

# GAMBARAN PERTUMBUHAN *Escherichia coli* PADA MEDIA ALTERNATIF UBI JALAR PUTIH (*Ipomoea batatas*) DENGAN PENAMBAHAN KALDU DAGING

Nur Rezky Amaliah<sup>1)</sup>, Mujahidah Basarang<sup>2)</sup>, Prawansa Amran<sup>3)</sup>,  
Rahmawati<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> RSUD KH Hayyung Kabupaten Selayar

<sup>2)</sup> Akademi Analis Kesehatan Muhammadiyah Makassar

<sup>3)</sup> Poltekkes Kemenkes Makassar

Alamat Korespondensi: [nurrezkyamaliahh@gmail.com](mailto:nurrezkyamaliahh@gmail.com)

## Abstrak

Media pertumbuhan bakteri dapat berasal dari bahan alam yang tersedia melimpah di Indonesia yang dikenal sebagai media alternatif. Salah satu bahan alam yang dimaksud adalah ubi jalar putih. Media ubi jalar putih telah digunakan sebagai media pertumbuhan *Escherichia coli* namun pertumbuhannya kurang optimal dibanding pada media nutrient agar (NA) karena kurangnya kandungan protein pada media alternative tersebut. Kebutuhan protein pada media ubi jalar untuk pertumbuhan bakteri dapat tercukupi melalui penambahan kaldu daging. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan *Escherichia coli* pada media ubi jalar putih dengan penambahan kaldu daging. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium menggunakan bakteri uji *Escherichia coli* yang diinokulasi dengan metode spread plate dan dihitung dengan metode Total Plate Count (TPC). Dari hasil penelitian menunjukkan *Escherichia coli* pada media ubi jalar putih  $6,0 \times 10^6$  CFU sedangkan pada media NA sebanyak  $3,1 \times 10^6$  CFU. Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan uji T nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 yang menandakan tidak ada perbedaan yang signifikan antara jumlah rata-rata bakteri yang tumbuh pada media NA dan media ubi jalar putih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media ubi jalar putih dengan penambahan kaldu daging dapat digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan *Escherichia coli*.

**Kata Kunci:** Media, Ubi Jalar Putih, *Escherichia coli*

## PENDAHULUAN

Pemeriksaan kultur bakteri dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat dari bakteri yaitu dengan menumbuhkan dan membiakkan bakteri menggunakan suatu medium yang memenuhi semua kebutuhan nutrisi bakteri untuk menunjang pertumbuhan bakteri tersebut. Ketahanan dan kesinambungan pertumbuhan mikroorganisme bergantung pada persediaan nutrisi yang mencukupi dan lingkungan pertumbuhan yang baik (Cappuccino dan James, 2013). Nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme meliputi karbon, nitrogen, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti kalsium (Ca), natrium (Na), kalium (K), tembaga (Cu), mangan (Mn), besi (Fe), vitamin, air dan energi (Cappuccino, 2014). Karbon merupakan substrat utama untuk metabolisme bakteri sehingga dijadikan

sumber nutrisi bakteri. Karbon dapat diperoleh dari karbohidrat, protein, dan lemak (Radji dalam Arianti, 2011).

Media pertumbuhan bakteri dapat berupa media sintetik dan media alternatif. Media sintetik adalah media yang mengandung komponen-komponen yang diketahui secara pasti. Seperti media Nutrient Agar (NA) yang tersusun atas ekstrak daging, pepton, air dan agar-agar (Irianto dalam Arianti, 2016). Sedangkan media alternatif adalah media yang terbuat dari bahan alam yang tidak diketahui secara pasti komponen-komponennya. Beberapa peneliti telah berhasil membuat media pertumbuhan mikroorganisme dari sumber daya alam yang mudah digunakan. Seperti pemanfaatan polong-polongan yaitu kacang tunggak, kacang hijau dan kacang kedelai hitam yang digunakan sebagai media pertumbuhan mikroorganisme (Arulanantham *et al*,

2012: Ravimannan *et al*, 2014). Media yang berasal dari sayuran seperti wortel, buncis, tomat dan labu juga dapat digunakan sebagai media pertumbuhan mikroorganisme (Deivanayaki 2012). Pada penelitian lain bahkan menggunakan limbah sayuran seperti kulit bawang merah, kulit bawang putih dan kulit jagung sebagai media pertumbuhan beberapa mikroorganisme (Bere, 2015).

