

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

UTILIZATION OF OLD COCONUT WATER AS AN ALTERNATIVE ENDO AGAR MEDIA FOR THE GROWTH OF ESCHERICHIA COLI

Widarti, Sitti Hadijah, Nuradi, Haeratun Nisa¹

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar, Indonesia

Koresponden: haeratunnisa10@gmail.com

ABSTRACT

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.

ABSTRAK

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 *Escherichia 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*.

PENDAHULUAN

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 dimanfaatkan 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).

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.

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)

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 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).

METODE

Desain, tempat dan waktu

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

penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan 9 – 19 Juni 2025.

Jumlah dan cara pengambilan subjek, bahan dan alat

Populasi sampel dalam penelitian ini air kelapa tua. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah Random sampling, yaitu pengambilan sampel secara acak. dengan jumlah sampel sebanyak 200 ml sampel air kelapa tua penelitian yang memenuhi kriteria

Bahan yang digunakan penelitian ini yakni, air kelapa tua, media Agar Endo, Pepton, Laktosa, Dikalium hidrogen, Pararosanilin, Agar, Aquadest, Kertas pH biakan murni *Escherichia coli*

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

Langkah-Langkah Penelitian

1. Pra Analitik

- Persiapan alat dan bahan
- Pengambilan Sampel

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.

2. Analitik

a. Pembuatan media Mc Farland

Persiapkan alat dan bahan dilakukan terlebih dahulu, 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. Pembuatan 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 Media 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. Didihkan 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. Pembuatan media air kelapa tua

Setelah memilih air kelapa tua yang segar, air kelapa tua tersebut disaring. Setelah itu, 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 7,4. Agar 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. dituangkan ke dalam cawan petri yang disediakan. Setelah bahan membeku sepenuhnya, bahan tersebut siap digunakan.

e. 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 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.

3. 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.

Pengolahan dan analisis data

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

HASIL

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	U 1	Merah Muda	3 mm	Bulat	23
Air	Duplo 2	Merah Muda	2 mm	Bulat	
Kelapa	Triplo 3	Merah Muda	2 mm	Bulat	

Tua	Kontrol	Merah Muda	2 mm	Bulat	20
Media Agar Endo	U1	Merah Metalik	3 mm	Bulat	38
	Duplo 2	Merah Metalik	2 mm	Bulat	
	Triplo 3	Merah Metalik	3 mm	Bulat	
	Kontrol	Merah Metalik	3 mm	Bulat	40

Berdasarkan pada 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.

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 Endo 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 mengkonfirmasi hasil dari pemeriksaan presumtif koliform. Hasil dari fermentasi laktosa adalah asam dan aldehid 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 keemasan yang

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*.

berkilau. Adapun bakteri yang tidak memfermentasikan laktosa membentuk warna koloni transparan.

Berdasarkan hasil pengamatan, air 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 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.

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 muda 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.

KESIMPULAN

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

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka penulis menyarankan:

- 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.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada kedua orang tua, dosen pembimbing, dan teman-teman mahasiswa yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Direktur Poltekkes Kemenkes

Makassar, Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, seluruh Dosen, dan Staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah mendukung dan memberikan bimbingan kepada peneliti agar penelitian yang dilakukan berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Juariah, S. (2021). Media Alternatif Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dari biji durian (*Durio Zibethinus murr*). *Meditory : The Journal of Medical Laboratory*, 9(1), 1-925

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.

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.

Putri, D., & Sari, R. (2020). Pemanfaatan Air Kelapa Tua sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 123-130

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.

Subdari, S. (2021). Interprofessional education (IPE) improves students' communication skills: A literature review. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia*, 10(2), 123-130.

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), 25-3

