dapat memengaruhi indikator Ph (Bila tersedia), dan menimbulkan perubahan warna koloni.

Air kelapa tua mengandung berbagai zat gizi seperti gula (glukosa, sukrosa, fruktosa) asam amino dan vitamin, mineral (K, Mg, Ca) kandungan ini cukup untuk mendukung pertumbuhan bakteri dan mendekati fungsi nutrisi dari media pertumbuhan standar, walaupun tidak sekelompok media seperti agar Endo. Media agar Endo mengandung indikator dan senyawa selektif. Agar Endo mengandung fuksin basa dan natrium deoksikolat yang membuatnya selektif terhadap bakteri gram negatif dan diferensial untuk fermentasi laktosa, sehingga menghasilkan warna merah metalik yang khas untuk *Escherichia coli*. Media air kelapa tua tidak

memiliki komponen ini, sehingga warna merah muda yang muncul tidak seintens dan tidak spesifik seperti pada agar Endo.

⁴⁹ Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Toruan et al. (2023) melaporkan bahwa media air kelapa tua dapat digunakan sebagai alternatif Endo Agar, meskipun dengan hasil pertumbuhan koloni yang sedikit lebih rendah. Munaa (2024) menemukan bahwa diameter koloni *Escherichia coli* lebih besar pada media dengan air kelapa, yang menunjukkan peran penting nutrisi dalam air kelapa.

Media agar Endo unggul dari kestabilan, ketersediaan nutrisi spesifik, dan keakuratan hasil pertumbuhan bakteri. Sementara media dari air kelapa tua hanya cocok sebagai alternatif yang lebih murah dan alami, terutama untuk pengembangan media lokal dalam kondisi keterbatasan ekonomi atau logistik.

Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan tujuan untuk menginformasi sekaligus memastikan, bahwa bakteri yang ditanam sesuai dengan bakteri yang tumbuh. pengamatan mikroskopis ini menggunakan pewarnaan gram dengan tujuan untuk dapat mengamati bakteri dengan lebih mudah karena adanya bantuan cat pewarnaan yang digunakan. Pengamatan dilakukan dengan pembesaran lensa objektif 100× dengan pengamatan bakteri *Escherichia coli* secara mikroskopis dapat dilihat bakteri basil berwarna merah. Pengamatan dilakukan dengan

menggunakan oil imersi digunakan untuk memperjelas pengamatan pada pembesaran tinggi, khususnya 100x dengan cara mengurangi pembesaran cahaya dan meningkatkan ketajaman gambar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Media alternatif menggunakan air kelapa tua yang mampu mendukung pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

B. Saran

1. Pengembangan lebih lanjut diperlukan formulasi media air kelapa tua dengan menambahkan komponen nutrisi tambahan atau indikator yang lebih selektif untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas media alternatif.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjut dengan menggunakan isolat bakteri lain dengan melakukan perbandingan dengan media pertumbuhan lain agar diketahui sejauh mana efektivitas air kelapa tua sebagai media alternatif secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguzzaen, H. 2009. *Respon Pertumbuhan Bibit Stek lada (Piper nigrum L.) Terhadap Pemberian Air Kelapa dan Berbagai Jenis CMA. Agrobisnis*
- Anisa, Y.,Y. Hadiatun, N. Hijriani, B., I. (2023). Gambaran Bakteri *Eschericia coli* pada Cincau Hitam dengan Metode MPN di Pasar Kota Malang. *Jurnal Sains Natural*, 1(2), 36-40.
- Asnia, K. K. P., Maherawati, M., Hartanti, L. 2024. Karakteristik Fisikokimia Minuman Isotonik Air Kelapa dengan Formulasi Penambahan Asam Sitrat dan NaCl. *Agrointek* 18(1): 40-48.
- Azra, J.M., Setiawan, B., Nasution, Z., Sulaeman, A. 2021. Effects of variety and maturity stage of coconut on physicochemical and sensory characteristics of powdered coconut drink. *Foods and Raw Materials*. 9(1):43-51.
- Cappuccino, J. G., & Welsh, C. T. (2019). *Microbiology: A Laboratory Manual*. Pearson.
- Cho,Y.,& Yoon,K-J.(2014).An overview of calf diarrhea-infectious etiology,diagnosi,and intervention.journal of veterinary science,15(1),1-17.
- Chylen Setiyo Rini, Jamiltur Rohmah, 2020 *Buku Bakteriologi Dasar*, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.UMSIDA Press
- Endarwati, T. (2021). Prediction of Market Attraction Due To Covid-19, on the Life Cycle of the Company'S Business Financial Performance. *Osf.lo*, 09, 232–252.
- Hasan, F., Hertati, L., & Pebriani, R. A. (2023). Pengaruh Disiplin Kerja, Tingkat kepuasan Kerja Terhadap Efektivitas Sistem Informasi Akuntansi Implikasi Pada Kinerja Organisasi Survey Pada Karyawan PT. Sampoerna Agro Tbk. *Jurnal Mirai Management*, 8(2).
- Irdawati, Amanda, N.R., Putri, A., Pebryeni, S., Efandri, V.C., Suherman, D., Yeriska, F., 2023. Identifikasi dan Karakterisasi Isolat Bakteri LFP di Laboratorium Fisika ,Universitas Negeri Padang 242–252.
- Jiang, H., Song, Z., Hao, Y., Hu, X., Lin, X., Liu, S., & Li, C. 2023. Effect of Co-Culture of *Komagataeibacter nataicola* and Selected

