



Isolasi dan Pertumbuhan Mikroba dari Tanah menggunakan Media Berbasis Ekstrak Singkong

Dian Novita¹, Ardi Mustakim^{2*}

^{1,2} Farmasi, FIK, Universitas Adiwangsa Jambi, Indonesia

Email: ardimustakim0@gmail.com^{2*}

Alamat: Jl. Sersan Muslim No.RT 24, The Hok, Kec. Jambi Sel., Kota Jambi, Jambi, Indonesia

*Korespondensi penulis

Abstract. *This study aims to explore the potential of cassava extract (*Manihot esculenta*)-based growth media for isolating microorganisms from soil. The use of alternative culture media is crucial, especially in regions with limited access to commercial media such as Nutrient Agar or Potato Dextrose Agar, which are relatively expensive. Cassava, a tropical tuber rich in starch and widely available in Indonesia, offers significant promise as a natural substrate for microbial growth. Microbial isolation was performed using a serial dilution method on soil samples collected from an organic garden. The media was prepared from cassava juice mixed with agar and glucose, sterilized, and poured into petri dishes. After inoculation, microbes were incubated for seven days at room temperature. Colony morphology was observed macroscopically, and Gram staining was used to identify bacterial characteristics. The results revealed that cassava extract media effectively supported the growth of diverse microbial colonies, varying in shape, color, and edge structure. Most isolates were identified as Gram-positive, with rod and coccus forms. The presence of pigmented colonies indicates the potential of certain isolates to produce bioactive compounds. In conclusion, cassava extract-based media is a viable alternative for soil microbiology studies. It is not only cost-effective but also facilitates the exploration of local microbial diversity with potential applications in biotechnology, including bioremediation and enzyme production. This approach encourages the use of indigenous resources in scientific research, promoting sustainability and accessibility in microbiological practices.*

Keywords: *Alternative Media; Cassava Extract; Colony Growth; Environmental Microbiology; Soil Isolation*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi media pertumbuhan mikroorganisme berbasis ekstrak singkong (*Manihot esculenta*) dalam mengisolasi mikroba dari tanah. Penggunaan media kultur alternatif menjadi penting, khususnya di wilayah dengan keterbatasan akses terhadap media komersial seperti *Nutrient Agar* atau *Potato Dextrose Agar* yang harganya relatif mahal. Singkong, sebagai tanaman umbi tropis yang kaya pati dan mudah didapat di Indonesia, menawarkan kemungkinan besar sebagai substrat alami bagi pertumbuhan mikroba. Proses isolasi dilakukan dengan metode pengenceran bertingkat terhadap sampel tanah dari kebun organik. Media dibuat dari sari singkong yang dipadukan dengan agar dan glukosa, kemudian disterilisasi dan dituangkan ke dalam cawan petri. Setelah inokulasi, mikroba diinkubasi selama tujuh hari pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan secara makroskopis terhadap morfologi koloni dan pewarnaan Gram untuk mengetahui karakteristik bakteri. Hasil menunjukkan bahwa media ekstrak singkong mampu mendukung pertumbuhan berbagai jenis mikroba dengan morfologi koloni yang beragam, baik dari segi bentuk, warna, hingga tepi koloni. Sebagian besar isolat menunjukkan karakteristik Gram positif, berbentuk batang dan kokus. Munculnya koloni berpigmen menunjukkan adanya potensi mikroba penghasil senyawa bioaktif. Kesimpulannya, media berbasis ekstrak singkong layak digunakan sebagai alternatif media mikrobiologi tanah. Selain ekonomis, media ini juga mendukung eksplorasi mikroba lokal yang memiliki potensi untuk aplikasi bioteknologi lebih lanjut, seperti bioremediasi dan produksi enzim.

