



PEMANFAATAN VARIASI SUMBER KARBOHIDRAT DARI PALAWIJA SEBAGAI ALTERNATIF MEDIA SINTETIK UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI

Mulia Susanti¹, Siti Khalimatusa'diah², Abdur Rasyid³

^{1,2} Akademi Analis Kesehatan Pekalongan, INDONESIA

³ Universitas Majalengka, INDONESIA

Korespondensi : ✉ muliasusanti@gmail.com

Article Info

Article History

Received : 20-09-2022

Revised : 18-11-2022

Accepted : 20-11-2022

Keywords:

alternative
carbohydrates;
growth media;
bacteria

ABSTRAK

Media kultur merupakan reagensia yang terdiri dari bahan kimia dan nutrisi, yang digunakan untuk inokulasi atau mengkultur bakteri, jamur dan virus. Penggunaan media sangat penting dalam bidang mikrobiologi untuk proses perbanyakan, isolasi, perhitungan jumlah mikroba, dan pengujian sifat fisik serta biokimia bakteri sehingga bakteri tersebut dapat teridentifikasi. Media kultur harus memiliki sumber karbon, sumber energi dan sumber elemen seperti N,P,K dsb. Tanaman palawija merupakan sumber karbohidrat alami yang memiliki kadar glukosa tinggi, yang mudah diperoleh serta ekonomis. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan menggunakan 4 bahan yaitu singkong, ketela rambat, sukun, dan jagung. Bakteri uji yang digunakan adalah *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil rata-rata perhitungan koloni *Escherichia coli* pada media singkong yaitu 2,4108 CFU/ml, media ketela rambat 2,2108 CFU/ml, media jagung 2,2108 CFU/ml, dan media sukun 1,9108 CFU/ml. Jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada media singkong 1,7108 CFU/ml, media ketela rambat 1,5108 CFU/ml, media sukun 1,0108 CFU/ml, dan media jagung 9,7107 CFU/ml.

ABSTRACT

*Culture media is a reagent consisting of chemicals and nutrients used for inoculation or culturing bacteria, fungi and viruses. The use of media is essential in microbiology for the process of propagation, isolation, counting the number of microbes, and testing the physical and biochemical properties of bacteria so that these bacteria can be identified. Culture media must have a carbon source, an energy source and a source of elements such as N, P, K etc. Palawija plants are a source of natural carbohydrates with high glucose levels, which are easy to obtain and economical. The research method used was experimental, using four ingredients: cassava, sweet potato, breadfruit, and corn. The test bacteria used were *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The average results of the calculation of *Escherichia coli* colonies on cassava media are 2.4108 CFU/ml, sweet potato media 2.2108 CFU/ml, corn media 2.2108 CFU/ml, and breadfruit media 1.9108 CFU/ml. The number of *Staphylococcus aureus* colonies on cassava media was 1.7108 CFU/ml, sweet potato media was 1.5108 CFU/ml, breadfruit media was 1.0108 CFU/ml, and corn media was 9.7107 CFU/ml.*

PENDAHULUAN

Media merupakan bahan yang dapat digunakan untuk menumbuhkan dan memperbanyak mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Manitol Salt Agar (MSA) adalah media pertumbuhan selektif dan diferensial untuk bakteri Gram Positif. Penggunaan media sangat penting dalam bidang mikrobiologi diantaranya untuk isolasi, perhitungan jumlah mikroba, dan pengujian sifat-sifat fisik mikroorganisme untuk proses teridentifikasi (Novitasari et al, 2019). Media pemeriksaan mikrobiologi harus memiliki kandungan nutrisi yang baik dan sesuai dengan kebutuhan mikroorganisme, supaya mikroorganisme bisa tumbuh dan berkembang dengan maksimal. Menurut wulandari et al (2011), nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhan meliputi karbon, nitrogen, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg, dan Fe, serta vitamin, air, dan energi.