- Lactobacillus fermentum* on the Production and Characterization of Bacterial Cellulose. *LWT*. Vol.173: 1-8.
- Juariah, S. (2021). Media Alternatif Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dari biji durian (*Durio Zibethinus murr*). *Meditory : The Journal of Medical Laboratory*, 9(1), 1925
- Jung, B., & Hoilat, G. J. (2022). MacConkey medium. In *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing.
- Kurniawan, F. B. et al. (2022) 'Kadar Klor Terhadap Kualitas Bakteriologi Pada Air Kolam', *Gema Kesehatan*.
- Mahfud, I., Gumantan, A., & Nugroho, R. A. (2020). Pelatihan Pembinaan Kebugaran Jasmani Peserta Ekstrakurikuler Olahraga. *Wahana Dedikasi: Jurnal PkM Ilmu Kependidikan*, 3(1), 56.
- Mela, E., Maksum, M. A., Tbet, V. G. 2020. Diversifikasi Produk Pangan Berbasis Air Kelapa. *Agritech* 22(2): 163-175
- Mergiana, A., Gresinta, E., & Yulistiana, Y. (2021). Efektivitas Air Kelapa Tua (*Cocos nucifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggur Hijau (*Vitis vinifera* L.) Varietas Jestro Ag-86. *SINASIS (Seminar Nasional Sains)*, 2(1), Article 1.
- Mishra, A., & Singh, P. 2020. Recent Advances in microbial culture media: A Review. *Journal of Applied Microbiology*, 129(3), 657-670.
- Mulia Susanti S.Far., M.Pd, Argo Ganda Gumilar S.Tr.A.K 2023, Isolasi dan Identifikasi Bakteri, Klinik Yayasan Drestanta Pelita Indonesia
- Mursalim, 2022. Bakteri penyebab penyakit infeksi PT. Nas Media Indonesia
- Nurdin, G. M., Wahid, M., Amaliah, N. 2023. Diversifikasi Limbah Air Kelapa Menjadi Sirup, Cuka, Nata De Coco (SICUKO) di Desa Katumbangan Lemo. *JANAYU: Jurnal Pengabdian dan Peningkatan Mutu Masyarakat* 4(3): 233-242.
- Pei, A.Y. et al. (2021). "16S rRNA gene sequencing for bacterial classification and phylogenetics." *Frontiers in Microbiology*, 12:659100.
- Praja, R.N., Yudhana, A., Haditanojo, W., & Oktaviana, V. (2021). Antimicrobial properties in cloacal fluid of olive ridley sea turtle

