

KARYA TULIS ILMIAH

**MEDIA ALTERNATIF KACANG MERAH UNTUK
PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli***



**MUHAMMAD RIZKY ALIEFIAH
NIM: PO.71.34.1.23.078**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN PALEMBANG
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM DIPLOMA TIGA
TAHUN 2026**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki beragam jenis kacang-kacangan yang dapat dijadikan bahan pangan, seperti kacang kedelai, kacang hijau, kacang merah, kacang tunggak, kacang kecipir, kacang koro, dan kacang komak (Syaiful *et al.*, 2022) Produksi kacang merah di Indonesia sangat tinggi dibandingkan dengan jenis kacang lainnya, tetapi digunakan secara terbatas. Ada beberapa kelemahan kacang-kacangan, salah satunya adalah kandungan senyawa anti gizi yang tinggi, dengan asam fitat sebagai senyawa yang paling dominan (Amin Syahadi, Nanik Suhartatik, 2022).

Indonesia kaya akan sumber daya alam, maka komposisi agar Endo dapat digantikan oleh tepung kacang merah yang kaya akan protein nabati sebagai pengganti pepton dan ekstrak daging dalam membuat media nutrisi agar. Media kultur adalah substrat yang digunakan untuk perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme. Agar bakteri dapat bertahan hidup, diperlukan media kultur untuk pertumbuhannya. Salah satu contoh media kultur yaitu Nutrient agar, Komposisi yang mengandung 5,0 g peptone, 8 g protein nabati, 1,5 g ekstrak ragi, 15 g agar dan 3,0 g ekstrak daging yang tidak hanya berfungsi sebagai sumber nitrogen dan karbon tetapi juga sebagai sumber vitamin(Wulan Purnamasari, Rudy Hidana, 2024)

Pada Pembuatan media perkembangbiakkan bakteri menyesuaikan dengan kebutuhan dalam penanaman bakteri tersebut. Berbagai macam media mulai dari tekstur, kepadatan dan asal dari media itu sendiri. Dalam prosesnya, media diperlukan

untuk pertumbuhan bakteri karena berfungsi sebagai tempat untuk berkembangbiakan dan pertumbuhan bakteri itu sendiri. Media digunakan tidak hanya untuk menumbuhkan bakteri. Pengkategorian media didasarkan pada kegunaan, asal, komposisi, dan merek atau produksi perusahaan (Atlas, 2010). Adapun salah satu spesies utama bakteri yang bersifat bakteri gram negatif adalah *Escherichia coli*, atau biasa disingkat *Escherichia coli* (Lestaria & Yusufa, 2018).

Selain kandungan protein, kacang merah juga mengandung karbohidrat, vitamin, dan mineral yang berperan dalam mendukung aktivitas metabolisme bakteri. Nutrisi tersebut diperlukan oleh *Escherichia coli* untuk menghasilkan energi, membentuk komponen dinding sel, dan melakukan reproduksi. Semakin lengkap nutrisi yang tersedia pada media, maka semakin baik pertumbuhan bakteri yang terjadi. Hal ini didukung oleh penelitian mengenai pemanfaatan kacang hijau sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri yang menunjukkan bahwa bahan pangan golongan legum memiliki kandungan nutrisi yang mampu menghasilkan pertumbuhan koloni yang tidak berbeda signifikan dibandingkan media Nutrient Agar (Shari & Lestari, 2024).

Bakteri patogen dapat terdiri atas dua golongan, yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif yang dapat menyebabkan penyebaran penyakit pada petugas yang sering bekerja di suatu fasilitas kesehatan salah satunya seperti laboratorium. Bakteri dengan sifat patogen lebih berbahaya dan umumnya didapatkan pada bakteri gram negatif daripada bakteri gram positif karena bakteri gram negatif memiliki membran plasma dan dinding sel yang terdiri dari membran luar, lapisan peptidoglikan, dan juga periplasma yang membentuk selubung gram negative (Nurhasanah *et al.*, 2024). Salah

satu jenis bakteri gram negatif yang paling umum adalah *Escherichia coli*. Bakteri ini biasanya ditemukan dalam alat pencernaan manusia dan hewan. Adanya di luar tubuh manusia menunjukkan bahwa makanan dan minuman bersih. Ini menunjukkan apakah pernah tercemar oleh kotoran manusia atau tidak. Selain itu, dianggap bahwa keberadaan *Escherichia coli* dalam air atau makanan berkorelasi positif dengan keberadaan bibit penyakit (patogen) pada makanan, pada saat melakukan identifikasi bakteri gram negatif, *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri gram negatif yang paling umum ditemukan dalam pemeriksaan (Kurniadi *et al.*, 2013)