Nutrient Agar (NA) merupakan salah satu media yang sering digunakan untuk isolasi dan menumbuhkan bakteri. Dalam media Nutrient Agar (NA) terkandung pepton, yeast, dan beef ekstrak yang berfungsi sebagai sumber nitrogen dan sumber karbon, serta sumber vitamin. Dilihat dari faktor harga, Nutrient Agar (NA) merupakan media yang cukup mahal sedangkan kebutuhan pemeriksaan mikrobiologi terhadap media tersebut cukup tinggi, sehingga diperlukan alternatif media yang efektif dan ekonomis untuk pemeriksaan mikrobiologi

Melimpahnya hasil alam di Indonesia mendorong para peneliti untuk menggunakan bahan alam sebagai bahan dasar pembuatan media. Bahan yang digunakan harus mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme yaitu bahan yang kaya akan kandungan karbohidrat dan protein (Listiyani et al ,2019)(Juariah & Sari, 2018)

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia. Agar kebutuhan pangan tercapai, perlu dilakukan usaha, salah satunya dengan mewujudkan ketahanan pangan (Kusmiyati et al, 2021). Sumber karbohidrat dapat diperoleh dari palawija yang ketersediaanya melimpah di Indonesia (Ladamay & Yuwono, 2014). Jumlah dan pertumbuhan penduduk Indonesia saat ini cukup besar, sehingga tidak bisa mengandalkan pemenuhan kebutuhan sumber karbohidrat hanya pada beras. Sumber karbohidrat tersebut dapat diperoleh dari singkong, ketela rambat, dan jagung serta sukun. Bahan-bahan tersebut memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Untuk itu, peneliti bermaksud untuk mengkaji alternative sumber karbohidrat dari palawija sebagai alternative pengganti media Nutrient Agar (NA) untuk pertumbuhan mikroorganisme. Berbeda dengan penelitian Rifai (2020), Kristiandi et al (2021) Porspektif Umbi Atau Umbi-Umbian Sebagai Media Pertumbuhan Jamur. Penelitian ini menekankan sumber alternative memaatkan sumber karbohidrat dari umbi-umbian.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental. Dalam penelitian ini kelompok eksperimen bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ditanamkan pada media alternatif dengan sumber karbohidrat dari singkong, ketela rambat, dan jagung serta sukun (Ilahi ,2022). Hasil pengamatan kemudian dibandingkan dengan hasil pengamatan pada kelompok bakteri kontrol yakni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang ditanam pada media *Nutrient*

Agar (NA). Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Juni 2020 di Laboratorium Mikrobiologi Akademi Analis Kesehatan Pekalongan.

Alat dan bahan yang digunakan yaitu neraca, erlenmeyer, lampu spirtus, petridish, autoclave, oven, incubator, tabung reaksi, rak, ose bulat, yellow tip, blue tip, mikropipet, gelas ukur, sedangkan bahan yang digunakan terdiri dari singkong, ketela rambat, sukun, jagung, aquadest, agar-agar, biakan murni *Escherichia coli*, biakan murni *Staphylococcus aureus*, dan media *Nutrient Agar* (NA).

Prosedur penelitian dimulai dengan pembuatan media dari singkong, ketela rambat, jagung dan sukun. Ditimbang masing-masing bahan sebanyak 300 gram, rebus singkong, ketela rambat, sukun, dan jagung dalam wadah yang berbeda dengan aquadest sebanyak 1000 ml sampai mendidih, tambahkan 15 gram agar-agar ke dalam masing-masing air rebusan, larutkan agar-agar diatas api hingga larut, tutup erlenmeyer dengan kapas, media yang telah selesai disterilkan menggunakan *autoclave* suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15 menit, agar terbebas dari mikroba, setelah steril, masukkan media ke dalam tabung reaksi yang sudah steril, tutup dengan kapas.

Pembuatan media *Nutrient Agar* (NA) dimulai dengan menimbang media *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 1.2 gram, masukkan 120 ml aquadest ke dalam wadah yang sudah berisi *Nutrient Agar* (NA), panaskan hingga larut, media yang sudah larut kemudian disterilkan di autoclave suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15 menit, masukkan media *Nutrient Agar* (NA) ke dalam tabung reaksi yang sudah steril, tutup dengan kapas.

Penanaman bakteri pada media menggunakan biakan murni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Diambil koloni *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, masing-masing dilarutkan dalam 1 ml aquades steril. lalu ditambahkan 9 ml aquades steril ke dalam masing-masing tabung, homogenkan, lakukan pengenceran sampai tingkat pengenceran 10^{-6} . Ambil biakan sebanyak 1 ml pada pengenceran terakhir dan masukkan ke dalam petridisk, lalu masukkan media cair, diamkan sampai memadat, inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, lakukan perhitungan total jumlah bakteri dengan metode TPC (*Total Plate Count*) secara langsung.