- (*Lepidochelys olivacea*). *Biodiversitas journal of Biologikal Diversity*, 22(9).
- Prasetyo, G., Lubis, N., & Junaedi, E. C. (2021). Kandungan Kalium dan Natrium dalam Air Kelapa dari Tiga Varietas Sebagai Minuman Isotonik Alami: Review: Potassium and Sodium Content in Coconut Water from Three Varieties As Natural Isotonic Drinks. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(4), 593-600.
- Prescott, L.M., Harley, J. P., & Klein, D.A. (2005). *Microbiology* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Putri, A.Y. 2022. Pengaruh Penambahan Air Kelapa, Jenis Khamir, dan Metode Freeze Drying terhadap Pertumbuhan dan Kemampuan Fermentasi Khamir Kandidat Pengembang Roti. Tesis. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Putri, D., & Sari, R. (2020). Pemanfaatan Air Kelapa Tua sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 123–130
- Putri, S. N. Y., Syaharani, W. F., Utami, C. V. B., Safitri, D. R., Arum, Z. N., Prihastari, Z. S., & Sari, A. R. (2021). Pengaruh Mikroorganisme, Bahan Baku, Dan Waktu Inkubasi Pada Karakter Nata: Review. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 62.
- Sari, D. P., Rahmawati, & W. E. R. P. (2019). sebagai Nutrisi untuk Pertumbuhan Mikroba Minyak Bumi. *Lembaran Publikasi Lemigas*. Vol.43(1): 38-44
- Setyawati, L., Marmaini, & Yunita, P. P. (2020). Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pemberian Air Kelapa Tua (*Cocos nucifera*). *Indobiosains*, 2(1), 1–6.
- Shen, C., & Zhang, Y. (2022). CHAPTER 9 - Introduction of bacteria medium, nutritional requirements (synthetic and complex media), selective & differential media (MacConkey, mannitol salt, blood agar) (C. Shen & Y. B. T.-I. M. L. S. and T. in F. S. Zhang (ed.); hlm. 41-44). Academic Press.
- Subdari, S. (2021). Interprofessional education (IPE) improves students' communication skills: A literature review. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia*, 10(2), 123-130.

- Sudarminto Setyo Yuwono, (2015, 27 Juli). Air Kelapa Muda.
Malang, Universitas Brawijaya
- Syahrul, I., Ahmad, A., & Aliah, H. (2023). Manfaat air kelapa muda terhadap kebugaran jasmani mahasiswa dewasa awAL. Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training), 7(2), 409-423.
- Tatiani Siska Wardani, S.Farm.,M.Farm,2022 Mikrobiologi Klinik dan Parasitologi.Pustaka baru press
- Toruan, S. A. L., Manu, T. T., & Evriarti, P. R. (2023). Pemanfaatan air kelapa sebagai media alternatif Endo agar untuk pertumbuhan *Escherichia coli*. Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS), 4(1), 25–36.
- Umarudin,Gede Angga Adnyana Rohayati, Nangsih Sulastril Slamet,Febril Sembiring,Yasinta Rakanita,Ni Ketut Yuliana Sari,Ayu Brenda Sumariangen,lis Kurniati,Yuliawati,Anak Agung Ayu Putri, Permatasari,Fusvita Merdekawati,Asep Dermawan 2023. Bakteriologi 2 ,Media Sain Indonesia Universitas Brawijaya.
- Utami Trisna Rur,Indah Fitriani,Syifa Laili Aminy, Mitha Safitri, Wulan Komala Sari,Diani Mega Sari,Oktaviani Naulita Turnip,Amelinda Syafrawi Dinata,Anissa Delfira, 2023 Buku Mikrobiologi PT.Sonpedia publishing Indonesia
- Wahyuni Nining, Jafar Muhammad, Andi Muhammad irfan taufan asfar, Risma, A.Nurannisa F.A, Nursyahira, Andi Muhammad iqbal akbar asfar 2023, Kecap Air Kelapa (Cocos Nucifera). Bojongasari kabupaten purbalingan
- Yani suryani, Opik Taupiqurrahman 2021, Buku Mikrobiologi Dasar. Gedung Lecture Hall Lantai 1 kampus Universitas islam Negri sunan Gunung Djati Bandung
- Yolani Syaputri, Ph.D .2023 Buku Mikrobiologi. PT.Sonpedia Publising Indonesia.

L
A
M
P
I
R
A
N

Lampiran 1. Surat Persetujuan Etik Penelitian



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Makassar
 Jalan Wirobra Kusuma Raya No. 48 Santa Bantaeng
 Makassar, Sulawesi Selatan 90222
 ☎ 081155666036
 🌐 <https://portal.poltekkes-mks.ac.id>

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
 No.: 0962/M/KEPK-PTKMS/V/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh:
 The research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Heratun Nisa**
 Principal in Investigator

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

Dengan Judul:
 Title:
"Pemanfaatan Air Kelapa Tua Sebagai Media Alternatif Mac Conkey Untuk Pertumbuhan Escherichia Coli"

"Utilization of Old Coconut Water as an Alternative Mac Conkey Media for the Growth of Escherichia Coli"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 20 Mei 2025 sampai dengan tanggal 20 Mei 2026.