Kata kunci: Ekstrak Singkong; Isolasi Tanah; Media Alternatif; Mikrobiologi Lingkungan; Pertumbuhan Koloni

1. LATAR BELAKANG

Tanah merupakan salah satu komponen lingkungan yang mengandung keanekaragaman hayati mikroba paling tinggi. Mikroorganisme dalam tanah memiliki peran krusial dalam menjaga keseimbangan ekosistem, terutama dalam proses biogeokimia seperti daur ulang unsur hara, mineralisasi senyawa organik, dan pembentukan struktur tanah. Menurut Madigan et al. (2014), tanah merupakan sumber utama isolat mikroorganisme yang memiliki potensi bioteknologi karena keragaman genetik dan fungsionalnya. Isolasi mikroba dari tanah menjadi langkah awal untuk memahami potensi mikroorganisme dalam konteks pertanian, industri, maupun kesehatan. Mikroba tanah telah terbukti memiliki kemampuan menghasilkan enzim, antibiotik, dan senyawa bioaktif lainnya yang bermanfaat. Prescott, Harley, dan Klein (2005) menyatakan bahwa eksplorasi mikroorganisme tanah memungkinkan ditemukannya spesies baru dengan kemampuan metabolik yang unik dan aplikatif.

Namun demikian, kegiatan isolasi mikroba memerlukan media pertumbuhan yang sesuai untuk mendukung keberhasilan kultur mikroorganisme. Media pertumbuhan standar seperti Nutrient Agar (NA) dan Potato Dextrose Agar (PDA) sering digunakan dalam laboratorium mikrobiologi. Akan tetapi, ketersediaan media tersebut seringkali terbatas di daerah terpencil dan memerlukan biaya yang relatif tinggi. Hal ini menjadi tantangan bagi institusi pendidikan atau penelitian dengan keterbatasan anggaran. Sebagai solusi atas keterbatasan tersebut, diperlukan alternatif media yang bersifat lokal, murah, mudah diperoleh, dan mampu mendukung pertumbuhan mikroba secara optimal. Salah satu bahan lokal yang memiliki potensi besar adalah singkong (*Manihot esculenta*). Singkong merupakan tanaman umbi-umbian yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan memiliki kandungan pati yang tinggi.

Menurut Winarno (1997), pati dalam singkong dapat berfungsi sebagai sumber karbon yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme heterotrof. Kandungan glukosa dan karbohidrat kompleks yang mudah dicerna membuat singkong berpotensi menggantikan sumber nutrisi dalam media pertumbuhan konvensional. Oleh karena itu, singkong menjadi kandidat yang layak untuk diformulasikan sebagai media alternatif mikrobiologi. Pemanfaatan bahan lokal seperti singkong juga sejalan dengan prinsip efisiensi dan kemandirian dalam penelitian sains. Menurut Sutjahjo dan Mulyani (2012), penggunaan bahan lokal dalam pengembangan teknologi tepat guna sangat mendukung penerapan ilmu pengetahuan berbasis potensi daerah. Dalam konteks mikrobiologi, hal ini dapat memperluas cakupan penelitian meskipun dengan keterbatasan logistik. Media berbasis singkong tidak hanya ekonomis, tetapi juga ramah lingkungan karena meminimalkan penggunaan bahan kimia industri dan memanfaatkan limbah

pertanian. Penggunaan media lokal juga dinilai lebih relevan untuk studi mikrobiota tanah yang berasal dari wilayah tropis seperti Indonesia, karena mikroorganisme tersebut telah beradaptasi dengan substrat alami di lingkungannya.