Data penelitian diperoleh dari hasil perhitungan (TPC) *Total Plate Count* dari media singkong, ketela rambat, sukun, dan jagung serta media *Nutrient Agar* sebagai kontrol positif. data dianalisis menggunakan uji *ANOVA* untuk melihat adanya perbedaan rata-rata pertumbuhan bakteri pada setiap

HASIL DAN PEMBAHASAN

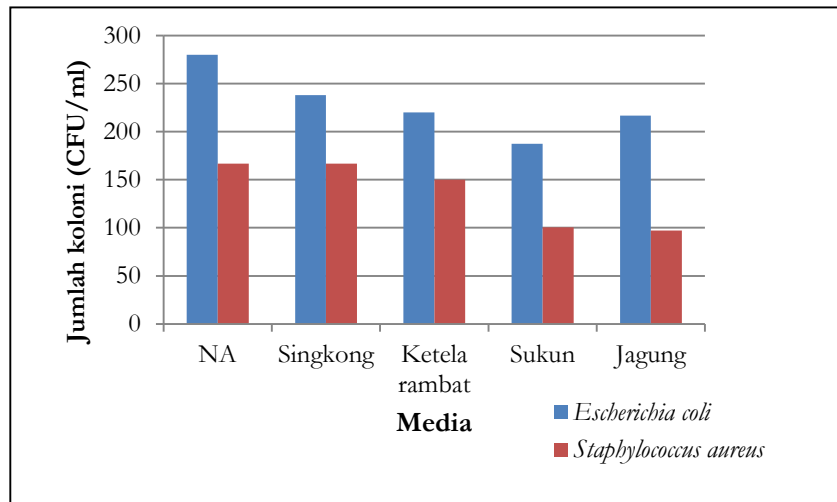
Setelah dilakukan penelitian pemanfaatan air rebusan singkong, ketela rambat, sukun, dan jagung sebagai media alternatif pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Perhitungan Koloni *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus* Pada Media NA, Singkong, Ketela Rambat, Sukun, Dan Jagung

| Jenis media | Pengulangan | Jumlah bakteri (CFU/ml) | |
|----------------------|-------------|-------------------------|------------------------------|
| | | <i>Escherichia coli</i> | <i>Staphylococcus aureus</i> |
| Kontrol positif (NA) | - | $2,8 \times 10^8$ | $2,2 \times 10^8$ |
| Singkong | (1) | $1,3 \times 10^8$ | $2,6 \times 10^8$ |
| | (2) | $2,2 \times 10^8$ | $1,1 \times 10^8$ |
| | (3) | $2,1 \times 10^8$ | $1,2 \times 10^8$ |
| | (4) | $3,1 \times 10^8$ | $9,6 \times 10^7$ |
| | (5) | $2,2 \times 10^8$ | $3,0 \times 10^8$ |
| | (6) | $3,4 \times 10^8$ | $1,2 \times 10^8$ |
| Ketela rambat | (1) | $2,1 \times 10^8$ | $1,2 \times 10^8$ |
| | (2) | $2,4 \times 10^8$ | $9,2 \times 10^7$ |
| | (3) | $3,4 \times 10^8$ | $9,6 \times 10^7$ |
| | (4) | $1,6 \times 10^8$ | $1,4 \times 10^8$ |
| | (5) | $1,4 \times 10^8$ | $1,8 \times 10^8$ |
| | (6) | $2,4 \times 10^8$ | $2,8 \times 10^8$ |
| Sukun | (1) | $2,0 \times 10^8$ | $9,5 \times 10^7$ |
| | (2) | $1,7 \times 10^8$ | $9,8 \times 10^7$ |
| | (4) | $1,4 \times 10^8$ | $8,9 \times 10^7$ |
| | (5) | $1,9 \times 10^8$ | $1,2 \times 10^8$ |
| | (6) | $2,2 \times 10^8$ | $1,1 \times 10^8$ |
| | (6) | $2,2 \times 10^8$ | $1,1 \times 10^8$ |
| Jagung | (1) | $1,3 \times 10^8$ | $9,7 \times 10^7$ |
| | (2) | $2,4 \times 10^8$ | $8,6 \times 10^7$ |
| | (3) | $1,7 \times 10^8$ | $9,9 \times 10^7$ |
| | (4) | $3,8 \times 10^8$ | $9,0 \times 10^8$ |
| | (5) | $2,1 \times 10^8$ | $1,2 \times 10^8$ |
| | (6) | $1,7 \times 10^8$ | $8,7 \times 10^7$ |