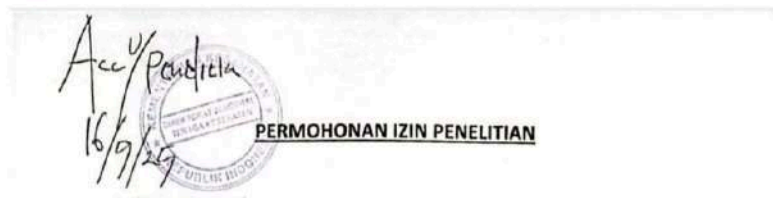
Declaration of ethics applies during the period May 20, 2025 until May 20, 2026.



May 20, 2025
 Professor and Chairperson,

HJ. Santi Sinula, S.Si, M.Ni, Apt
 Ketua KEPK Poltekkes Makassar

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Kampus



PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

Kepada YTH,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
 Di-
 Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian SKRIPSI, maka yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Haeratun Nisa
 NIM : PO.71.4.203.21.1.014
 Judul Penelitian : "Pemanfaatan Air Kelapa Tua Sebagai Media Alternatif
 Mac Conkey Untuk Pertumbuhan Escherichia Coli"

Bermaksud melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

Demikian surat ini dibuat. Atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terimakasih.

Makassar, 16 Mei 2025

Peneliti,

Haeratun Nisa

NIM. PO.71.4.203.21.1.014

Lampiran 3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



Kementerian Kesehatan Poltekkes Makassar

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Banteng
Makassar, Sulawesi Selatan, 90232
08115566606
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN Nomor. PP.08.02/F.XII.11.6/5 05 /2025

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

Nama : Haeratus Nisa
NIM : PO.71.4.203.21.1.014
Prodi : Sarjana Terapan
Waktu Penelitian : 9 Juni - 20 Juni 2025
Judul Penelitian : "Pemanfaatan Air kelapa Tua Sebagai Media Alternatif Agar Endo Untuk Pertumbuhan Escherichia Coli"

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

Makassar, 03 Juli 2025

Ketua Jurusan


Rahman S. Sidiqi
NID. 19641231 198603 1 032



Lampiran 4. Surat keterangan Bebas Laboratorium



Kementerian Kesehatan Poltekkes Makassar

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta Banteng
Makassar, Sulawesi Selatan 90222
Telp 0811556606
http://portal.poltekkes-mks.ac.id/

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :

Nama : Haeratus Nisa
NIM : PO714203211014
Prodi : Sarjana Terapan
Alamat : Jln Biring Balang Kab.Gowa

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

Makassar, 04 Juli 2025
Ka. Unit Laboratorium
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

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

Lampiran 5. Hasil Penelitian



Kemenkes
Poltekkes Makassar

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Makassar
Jl. Hasan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta Bantarang
Makassar, Sulawesi Selatan 90222
telp. 0411 549722/93
e-mail: info@poltekkes-makassar.id

Lampiran Hasil Penelitian

**Pemanfaatan Air Kelapa Tua Sebagai Media Alternatif Agar Endo
Untuk Pertumbuhan *Escherichia Coli***

Tabel Hasil Pengamatan pada Makroskopik Media Agar Endo

Media Agar Endo	Jumlah Koloni	Warna koloni	Bentuk	Diameter
 Kontrol	40	Merah metalik	Bulat	3 mm
	50	Merah metalik	Bulat	3 mm
	30	Merah metalik	Bulat	2 mm
	35	Merah metalik	Bulat	3 mm

Tabel Hasil Pengamatan pada Makroskopik Media Agar Endo Air kelapa

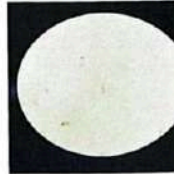
Media Agar Endo Air Kelapa	Jumlah Koloni	Warna Koloni	Bentuk	Diameter
	20	Merah Muda	Bulat	2 mm
Kontrol				
	19	Merah Muda	Bulat	3 mm
	27	Merah Muda	Bulat	2 mm
	23	Merah Muda	Bulat	2 mm



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
 Politeknik Kesehatan Makassar
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Barito-Bantuang
 Makassar, Sulawesi Selatan 90222
 ☎ (021) 84938693
 🌐 <https://portal.poltekkes-nks.ac.id>