Studi tentang isolasi mikroba tanah menggunakan media berbasis ekstrak singkong berfokus pada pengembangan media pertumbuhan yang efisien dan bersumber secara lokal. Beberapa studi terbaru menunjukkan bahwa ekstrak singkong dapat menjadi alternatif yang menjanjikan untuk membudidayakan mikroba tanah, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas. Alam dan Bakar (2022) menyoroti potensi penggunaan sumber daya lokal untuk pertumbuhan mikroba, menekankan penerapannya dalam mikrobiologi lingkungan. Demikian pula, Mahmud dan Saleh (2020) menunjukkan bagaimana ekstrak singkong dapat digunakan untuk mengisolasi mikroba dalam studi pertanian, mendukung kelayakannya sebagai alternatif media konvensional. Kumar dan Singh (2021) selanjutnya menegaskan efikasi ekstrak singkong sebagai media pertumbuhan mikroba, terutama dalam mikrobiologi pertanian, yang menunjukkan fleksibilitasnya dalam mendukung koloni mikroba. Zhang dan Li (2023) memberikan tinjauan mendalam tentang bahan organik bersumber lokal untuk budidaya mikroba, memosisikan ekstrak singkong sebagai salah satu pilihan yang paling berkelanjutan. Tantu dan Arifin (2022) juga menekankan efektivitas ekstrak singkong dalam mendukung pertumbuhan mikroba, terutama dalam konteks analisis morfologi mikroba dan pewarnaan Gram. Temuan dari penelitian ini menggarisbawahi pentingnya pengembangan media alternatif berbasis sumber daya lokal, yang berkontribusi pada optimalisasi media kultur mikroba untuk tujuan pendidikan dan penelitian, terutama di daerah dengan akses terbatas terhadap bahan baku konvensional.

2. KAJIAN TEORITIS

Mikroorganisme tanah merupakan kelompok makhluk hidup mikroskopis yang tersebar luas di berbagai jenis tanah, dengan fungsi ekologis yang sangat penting, antara lain dalam proses dekomposisi bahan organik, fiksasi nitrogen, serta sebagai agen biokontrol alami terhadap patogen tanaman. Menurut Madigan et al. (2014), keanekaragaman mikroorganisme di dalam tanah mencerminkan kompleksitas struktur habitatnya dan menjadi salah satu sumber utama mikroba yang memiliki potensi aplikasi bioteknologi.

Isolasi mikroorganisme dari tanah bertujuan untuk mendapatkan galur-galur unggul yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian, industri pangan, farmasi, dan bioteknologi lingkungan. Prescott, Harley, dan Klein (2005) menyatakan bahwa mikroorganisme hasil isolasi dari lingkungan alami, khususnya tanah, berpotensi menghasilkan enzim dan metabolit

sekunder yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan industri, seperti protease, lipase, amilase, dan antibiotik.

Media pertumbuhan merupakan komponen penting dalam proses isolasi mikroba. Komposisi media menentukan jenis dan jumlah mikroba yang tumbuh. Umumnya, media konvensional seperti Nutrient Agar (NA) dan Potato Dextrose Agar (PDA) digunakan secara luas dalam laboratorium mikrobiologi. Namun, keterbatasan anggaran dan akses terhadap media komersial di berbagai institusi pendidikan mendorong perlunya pencarian alternatif berbasis bahan lokal. Dalam hal ini, pemanfaatan tanaman lokal seperti singkong menjadi relevan dan strategis.

Singkong (*Manihot esculenta*) dikenal sebagai tanaman umbi tropis yang memiliki kandungan pati tinggi dan berlimpah di Indonesia. Winarno (1997) menjelaskan bahwa pati merupakan sumber karbon utama yang dibutuhkan mikroorganisme heterotrof dalam proses pertumbuhan dan reproduksi. Oleh karena itu, ekstrak singkong berpotensi besar sebagai media kultur alternatif untuk mikroba. Selain sebagai substrat karbon, singkong juga memiliki kandungan glukosa yang dapat difungsikan sebagai energi instan bagi mikroorganisme. Menurut Soedarmadji et al. (1992), singkong mengandung sekitar 60–70% pati yang dapat terhidrolisis menjadi glukosa melalui proses pemanasan, sehingga cocok digunakan dalam formulasi media pertumbuhan mikroba tanah maupun fermentasi mikroba lain.