Escherichia coli adalah bakteri yang dapat mencemari makanan, terutama pada jenis-jenis seperti bayam, mentimun, daging sapi, dan produk susu. Kontaminasi ini bisa menyebabkan penyakit serius seperti diare, kolera, dan disentri. Untuk menghindari infeksi *Escherichia coli*, penting untuk memastikan bahwa makanan dimasak hingga matang, mendinginkan sisa makanan dengan baik, dan memisahkan alat masak antara bahan mentah dan matang. Adanya bakteri *Escherichia coli* dalam makanan dapat disebabkan banyak faktor antara lain, air bersih yang mengandung *Escherichia coli*, penjamah makanan yang kurang higienis, alat yang digunakan, bahan makanan, atau cara pengolahan makanan. Adapun Beberapa jenis *Escherichia coli* yang berbahaya, dapat memicu diare berdarah dan komplikasi serius lainnya. Penularan biasanya terjadi melalui makanan atau air yang terkontaminasi kotoran manusia yang terinfeksi (Sihaloho *et al.*, 2025)

Salah satu media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* (E.coli) adalah Endo Agar. Media ini sendiri cukup mahal. Melihat Mahalnya media instan mendorong peneliti

untuk menemukan media alternatif dari bahan yang mudah didapat dan terjangkau harga nya.

Sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri yang dapat ditemui dengan mudah diantaranya dari jenis kacang-kacangan. Kacang tanah memiliki kandungan protein yang cukup tinggi untuk memungkinkan digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri, dan diharapkan dapat memberikan hasil yang sama dengan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media NA (Zamilah et al., 2014)

Menurut peneliti terdahulu Mily Zamilah “Media Alternatif Kacang Merah Untuk Pertumbuhan Bakteri” Jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media NA dan kacang tanah menunjukkan hasil yang berbeda. Bakteri *Escherichia coli* pertumbuhannya lebih banyak dari bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini disebabkan karena bakteri *Escherichia coli* mampu menggandakan tubuhnya dalam waktu 15-20 menit, sedangkan bakteri *Staphylococcus aureus* membutuhkan waktu pembelahan 25-28 menit pada medium sederhana (Wulandari, Kurniati, Dermawan, & Nurhayati, 2018). Jadi pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* lebih cepat dibandingkan bakteri *Staphylococcus aureus* karena *Escherichia coli* memiliki kemampuan reproduksi dua kali lebih cepat (Wulandari et al., 2018).

Selain itu, perbedaan pertumbuhan bakteri pada media alternatif juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan nutrisi, proses pembuatan air rebusan, dan penyimpanan. Bahan pembuatan media alternatif yang digunakan pada penelitian ini dengan menggunakan air rebusan kacang tanah. Selama proses perebusan

berlangsung terjadi pemanasan protein pada kacang tanah yang dapat menyebabkan reaksi denaturasi, kehilangan aktivitas enzim, perubahan kelarutan, perubahan warna, residu asam amino, dan pemutusan ikatan peptida. Reaksi ini dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanasan. Reaksi ini juga yang menyebabkan kadar protein dapat menurun (Sundari et al., 2015). Akibatnya apabila kandungan nutrisi pada kacang tanah menurun dapat memperlambat pertumbuhan bakteri. Karena apabila nutrisi yang dibutuhkan bakteri cukup akan mempercepat pertumbuhan bakteri, dan sebaliknya jika nutrisi yang dibutuhkan tidak mencukupi, bakteri harus menyesuaikan dengan lingkungan dan pembentukan enzim-enzim untuk mengurai substrat yang membutuhkan waktu yang lebih lama (Zamilah et al., 2014).

Menurut penelitian terdahulu oleh Tiara Apriyanda Putri “Media Alternatif Dari Kulit Kacang Merah Untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*”, Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu didapatkan hasil bahwa bakteri dapat tumbuh pada media kulit kacang merah sesuai dengan variasi yang digunakan yaitu 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram dan 6 gram serta waktu inkubasi selama 24 jam dan 48 jam. Bahwa hubungan antara jangka waktu inkubasi dengan pertumbuhan bakteri *Sataphylococcus aureus* tidak berhubungan tetapi pada morfologi bakteri terdapat perbedaan. Pada variasi 2 dan 3 gram bakteri tumbuh dengan diameter 2 mm sedangkan pada variasi 4, 5 dan 6 gram bakteri memiliki diameter 4 mm.