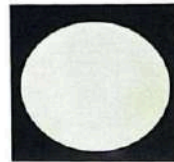
Tabel Hasil Pengamatan Pada Mikroskopis

Media Agar Endo



Basil Gram Negatif Bakteri Berwarna
 Merah Muda

Media Agar Endo Air Kelapa Tua



Basil Gram Negatif Bakteri Berwarna
 Merah Muda

Makassar, 03 Juli 2025



Ko-Laboratorium

Zulfikar Ali Hasan S.ST., M.Kes
 NIP. 198311142018011001

Pembimbing Penelitian

Sitti Hadijah, S.Si., M.Kes
 NIP. 197501292007012018

Lampiran 6. Dokumentasi penelitian

A. Sampel Penelitian



Sampel Air Kelapa Tua

B. Prosedur Penelitian



Sampel air kelapa



penyaringan



pembuatan media



Media Air kelapa tua



Media Agar Endo



Media Air kelapa tua
dan Media agar endo



Setelah diautoklaf

diautoklaf



Pembuatan Suspensi Bakteri dan Perbandingan MacFarland



Tuang Media

Setelah Penuangan Media

Penanaman



Proses penyebar

Bakteri pembungkusan

Media Diinkubator



Pengamatan pada Media air kelapa tua



Pengamatan pada Media Agar Endo



Ukur diameter bakteri



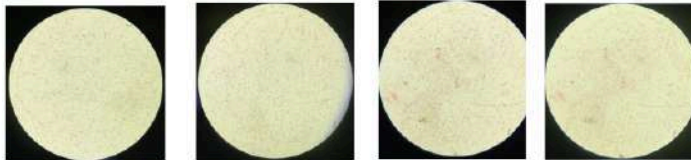
Buat Preparat



Pewarnaan



Pengamatan Mikroskop



Hasil Pengamatan di Mikroskop didapatkan Bakteri Gram Negatif

BIODATA PENULIS

Nama Lengkap	: Haeratun Nisa
N I M	: PO.71.4.203.21.1.014
Tempat, Tanggal Lahir	: Suli, 08 Oktober 2003
Jenis Kelamin	: Perempuan
Alamat	: Bone
Agama	: Islam
No. Telp / Hp	: 082344082246
Email	: haeratunnisa10@gmail.com
Judul Skripsi	: Pemanfaatan Air Kelapa Tua Sebagai Media Alternatif Agar Endo Untuk Pertumbuhan Escherichia Coli
Pembimbing Skripsi	: 1. Widarti, S.Si.Apt.,M.M.Kes 2. Sitti Hadijah, S.Si.,M.Kes
Penguji Skripsi	: Nuradi, S.Si.,M.Kes

Orang Tua / Wali

Nama Ayah : Demma

Alamat : Bone

Pekerjaan : Petani

Nama Ibu : Aisyah

Alamat : Bone

Pekerjaan : IRT

Riwayat Pendidikan

Sekolah Dasar : SD INPRES 3/77 Samaenre

Sekolah Menengah Pertama : MTSN 3 Bone

Sekolah Menengah Atas : MAN 3 Bone

Perguruan Tinggi : Poltekkes Kemenkes Makassar

Skripsi FIKS Nisa (Autosaved).

ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Badan PPSDM Kesehatan
Kementerian Kesehatan

Student Paper

3%

2

jurnal.aiptlmi-iasmlt.id

Internet Source

2%

3

badanpenerbit.org

Internet Source

1%

4

repository.stikeswirahusada.ac.id

Internet Source

1%

5

repo.upertis.ac.id

Internet Source

1%

6

idoc.pub

Internet Source

1%

7

123dok.com

Internet Source

1%

8

Submitted to University of South Australia

Student Paper

1%

9

www.rembang.info

Internet Source

1%

10

repository.poltekkes-kdi.ac.id

Internet Source

<1%

11

docplayer.info

Internet Source

<1%

12	www.scribd.com Internet Source	<1 %
13	jurnal.unsil.ac.id Internet Source	<1 %
14	repository.setiabudi.ac.id Internet Source	<1 %
15	Submitted to Universiti Teknologi Petronas Student Paper	<1 %
16	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
17	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
18	Submitted to Southville International School and Colleges Student Paper	<1 %
19	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
20	cerdika.com Internet Source	<1 %
21	phdi.or.id Internet Source	<1 %
22	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
23	repository.uigm.ac.id Internet Source	<1 %
24	Submitted to Universitas Islam Bandung Student Paper	<1 %
25	librepo.stikesnas.ac.id Internet Source	<1 %