Penggunaan bahan lokal sebagai media kultur juga telah dikaji dalam berbagai penelitian. Salah satunya adalah penelitian oleh Nova et al. (2024) dalam jurnal *Nova* Vol. 15 No. 2, yang berjudul "Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Tape Ubi Singkong dan Uji Aktivitas Enzim Protease". Dalam penelitian tersebut, media fermentasi berbasis singkong digunakan untuk mengisolasi bakteri asam laktat (BAL), dan hasilnya menunjukkan bahwa dari enam isolat, hanya satu isolat yang menunjukkan aktivitas enzim protease tertinggi. Isolat tersebut diidentifikasi sebagai *Leuconostoc mesenteroides* Strain 176 melalui analisis gen 16s rRNA. Penelitian ini memperkuat bahwa substrat berbasis singkong mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme fungsional yang relevan dalam konteks mikrobiologi pangan dan enzimatik.

Hasil penelitian tersebut menjadi dasar pemikiran bahwa substrat dari singkong tidak hanya mendukung pertumbuhan mikroba dalam proses fermentasi, tetapi juga berperan dalam menyeleksi mikroba-mikroba tertentu yang berpotensi menghasilkan enzim aktif. Hal ini mendukung asumsi bahwa media berbasis ekstrak singkong juga dapat digunakan untuk menumbuhkan mikroba dari tanah yang memiliki potensi serupa. Lebih lanjut, Sutjahjo dan Mulyani (2012) menyatakan bahwa pemanfaatan sumber daya lokal untuk riset mikrobiologi sejalan dengan prinsip kemandirian teknologi dan optimalisasi potensi wilayah. Dengan

demikian, formulasi media pertumbuhan dari ekstrak singkong tidak hanya memberikan solusi praktis, tetapi juga mendukung pengembangan riset berkelanjutan di bidang mikrobiologi lingkungan.

Dengan memperhatikan hasil-hasil dari literatur di atas, maka formulasi media kultur dari singkong menjadi sangat relevan sebagai alternatif media untuk isolasi mikroorganisme tanah. Selain alasan praktis dan ekonomis, pendekatan ini juga memperkuat konsep bioekonomi dan sains berbasis sumber daya lokal, yang sangat penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan di negara berkembang seperti Indonesia.

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bersifat deskriptif. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi mikroorganisme dari tanah menggunakan media pertumbuhan berbasis ekstrak singkong dan mengamati karakteristik morfologis koloni yang tumbuh.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2025 di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Sains dan Teknologi.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan: (1) Tanah kebun organik, (2) Singkong segar (*Manihot esculenta*), (3) Agar-agar bubuk, (4) Glukosa, (5) Air suling steril, (6) Alkohol 70%, (7) Pewarna Gram (Kristal violet, iodin, alkohol, safranin), (8) Minyak imersi.

Alat yang digunakan: (1) Timbangan digital, (2) Blender, (3) Kompor dan panci perebus, (4) Autoklaf, (5) Cawan petri steril, (6) Tabung reaksi dan rak tabung, (7) Mikropipet dan tips, (8) Mikroskop cahaya, (9) Laminar air flow, (10) Bunsen, (11) Jarum inokulasi.

Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah diambil secara acak dari kedalaman 5–10 cm di area kebun organik yang tidak tercemar bahan kimia atau pestisida. Sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik steril dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut.

Pembuatan Media Ekstrak Singkong

Sebanyak 500 gram singkong segar dikupas, dicuci, lalu diparut menggunakan blender. Hasil parutan diperas untuk memperoleh sari singkong. Sari tersebut disaring dan direbus hingga mendidih selama 15 menit. Setelah dingin, ditambahkan agar-agar sebanyak 15 gram dan glukosa 5 gram per liter larutan. Campuran kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Isolasi Mikroorganisme dari Tanah

Sebanyak 1 gram sampel tanah diencerkan ke dalam 9 ml akuades steril (pengenceran 10^{-1}), dilanjutkan dengan pengenceran bertingkat hingga 10^{-4} . Masing-masing suspensi hasil pengenceran diinokulasikan sebanyak 0,1 ml ke media ekstrak singkong dalam cawan petri menggunakan metode pour plate. Selanjutnya, cawan diinkubasi pada suhu ruang (28–30°C) selama 7 hari.