Tabel 2. Jumlah Rata-Rata Koloni Pada Media Singkong, Ketela Rambat, Sukun, Dan Jagung

| Jenis media | Jumlah koloni rata-rata (CFU/ml) | |
|---------------|----------------------------------|------------------------------|
| | <i>Escherichia coli</i> | <i>Staphylococcus aureus</i> |
| Singkong | $2,4 \times 10^8$ | $1,7 \times 10^8$ |
| Ketela rambat | $2,2 \times 10^8$ | $1,5 \times 10^8$ |
| Sukun | $1,9 \times 10^8$ | $1,0 \times 10^8$ |
| Jagung | $2,2 \times 10^8$ | $9,7 \times 10^7$ |



Gambar 3. Diagram pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media NA (kontrol)

Pada uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan dengan nilai uji normalitas kolmogorof-smirnov $\text{sig} > 0,05$. Pengujian data dilanjutkan dengan uji anova untuk mencari perbedaan nilai bakteri pada tiap sampel uji. Pengujian anova menunjukkan terdapat perbedaan rerata jumlah bakteri yang tumbuh pada media NA (kontrol), singkong, ketela rambat, sukun, dan jagung menunjukkan nilai $\text{sig} < 0,05$ yaitu 0,001 untuk *Staphylococcus aureus* dan tidak ada perbedaan rata-rata jumlah bakteri yang tumbuh pada media NA (kontrol), singkong, ketela rambat, sukun, dan jagung dengan nilai $\text{sig} > 0,05$ yaitu 0,169 untuk *Escherichia coli*. Selain dilihat dari nilai sig, untuk menyimpulkan dapat dilihat dari frequency nilai persen pertumbuhan bakteri. Maka dengan hasil tersebut H_0 ditolak dengan kesimpulan air rebusan singkong, ketela rambat, sukun, dan jagung dapat menjadi media alternatif pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Media alternatif yang paling baik untuk pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* adalah media alternatif dari singkong hal ini sesuai dengan penelitian Khaerunnisa *et al* (2019) adanya pertumbuhan jumlah bakteri pada media alternatif umbi kuning dan umbi ungu.

Dilihat dari ukuran koloni yang terbentuk, pada media alternatif yang dibuat ukuran koloni lebih kecil dibandingkan dengan ukuran koloni pada media NA (kontrol). Hal ini dikarenakan kandungan protein pada media (NA) *Nutrien Agar* lebih banyak dibandingkan dengan kandungan protein pada media alternatif. Bakteri akan menghidrolisis protein untuk memperoleh energi yang diperlukan untuk pertumbuhan ukuran koloni (Hobson, 1969). Proses hidrolisis protein dilakukan karena molekul protein terlalu besar untuk dapat masuk melalui membran sel bakteri, sehingga bakteri mengekskresikan enzim *protease* yang menghidrolisis protein menjadi peptide yang lebih sederhana. Kemudian peptide yang terbentuk dengan bantuan *peptidase* diubah menjadi asam amino, sehingga asam amino yang terbentuk dapat masuk ke dalam sel bakteri (Rahayu, 2019), (Oladunmoye, 1987). Di dalam sel bakteri asam amino yang terbentuk dikatalisis oleh enzim asam laktat dehidrogenase dan direduksi oleh NADH untuk menghasilkan energi, sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan ukuran koloni (Yusmaniar, & Khairun, 2017, (Rasyid, 2017).

Media yang dibuat dari singkong, ketela rambat, sukun, dan jagung memiliki nutrisi dalam bentuk makronutrien sehingga harus dipecah menjadi mikronutrien yang secara langsung dapat digunakan untuk pertumbuhan bakteri. Selain itu terdapat zat-zat pertumbuhan bakteri yang kurang sesuai dengan kebutuhan untuk pertumbuhan bakteri dan ada beberapa parameter yang tidak bisa dikendalikan sehingga pertumbuhan tidak seoptimal pada media *Nutrient Agar* (NA).