26	erepository.uwks.ac.id Internet Source	<1 %
27	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
28	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
29	asmeldifirman.wordpress.com Internet Source	<1 %
30	Submitted to Universitas Muslim Indonesia Student Paper	<1 %
31	qdoc.tips Internet Source	<1 %
32	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
33	repository.uma.ac.id:8081 Internet Source	<1 %
34	journal.upgris.ac.id Internet Source	<1 %
35	jurnal.uin-antasari.ac.id Internet Source	<1 %
36	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
37	Sukma Pakaya, Suryani Une, Zainudin Antuli. "KARAKTERISTIK KIMIA MINUMAN ISOTONIK BERBAHAN BAKU AIR KELAPA (Cocos Nucifera) DAN EKSTRAK JERUK LEMON (Citrus Limon)", Jambura Journal of Food Technology, 2021 Publication	<1 %

38	idr.uin-antasari.ac.id Internet Source	<1 %
39	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	<1 %
40	nanangadress.blogspot.com Internet Source	<1 %
41	www.fimela.com Internet Source	<1 %
42	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
43	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
44	media.neliti.com Internet Source	<1 %
45	ojs3.unpatti.ac.id Internet Source	<1 %
46	pt.slideshare.net Internet Source	<1 %
47	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
48	repository.poltekkes-kaltim.ac.id Internet Source	<1 %
49	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
50	Siti Jamilah, Yustin Ari Prihandini, Sari Wahyunita. "Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (Chromolaena Ododrata L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus	<1 %

-
- | | | |
|----|--|------|
| 51 | ojs3.poltekkes-mks.ac.id
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 52 | repository.umsu.ac.id
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 53 | repository.unjaya.ac.id
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 54 | Fenti Nurmailah, Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah, Aji Bagus Widyantara. "EFEKTIVITAS BUAH DELIMA SEBAGAI ALTERNATIF SAFRANIN PADA PEWARNAAN GRAM NEGATIF SALMONELLA SP.", Jurnal Kesehatan Tambusai, 2024
Publication | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 55 | Gusti Naila Rachmawati Gufron, Pestariati, Syamsul Arifin. "Ability Analysis Of Waste Milkfish (Chanos chanos) As Alternative Medium Of Nutrient Agar On Escherichia coli And Staphylococcus aureus Growth", Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology), 2022
Publication | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 56 | jurnal.umpwr.ac.id
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 57 | repositori.umsu.ac.id
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 58 | atlmkes.wordpress.com
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-

59	Internet Source	<1 %
60	repository.stikeselisabethmedan.ac.id Internet Source	<1 %
61	bangkit.co.id Internet Source	<1 %
62	digilib.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
63	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1 %
64	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1 %
65	Arfat Z Galai, Yoyanda Bait, Lisna Ahmad. "MUTU MIKROBIOLOGIS KECAP IKAN TERI (stolepherus spp) DENGAN KONSENTRASI GULA AREN SELAMA PENYIMPANAN DI USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM) WANWIN", Jambura Journal of Food Technology, 2023 Publication	<1 %
66	avmj.journals.ekb.eg Internet Source	<1 %
67	blog.sayurbox.com Internet Source	<1 %
68	e-journal.sari-mutiara.ac.id Internet Source	<1 %
69	ejurnal.politeknikpratama.ac.id Internet Source	<1 %
70	ejurnalunsam.id Internet Source	<1 %

71	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
72	forikes-ejournal.com Internet Source	<1 %
73	id.123dok.com Internet Source	<1 %
74	journal.trunojoyo.ac.id Internet Source	<1 %
75	perpustakaanudur.weebly.com Internet Source	<1 %
76	prosiding.aiptlmi-iasmlt.id Internet Source	<1 %
77	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
78	repository.maranatha.edu Internet Source	<1 %
79	repository.unusa.ac.id Internet Source	<1 %
80	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
81	vdocuments.site Internet Source	<1 %
82	www.idexlab.com Internet Source	<1 %
83	sudardjattanusukma.wordpress.com Internet Source	<1 %
84	Ari Nuswantoro, Merda Sri Rahayu, Imma Fatayati, Syopingi Syopingi, Maretalinia	<1 %

Maretalinia. "The potential of Cilembu sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) as a growth medium for *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*", JURNAL INFO KESEHATAN, 2024

Publication

85

Irma Rismaya, Rosmiyati Rosmiyati, Ana Mariza. "PEMBERIAN AIR KELAPA HIJAU DAPAT MENURUNKAN DISMENORE", Jurnal Kebidanan Malahayati, 2020

Publication

<1 %

86

Submitted to Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Student Paper

<1 %

87

faqihbanstel.blogspot.com

Internet Source

<1 %

88

journal.ubb.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On