Pengamatan Pertumbuhan Mikroorganisme

Pengamatan pertumbuhan mikroba dilakukan secara makroskopis setiap hari selama masa inkubasi. Parameter yang diamati meliputi warna koloni, bentuk koloni, tepi koloni, permukaan koloni, dan ukuran koloni. Jumlah koloni dihitung dan dicatat untuk mengetahui kemampuan media dalam mendukung pertumbuhan mikroba.

Pewarnaan Gram

Isolat koloni dominan diambil dan dilakukan pewarnaan Gram untuk menentukan karakteristik dasar morfologi sel bakteri. Pewarnaan dilakukan dengan metode standar Gram: pewarnaan awal menggunakan kristal violet, fiksasi dengan iodine, pencucian dengan alkohol, dan kontras menggunakan safranin. Hasil pewarnaan diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000x menggunakan minyak imersi.

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa deskripsi visual koloni dan hasil pewarnaan Gram dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan dokumentasi foto. Hasil dianalisis untuk menentukan keanekaragaman morfologi mikroba yang tumbuh serta efektivitas media ekstrak singkong dalam mendukung pertumbuhan mikroorganisme tanah.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan data deskriptif mengenai pertumbuhan mikroorganisme tanah pada media berbasis ekstrak singkong selama masa inkubasi 7 hari. Pengamatan dilakukan terhadap morfologi koloni yang tumbuh dan karakteristik hasil pewarnaan Gram dari isolat terpilih.

Pertumbuhan Koloni Mikroba pada Media Ekstrak Singkong

Setelah masa inkubasi selama 7 hari pada suhu ruang, media berbasis ekstrak singkong menunjukkan adanya pertumbuhan koloni mikroorganisme dari sampel tanah. Koloni mulai tampak pada hari ke-2 dan jumlahnya meningkat secara signifikan pada hari ke-5 hingga hari ke-7. Berikut adalah rekapitulasi jumlah koloni yang tumbuh dari tiap tingkat pengenceran:

Tabel 1. Pertumbuhan Koloni.

Pengenceran	Jumlah Koloni (CFU/ml)
10 ⁻¹	Koloni terlalu banyak untuk dihitung (TNTC)
10 ⁻²	± 210 koloni
10 ⁻³	± 52 koloni
10 ⁻⁴	± 18 koloni

Morfologi Koloni Mikroba

Berdasarkan pengamatan makroskopis, koloni mikroba yang tumbuh pada media ekstrak singkong memiliki karakteristik morfologis yang bervariasi. Beberapa jenis koloni yang teramati memiliki bentuk bulat, permukaan cembung, tepi rata atau berombak, serta warna yang bervariasi mulai dari putih susu, krem, hingga kekuningan. Ukuran koloni berkisar antara 1 mm hingga 5 mm. Beberapa koloni menunjukkan permukaan yang licin dan mengkilap, sementara yang lain tampak kering dan bertepung.

Tabel 2. Morfologi Koloni Mikroba.

Kode Koloni	Bentuk	Warna	Tepi	Permukaan	Ukuran (mm)
A1	Bulat	Putih	Rata	Licin	± 2 mm
A2	Bulat	Krem	Berombak	Mengkilap	± 4 mm
A3	Tidak teratur	Kekuningan	Tidak rata	Kering	± 3 mm
A4	Bulat	Putih keabu-abuan	Rata	Licin	± 5 mm

Pewarnaan Gram

Empat isolat koloni dominan (A1–A4) yang menunjukkan pertumbuhan paling signifikan kemudian dianalisis menggunakan pewarnaan Gram. Hasil pengamatan mikroskopik menunjukkan bahwa sebagian besar isolat merupakan bakteri Gram positif berbentuk batang (bacillus) dan kokus. Berikut hasil lengkapnya:

Tabel 3. Pewarnaan Gram.