Penelitian serupa dilakukan oleh Arianti (2016) dengan menggunakan media yang terbuat dari ekstrak singkong, ubi jalar kuning dan ubi jalar putih untuk menumbuhkan *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. Pertumbuhan paling baik adalah pada media yang terbuat dari ekstrak ubi jalar putih namun pertumbuhan bakteri tersebut hasilnya tidak seoptimal pada media NA yang digunakan sebagai kontrol. Hal tersebut bisa terjadi karena kandungan protein pada ubi jalar putih relatif rendah yaitu 1,5 g tiap 100 gr ubi jalar. Protein dibutuhkan bakteri untuk proses metabolismenya (Cappucino dan Sherman, 2013). Untuk mencukupi kandungan protein pada media ubi jalar putih tersebut dapat dilakukan dengan penambahan kaldu daging pada media. Penambahan kaldu daging digunakan sebagai pengganti ekstrak daging seperti pada media NA yang merupakan sumber protein untuk pertumbuhan bakteri.

Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat non beras tertinggi keempat setelah padi, jagung, dan ubi kayu. Ubi jalar putih mengandung 35,7 gr karbohidrat tiap 100 gram ubi jalar. Kandungan karbohidrat pada ubi jalar putih yang relatif tinggi dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. Media dari bahan ubi jalar putih memiliki keuntungan yaitu sebagai media pertumbuhan bakteri yang bernilai ekonomis dengan harga yang murah, mudah didapat dan terdapat sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. Kandungan gizi yang dimiliki oleh ubi jalar putih diantaranya; karbohidrat, protein, lemak, kalsium, phosphor,

vitamin, air, karoten dan serat (Arianti, 2016).

Berdasarkan uraian di atas peneliti bermaksud meneliti media alternatif pengganti media Nutrien Agar (NA) menggunakan ubi jalar putih dengan penambahan kaldu daging untuk mengetahui gambaran pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah petridisk (pyrex), tabung reaksi (pyrex), rak tabung reaksi, beaker glass 500 ml, beaker glass 100 ml, erlenmeyer, hot plate magnetic, water bath, pisau, batang pengaduk, magnetik stirrer, kain penyaring atau kertas saring, timbangan analitik, inkubator, batang gelas kaca bengkok steril/ spreader, bunsen, autoclave, ose, korek api, pinset, mikroskop dan pena.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar putih, media Nutrien Agar (NA), daging sapi segar, agar-agar (swallow), aquadest, NaOH 0,05 N, kapas, aluminium foil, gula, pH stick indicator, biakan murni bakteri *Escherichia coli*, tissue, spiritus, NaCl, dan kertas label.

### **Prosedur Kerja**

#### **Pembuatan Kaldu Daging**

Pembuatan kaldu daging dilakukan dengan membersihkan daging dari lemak selanjutnya ditimbang 250 gr daging segar. Daging dipotong kecil-kecil lalu ditambahkan aquadest kemudian dipanaskan hingga mendidih selama 1-2 jam. Kaldu daging disaring untuk mendapatkan kaldu yang jernih (Safitri dan Novel, 2010).

#### **Pembuatan media ubi jalar putih**

Ubi jalar ditimbang sebanyak 75 g dipotong-potong kecil lalu dimasukkan ke dalam 250 mL dan dididihkan sampai umbi menjadi lembut. Selanjutnya umbi disaring menggunakan kain penyaring untuk memisahkan partikel ubi jalar yang tidak larut dan mendapatkan ekstrak dari

ubi jalar. Ke dalam ekstrak ubi jalar ditambahkan gula sebanyak 5 g dan agar 5. Media dihomogenkan dengan magnetik stirer kemudian disterilkan. Sebelum media dituang ke cawan petri, terlebih dahulu ditambahkan NaOH 0,05 N sampai pH nya menjadi netral. (Arianti, 2016). Sebagai pembanding, media NA dibuat untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan *Escherichia coli* pada media NA dan media ubi jalar putih.