Karena pada variasi 2 dan 3 gram bakteri tumbuh dengan diameter 2 mm sedangkan pada variasi 4, 5 dan 6 gram bakteri memiliki diameter 4 mm, artinya jumlah serbuk kulit kacang merah berbeda pada tiap variasinya. Kulit kacang merah disini berperan

sebagai sumber protein sekaligus sumber makanan bagi bakteri *Staphylococcus aureus* begitupun dengan gula yang ditambahkan pada masing-masing media. Sedangkan untuk morfologi lainnya yang diperhatikan seperti bentuk, warna, elevasi, tepi dan permukaan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Untuk bentuk dari bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media kulit kacang merah berbentuk sirkuler atau bulat bertepi dimana pada semua variasi sama bentuknya. Kemudian untuk warna bakteri *Staphylococcus aureus* pada media kulit kacang merah berwarna abu-abu hingga kuning (Meganada, Sukini 2017) yang mendominasi media tersebut. Ketinggian bakteri *Staphylococcus aureus* pada media kulit kacang merah adalah convex yang mana berbentuk cembung seperti tetesan air (Meganada, Sukini 2017). Untuk tepi bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media kulit kacang merah dapat dilihat pada petridish koloni bakteri yang bertepi rata atau entire. Sedangkan permukaan media dapat dilihat menyesuaikan dengan media dan jenis bakteri yang ditanam, untuk bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditanam pada media kulit kacang merah berpermukaan licin.

Pada konsentrasi atau variasi media kulit kacang merah bakteri *Escherichia coli* tumbuh di semua variasi dengan jumlah pertumbuhan yang berbeda-beda pada tiap-tiap variasi. Variasi yang digunakan peneliti terhadap morfologi pertumbuhan bakteri tidak memiliki pengaruh pada beberapa morfologi tetapi berbeda dengan diameter yang diukur, untuk diameter bakteri memiliki perbedaan dengan jumlah variasi yang digunakan (Putri, 2022)

Berdasarkan penjelasan di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan eksperimen dengan judul “**Media Alternatif Kacang Merah Untuk Pertumbuhan *Escherichia coli***” Untuk mengetahui Konsentrasi minimum, maximum, rata-rata menggunakan media alternatif kacang merah terhadap bakteri *Escherichia coli*.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana Konsentrasi minimum, maximum, rata-rata dan Efektivitas Konsentrasi pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* terhadap media ekstrak kacang merah..

C. Pertanyaan Penelitian

1. Berapakah konsentrasi minimum ekstrak kacang merah terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ?
2. Berapakah konsentrasi maximum ekstrak kacang merah terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ?
3. Berapakah konsentrasi rata-rata ekstrak kacang merah terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ?
4. Bagaimana Efektivitas Konsentrasi pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* terhadap media ekstrak kacang merah ?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketahuinya kemampuan ekstrak kacang merah (*Kacang Merah*) sebagai media alternatif pengganti Endo Agar Plate (EAP) dalam mendukung pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* melalui variasi konsentrasi ekstrak kacang merah.

2. Tujuan Khusus

1. Diketuainya Konsentrasi minimum pada ekstrak kacang merah terhadap bakteri *Escherichia coli*.
2. Diketuainya Konsentrasi maximum pada ekstrak kacang merah terhadap bakteri *Escherichia coli*.
3. Diketuainya Konsentrasi rata-rata pada ekstrak kacang merah terhadap bakteri *Escherichia coli*.
4. Diketuainya Efektifitas Konsentrasi pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* terhadap media ekstrak kacang merah.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah di dapat khususnya di bidang Bakteriologi *Escherichia coli* serta dapat menerapkan teori-teori tentang media kultur non-komersial serta memberikan kontribusi ilmiah terkait efektivitas ekstrak kacang merah (*Phaseolus Vulgaris*) dalam mendukung pertumbuhan *Escherichia coli*.

2. Manfaat Aplikatif

Sebagai sumber informasi, referensi dan pengetahuan dalam proses pembelajaran mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis mengenai tentang media alternatif kacang merah terhadap bakteri *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini juga dapat diterapkan pada kegiatan praktikum bakteriologi di laboratorium pendidikan, khususnya Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, sebagai pengganti atau penkomersial Endo Agar. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi praktis bagi

mahasiswa dan tenaga laboratorium dalam mengembangkan media kultur sederhana yang efisien, terjangkau, dan ramah lingkungan.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini berada pada bidang Bakteriologi dengan menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini menggunakan bakteri *Escherichia coli*, yaitu bakteri Gram-negatif yang umum digunakan sebagai organisme uji dalam evaluasi media kultur sebagai objek uji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris*) yang paling optimal sebagai media alternatif pengganti Endo Agar, dalam mendukung pertumbuhan *Escherichia coli*. Perlakuan yang diberikan berupa variasi konsentrasi kacang merah, yaitu 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, dan 80 %, dalam setiap 200 mL media, dengan Endo agar digunakan sebagai media kontrol. Fokus utama pengamatan penelitian ini adalah karakteristik morfologi koloni *Escherichia coli* yang meliputi bentuk, warna, tepi, elevasi, permukaan, dan diameter koloni pada berbagai konsentrasi media ekstrak kacang Merah. Seluruh rangkaian penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Palembang. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Februari s/d April 2026