Hasil penelitian mendapatkan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* paling tinggi pada media yang berasal dari singkong dibandingkan dengan media dari ketela rambat, sukun, dan jagung (Anggraini, 2022). Hal ini dikarenakan kandungan karbohidrat dalam singkong lebih banyak dibandingkan dengan ketela rambat, sukun, dan jagung yaitu 34,70 gr. Perbedaan pertumbuhan bakteri dapat dipengaruhi oleh suhu dan masa penyimpanan umbi setelah panen sebelum diolah menjadi media pertumbuhan bakteri, serta masa panen atau usia dari umbi-umbian atau bahan lain yang digunakan sebagai bahan baku media (Bertilsson & Widenfalk 2002), (Wachidah, 2016).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Singkong, ketela rambat, sukun, dan jagung dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat untuk media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan pertumbuhan bakteri terbanyak terdapat pada media yang berasal dari singkong dengan rata-rata 2.4×10^8 cfu/L untuk *Escherichia coli* dan 1.7×10^8 untuk *Staphylococcus aureus*

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, A. I. (2022). *Aplikasi edible coating berbasis pati singkong dengan penambahan ekstrak bawang putih (allium sativum L.) Sebagai zat antibakteri pada bakso daging* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Bertilsson, S., & Widenfalk, A. (2002). Photochemical degradation of PAHs in freshwaters and their impact on bacterial growth—influence of water chemistry. *Hydrobiologia*, 469(1), 23-32.
- Hobson, P. N. (1969). Rumen bacteria. In *Methods in microbiology* (Vol. 3, pp. 133-149). Academic Press.
- ILAH, A. N. Efektivitas Ekstrak Daun Singkong (*Manihot Esculenta* Crantz) terhadap Jumlah Osteoblas pada Tulang Alveolar Tikus Periodontitis yang Diinduksi Porphyromonas Gingivalis.
- Juariah, S., & Sari, W. P. (2018). PEMANFAATAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF PERTUMBUHAN *Bacillus* sp. *Klinikal Sains: Jurnal Analis Kesehatan*, 6(1), 24-29.
- Khaerunnisa, R., Kurniati, I., Nurhayati, D., & Dermawan, A. (2019). Pemanfaatan air rebusan umbi kuning dan ungu sebagai media alternatif pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(1), 269-276.

- Kristiandi, K., Lusiana, S. A., Ayunin, N. A. Q., Ramdhini, R. N., Marzuki, I., Rezeki, S., ... & Pasanda, O. S. (2021). *Teknologi Fermentasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Kusmiyati, K., Rasmi, D. A. C., Sedijani, P., & Bachtiar, I. (2021). Penyuluhan tentang pemanfaatan pangan lokal untuk menunjang ketahanan pangan di masa pandemi covid 19. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4).
- Ladamay, N. A., & Yuwono, S. S. (2014). Pemanfaatan Bahan Lokal Dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka: Tepung Kacang Hijau Dan Proporsi Cmc)[In Press Januari 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1), 67-78.
- Listiyani, I. L., Hayati, D. N., Amanah, R. N., & Iswara, A. (2019). Koro Benguk (*Mucuna pruriens*) Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Bakteri Pengganti Nutrient Agar. *Proceeding of The URECOL*, 91-94.
- Novitasari, T. M., Rohmi, R., & Inayati, N. (2019). Potensi Ikan Teri Jengki (*Stolephorus indicus*) Sebagai Bahan Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*, 6(1), 1-15.
- Oladunmoye, M. K., Ojo, B. A., Oladejo, B., & Okebugwu, Q. (1985). Tinuola Tokunbo Adebolu. *Education*, 1987.
- Rahayu, W. P., & Nurwitri, C. C. (2019). *Mikrobiologi pangan*. PT Penerbit IPB Press.
- Rasyid, A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Bervisi Sets Berbasis Edutainment pada Konsep Pencernaan. *Bio Educatio*, 3(1), 279-498.
- Rifai, A. (2020). Porspektif Umbi Atau Umbi-Umbian Sebagai Media Pertumbuhan Jamur.
- Yusmaniar, W., & Khairun, N. (2017). Bahan Ajar Farmasi Mikrobiologi dan Parasitologi. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Wachidah, I. (2016). *Pemanfaatan Umbi Gadung Dan Umbi Uwi Sebagai Media Alternatif Substitusi Nutrient Agar (Na) Untuk Pertumbuhan Bakteri* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).