#### **Inokulasi *Escherichia coli* pada media**

Biakan murni *Escherichia coli* diencerkan dengan menggunakan NaCl 0,9%. Pengenceran bertingkat dilakukan sampai pengenceran 100.000 kali atau  $10^{-5}$ . Suspensi bakteri sebanyak 0,1 mL diinokulasi pada masing-masing cawan petri yang berisi media ubi jalar putih dan media NA dan telah diberi label  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$  menggunakan metode sebar. Suspensi disebarkan pada permukaan media dengan batang gelas kaca bengkok steril sampai merata pada permukaan media. Cawan petri dibalik dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam.

#### **Pengamatan Koloni Bakteri**

Dilakukan pengamatan terhadap koloni bakteri yang tumbuh pada media meliputi warna koloni, bentuk koloni, ukuran koloni, permukaan koloni dan pinggiran koloni.

#### **Penghitungan Jumlah Koloni**

Jumlah koloni yang tumbuh pada media dihitung yaitu antara 30-300 koloni. Masing-masing cawan petri dari pengenceran berbeda dihitung jumlah koloninya. Jumlah koloni yang memenuhi syarat dikalikan dengan faktor pengencerannya akan diperoleh angka/jumlah bakteri per 1 gram/ 1 cc sampelnya (Waluyo, 2008).

#### **Pengamatan morfologi bakteri**

Dilakukan pewarnaan Gram untuk mengamati morfologi *Escherichia coli* yang tumbuh pada media ubi jalar putih dan media NA. Pada kaca objek yang telah dibersihkan dibuat suspensi bakteri dengan mengambil biakan bakteri pada media

sebanyak 1 ose dengan 1 ose NaCl 0,9 %. Setelah sediaan bakteri difiksasi, sediaan digenangi Kristal Violet selama 1 menit, zat warna kemudian dibuang dibilas dengan air mengalir lalu diteteskan larutan lugol hingga menutupi seluruh permukaan sediaan, didiamkan selama 1 menit. Sediaan kemudian dicuci dengan alkohol 95% sampai tidak ada lagi zat warna, kemudian dibilas dengan air mengalir. Sediaan digenangi dengan safranin selama 45 detik, kemudian dibilas dengan air mengalir. Sediaan kemudian dikeringkan, lalu diamati dibawah mikroskop lensa objektif 100x (Cappucino dan Sherman, 2013).

#### **Analisis Data**

Jumlah koloni bakteri pada media ubi jalar putih dan media NA diuji statistik dengan menggunakan uji T independen dengan menggunakan tingkat signifikansi 5%.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan pada tanggal 26 April – 19 Mei 2018 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar dengan membuat media dari ubi jalar putih sebagai pengganti media Nutrien Agar yang ditambahkan kaldu daging untuk melihat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* didapatkan hasil sebagai berikut :

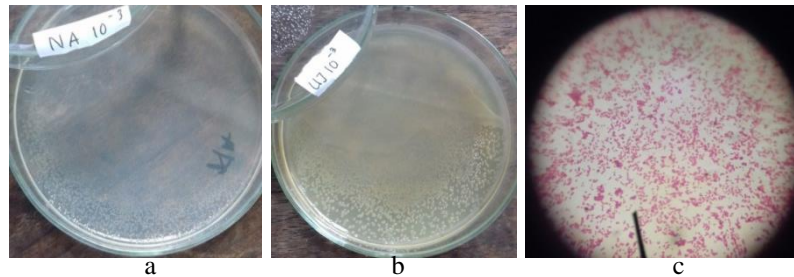
**Tabel 1. Jumlah Koloni *Escherichia coli* pada Media dari Ubi Jalar Putih**

Media	Jumlah koloni per pengenceran			Populasi bakteri (CFU/ml)
	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	
Nutrient Agar	255	208	143	$6,0 \times 10^6$
Ubi jalar putih	235	120	79	$3,1 \times 10^6$

Sumber : Data Primer, 2018

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh hasil perhitungan jumlah bakteri pada media NA (*Nutrien Agar*) adalah  $6,0 \times 10^6$

CFU dan jumlah bakteri pada media ubi jalar putih adalah  $3,1 \times 10^6$  CFU.