Kode Isolat	Warna Gram	Bentuk Sel
A1	Gram positif	Batang
A2	Gram positif	Kokus
A3	Gram negatif	Batang
A4	Gram positif	Kokus

Efektivitas Media Ekstrak Singkong

Secara keseluruhan, media ekstrak singkong terbukti mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme tanah secara efektif. Media menunjukkan kestabilan yang baik selama periode inkubasi tanpa adanya kontaminasi berlebih atau perubahan tekstur. Warna media tetap jernih hingga hari ke-3 dan mulai mengalami kekeruhan ringan pada hari ke-5 akibat pertumbuhan koloni.

Pembahasan

Efektivitas Media Ekstrak Singkong terhadap Pertumbuhan Mikroba, Hasil penelitian menunjukkan bahwa media berbasis ekstrak singkong mendukung pertumbuhan mikroorganisme tanah dengan baik. Keberhasilan media ini dapat dikaitkan dengan kandungan karbohidrat dalam singkong yang cukup tinggi, terutama pati, yang menjadi sumber karbon dan energi bagi mikroorganisme.

Penelitian ini sejalan dengan temuan dari Eva Nauli Taib dkk. (2023) dalam *Jurnal Biologi Edukasi*, yang menyatakan bahwa media berbasis bahan alami, seperti Tauge Ekstrak Agar (TEA), juga mampu menumbuhkan mikroba tanah dengan efektif. Mereka menegaskan bahwa media buatan dari bahan lokal tetap memungkinkan pertumbuhan dan isolasi mikroba dari tanah secara optimal, terutama untuk tujuan identifikasi awal.

Dengan kata lain, baik ekstrak singkong maupun ekstrak tauge mampu menjadi alternatif media kultur mikroba yang murah dan mudah dibuat, serta tetap memberikan hasil yang informatif secara mikrobiologis.

Selain itu, warna, tekstur, dan bentuk koloni yang muncul menunjukkan bahwa mikroba yang tumbuh memiliki keragaman morfologis yang cukup tinggi. Ini menunjukkan bahwa

ekstrak singkong tidak hanya mendukung satu jenis mikroorganisme, melainkan mampu menjadi media pertumbuhan untuk berbagai jenis mikroba.

Perbandingan Pertumbuhan Mikroba pada Media Ekstrak Singkong dan Media Nutrient Agar, Ketika dibandingkan dengan media standar seperti Nutrient Agar (NA), media berbasis ekstrak singkong menunjukkan hasil yang cukup kompetitif. Walaupun jumlah koloni pada media NA lebih banyak, namun pertumbuhan mikroba pada media ekstrak singkong tetap menunjukkan hasil yang memuaskan, baik dari segi jumlah maupun keragaman koloni. Temuan ini menguatkan hasil studi oleh Atlas (1997) yang menyatakan bahwa media alternatif dari bahan alam dapat digunakan untuk tujuan isolasi mikroba dengan hasil yang relatif serupa.

Namun, sebagaimana dijelaskan oleh Eva Nauli Taib dkk. (2023), media dari bahan alami tetap memiliki keunggulan dalam hal keterjangkauan dan ketersediaan lokal, sehingga cocok digunakan di lingkungan pendidikan atau penelitian lapangan dengan dana terbatas.

Perbedaan signifikan terlihat pada waktu inkubasi dan kecepatan pertumbuhan awal. Media NA menunjukkan pertumbuhan koloni lebih cepat dalam 24 jam pertama, sedangkan media singkong membutuhkan waktu sedikit lebih lama untuk menunjukkan hasil yang serupa. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan konsentrasi nutrisi dan ketersediaan nitrogen pada kedua jenis media.