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi, G. D., Nur, N., & Ersela, L. (2023). *The Simulation Study of Normality Test Using Kolmogorov-Smirnov* ., 6(1).
- Alvin, A. A. (2018). *Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli Secara IN VITRO*.
- Amin Syahadi, Nanik Suhartatik, Y. A. W. (2022). *Karakteristik Fisikokimia Tempe Ampas Tahu-Kacang Merah (Phaseolus Kacang-kacangan Tengah dan tempe “ menjes ” di Jawa Timur . dari ampas tahu memiliki sifat fungsional*. 7(2), 125–130.
- Aryal, S. (2022). *Biochemical Test of Escherichia coli (E. coli)*.
- Atlas, R. M. (2010). *Handbook of Microbiological Media Fourth Edition*.
- Generasi, W., & Epec, P. (2018). *Escherichia Coli*. 1–16.
- Hardiningtyas, Sabiliilaika, Tarman, K., & Pari, R. F. (n.d.). *Antimicrobial activity of extracellular compounds from endophytic fungus BAR1 . 5 cultivated with different media Antimicrobial activity of extracellular compounds from endophytic fungus BAR1 . 5 cultivated with different media*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1260/1/012053>
- Karneli, & Hermansyah, H. (2024). *Bakteriologi Klinik*. 84–86.
- Kurniadi, Y., Saam, Z., & Afandi, D. (2013). *Faktor kontaminasi Bakteri E. coli Pada makanan jajanan Dilingkungan kantin Sekolah dasar wilayah Kecamatan BANGKINANG*. 7(1), 28–37.
- Lestaria, T. I. N., & Yusufa, M. (2018). *Kadar Protein, Tekstur, Dan Sifat Organoleptik Cookies Yang Disubstitusi Tepung Ganyong (Canna edulis) DAN Tepung Kacang Kedelai (Glycine max L.)*. 8(April), 53–63.
- Nurhasanah, V. A., Mahtuti, E. Y., Husnah, Y. A., Teknologi, P., & Medis, L. (2024).

Identifikasi Bakteri Patogen gram Negatif Pada Alat Praktikum Mikrobiologi Di Laboratorium Central STIKES MAHARANI MALANG Vita. 4(2), 67–80.

Putri, T. A. (2022). *Media Alternatif Dari Kulit Kacang Merah Untuk Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Media Alternatif Dari Kulit Kacang Merah Untuk Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus.*

Rahadiyanti, A. (2021). *Kacang Merah : Kaya Protein dan Serat.*

Ristanti, E. Y., Muhamad Asrar, & Lauika, Y. L. (2023). *Mutu Organoleptik dan Gizi Biskuit dengan Substitusi Tepung Jagung (Zea mays) dan Tepung Kacang Merah (Phaseolus vulgaris) Organoleptic. 14(1), 11–19.*

Shari, A., & Lestari, D. A. (2024). *Pemanfaatan kacang hijau (vigna radiata l .) sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri. 4(6), 905–916.*

Sihaloho, S. M., Tugiyono, Suharmanto, Apriliana, & Pramesona, B. A. (2025). *Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Keberadaan Escherichia coli (E. COLI) pada Makanan Dan Minuman. 6(1), 35–42.*

Syaiful, F., Syafutri, M. I., Lidiasari, E., Astari, E. I., & Alat, B. (2022). *Pengaruh penambahan (Kacang merah-Kacang kedelai) Terhadap Karakteristik Tortilla chips. 9(2), 39–45.*

Wahyuningsih, Sri, E., Gunarti, N. S., Fikayuniar, L., & Fajriyani, A. (2023). *UJI Organoleptik Dan Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang Di Sekitar UBP KARAWANG. 17(1978), 2199–2206.*

Widjaja, D. (2018). *peningkatan konsentrasi ekstrak kacang merah menyebabkan ketersediaan nutrisi, terutama protein dan karbohidrat, semakin tinggi sehingga dapat dimanfaatkan oleh bakteri untuk proses metabolisme dan reproduksi sel.*

Wulan Purnamasari, Rudy Hidana, R. S. (2024). *Agar (NA) Untuk Pertumbuhan Bakteri.*

Zamilah, M., Ruhimat, U., & Setiawan, D. (2014). *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science. 1(1), 57–65.*