Gambar 1. a. Koloni *Escherichia coli* pada media NA, b. Koloni *Escherichia coli* pada media dari ubi jalar putih, c. Morfologi *Escherichia coli*

Berdasarkan gambar di atas didapatkan hasil penyebaran pertumbuhan yang terjadi pada media dari ubi jalar putih rata-rata sama dengan pertumbuhan pada media kontrolnya dalam hal ini media NA. Tampak koloni yang padat berwarna putih susu, ukuran koloni kecil, bulat, dan permukaan rata atau datar.

Setelah dilakukan pengamatan morfologi dan perhitungan jumlah koloni dilakukan uji konfirmasi dengan pewarnaan gram. Dari hasil pewarnaan gram yang dilakukan pada kedua media tersebut didapatkan bakteri berbentuk basil, gram negatif berwarna merah.

Untuk menumbuhkan suatu bakteri dibutuhkan suatu media pertumbuhan yang menunjang nutrisi untuk pertumbuhan bakteri tersebut. Nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme meliputi karbon, nitrogen, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti kalsium (Ca), natrium (Na), kalium (K), tembaga (Cu), mangan (Mn), besi (Fe), vitamin, air dan energi (Cappucino dan Sherman, 2013). Menurut Arianti (2015) media NA dapat diganti dengan media yang terbuat dari bahan-bahan alami yang mengandung nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. Salah satunya ubi jalar putih yang kaya akan kandungan karbohidrat yang dapat digunakan sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan bakteri. Selain karbohidrat ubi jalar putih juga mengandung protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, vitamin, serat dan karoten.

Hasil yang diperoleh pada kedua media tersebut untuk setiap pengencerannya didapatkan pertumbuhan koloni bakteri yang padat, dimana rata-rata pertumbuhan koloni pada media ubi jalar putih dan NA (Nutrien Agar) hampir sama. Koloni yang tumbuh pada kedua media ini berwarna putih susu, berbentuk bulat, berukuran kecil, dan memiliki permukaan yang rata. Namun penyebaran koloni tunggal tidak merata ke seluruh permukaan media, hanya setengah dari luas permukaan media sedangkan sisanya terbentuk spreader atau koloni yang menyatu dan besar. Hal ini dapat disebabkan salah satunya karena cara penyebaran sampel yang kurang merata sehingga ada sebagian sampel yang menumpuk di salah satu sisi media yang menyebabkan koloni yang tumbuh pada bagian tersebut berbentuk spreader atau koloni yang menyatu dan besar.

Setelah dilakukan pengamatan morfologi, selanjutnya koloni dari tiap-tiap pengenceran dihitung dengan memperhatikan syarat *Standar Plate Counts* (SPC). Dari hasil perhitungan (Tabel 2) didapatkan jumlah koloni pada media kontrol (NA) masih lebih tinggi dari media ubi jalar putih. Jumlah koloni pada media NA untuk pengencerannya yaitu;  $2,6 \times 10^6$  CFU untuk pengenceran  $10^{-3}$  CFU,  $2,1 \times 10^7$  CFU untuk pengenceran  $10^{-4}$ , dan  $1,4 \times 10^8$  CFU untuk pengenceran  $10^{-5}$  sedangkan untuk media dari ubi jalar putih didapatkan jumlah koloni  $2,4 \times 10^6$  CFU untuk pengenceran  $10^{-3}$ ,  $1,2 \times 10^7$  CFU

untuk pengenceran  $10^{-4}$ , dan  $7,9 \times 10^7$  CFU untuk pengenceran  $10^{-5}$ . Sedangkan untuk pengenceran  $10^{-1}$  dan  $10^{-2}$  tidak dapat dihitung karena terbentuk koloni yang menyatu dan besar yang tidak memenuhi *Standar Plate Counts* (SPC).

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah bakteri yang tumbuh pada media NA dan media ubi jalar putih dilakukan uji statistik dengan menggunakan uji T independen dengan menggunakan tingkat signifikansi 5% atau 0,05, dimana dari hasil uji T tersebut nilai Signifikansi yakni 0,458 lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara jumlah rata-rata dari bakteri yang tumbuh pada media NA dan media ubi jalar putih. Sehingga media ubi jalar putih dengan penambahan kaldu daging dapat digunakan sebagai pengganti media sintesis yang biasa digunakan untuk menumbuhkan bakteri dalam hal ini media NA (*Nutrien Agar*).

Selain faktor nutrisi seperti sumber karbon, nitrogen, yang tersedia pada media ubi jalar, pertumbuhan *Escherichia coli* dipengaruhi beberapa faktor, yaitu temperatur, pH, sumber nitrogen, fosfor, sulfur, dan mineral lain. Sebagian besar bakteri tumbuh optimal pada suhu tubuh manusia. Akan tetapi, beberapa bakteri dapat tumbuh dalam lingkungan ekstrem yang berada di luar batas pertahanan organisme eukariotik. Kebanyakan bakteri tumbuh subur pada pH 6,5-7,5. Sangat sedikit bakteri yang dapat tumbuh pada pH asam (di bawah pH 4). Ketika dibiakkan di laboratorium, bakteri sering memproduksi asam yang biasanya berpengaruh pada pertumbuhan bakteri itu sendiri (Radji, 2010).

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media dari ubi jalar putih yang ditambahkan kaldu daging sama dengan media NA yakni, tampak koloni yang berwarna putih susu, berukuran kecil, berbentuk bulat dan memiliki permukaan yang rata. Serta

diperoleh hasil uji statistik dengan menggunakan uji T, dimana nilai Signifikansi yakni 0,458 lebih besar dari 0,05 yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara jumlah rata-rata dari bakteri yang tumbuh pada media NA dan media ubi jalar putih.

#### **SARAN**

Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk membuat ekstrak ubi jalar putih dalam bentuk tepung agar penyimpanan bahan ubi tahan lama dan praktis digunakan. Selain itu disarankan untuk mengkombinasikan media dari umbi-umbian yang kaya akan sumber karbohidrat dengan bahan kacang-kacangan yang kaya akan protein.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arianti Widya. 2016. *Pertumbuhan Bakteri E. coli dan Bacillus subtilis Pada Media Singkong, Ubi Jalar Putih, dan Ubi Jalar Kuning Sebagai Substitusi media NA* (Skripsi). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Arulanantham, R., Pathmanathan, S., Ravimannan, N., & Niranjana, K. 2012. *Alternative Culture Media For Bacterial Growth Using Different Formulation Of Protein Sources*. Journal of Natural Product and Plant resource, 2 (6); 697-700
- Berde, C. V., & Berde, V. B. 2015. *Vegetable Waste as Alternative Microbiological Media for Laboratory and Industry*. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 4 (5), 1488-1494.
- Cappucino, J., G., Sherman, N. 2014. *Manual Laboratorium Mikrobiologi*. Jakarta: EGC
- Deivanayaki M, & Iruthayaraj, A. 2012. *Alternative Vegetable Nutrient Source for Microbial Growth*. International Journal

- of Biosciences (IJB)*, 2 (5): 47-51.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg's. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba: Medika
- Radji, Maksum. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Safitri, R., Novel, S. 2010. *Medium Analisis Mikroorganisme*. Jakarta: CV. Trans Info Media
- Waluyo Lud. 2008. *Teknik dan Metode Dasar Dalam Mikrobiologi*. Malang: UMM Press.