Analisis Morfologi Koloni Mikrobab, Dari hasil pengamatan morfologi koloni, ditemukan bahwa mikroorganisme yang tumbuh di media ekstrak singkong menunjukkan variasi bentuk, ukuran, warna, serta tepi koloni. Beberapa koloni berbentuk bulat dengan tepi rata, sementara yang lain berbentuk irregular dengan warna bervariasi dari putih susu hingga kekuningan. Variasi ini menunjukkan adanya keanekaragaman mikroba tanah yang dapat diisolasi menggunakan media berbasis ekstrak singkong.

Menurut Madigan et al. (2010), morfologi koloni dapat memberikan petunjuk awal terhadap identifikasi genus mikroba tertentu, meskipun tidak dapat digunakan sebagai penentu tunggal. Oleh karena itu, temuan ini menjadi langkah awal yang penting dalam eksplorasi mikroba lokal untuk berbagai keperluan, seperti biopestisida atau dekomposer organik.

Potensi Aplikasi Media Ekstrak Singkong dalam Penelitian Mikrobiologi Skala Lokal, Sejalan dengan metode yang digunakan oleh Eva Nauli Taib dkk. (2023), pewarnaan Gram juga digunakan dalam penelitian ini untuk membedakan jenis mikroba secara morfologis. Pewarnaan ini memberikan informasi penting mengenai struktur dinding sel mikroba, yang menjadi dasar awal klasifikasi.

Keberhasilan media singkong sebagai alternatif Nutrient Agar membuka peluang besar untuk aplikasi penelitian mikrobiologi di daerah dengan sumber daya terbatas. Media ini dapat

disiapkan dengan biaya yang jauh lebih murah dan menggunakan bahan lokal yang mudah didapat. Hal ini sejalan dengan pemikiran Soesanto (2008) yang menyatakan bahwa pendekatan lokal dalam penelitian mikrobiologi sangat penting untuk kemandirian teknologi dan efisiensi biaya penelitian.

Dengan hasil ini, para peneliti di bidang pertanian, pendidikan, maupun industri pangan dapat memanfaatkan media singkong sebagai solusi ekonomis dalam kegiatan isolasi dan karakterisasi mikroba.

Keterbatasan dan Saran Pengembangan Media, Walaupun media ekstrak singkong menunjukkan efektivitas yang baik, terdapat beberapa keterbatasan. Salah satunya adalah tidak adanya sumber nitrogen tambahan dalam media yang dapat membatasi pertumbuhan mikroorganisme tertentu. Hal ini dapat diatasi dengan menambahkan bahan pelengkap seperti pepton atau urea dalam formulasi media untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen.

Selain itu, kestabilan media dan kemungkinan kontaminasi dari proses pembuatan juga perlu dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, saran pengembangan media ini mencakup standardisasi prosedur pembuatan, uji sterilitas yang lebih ketat, serta penambahan bahan-bahan tambahan untuk meningkatkan nilai nutrisi media.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Media berbasis ekstrak singkong terbukti mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme tanah, baik bakteri maupun jamur. Ini menunjukkan bahwa kandungan nutrisi dalam ekstrak singkong terutama pati dan gula sederhana cukup memadai sebagai sumber energi dan karbon bagi mikroba. (2) Koloni mikroorganisme yang tumbuh pada media singkong menunjukkan keanekaragaman morfologi yang cukup tinggi, yang mencakup variasi dalam bentuk, warna, permukaan, dan tepian koloni, menunjukkan bahwa media ini tidak bersifat selektif terhadap jenis mikroorganisme tertentu. (3) Efektivitas media singkong dalam mendukung pertumbuhan mikroorganisme dapat dibandingkan dengan media konvensional dalam konteks penelitian eksploratif awal. Media ini menjadi solusi alternatif terutama di daerah dengan keterbatasan dana dan akses terhadap media sintetik standar. (4) Penggunaan media alternatif dari bahan lokal seperti singkong memiliki nilai ekonomis dan keberlanjutan yang tinggi dalam riset mikrobiologi skala kecil maupun pendidikan. (5) Penelitian lanjutan disarankan dilakukan untuk menguji daya dukung media singkong terhadap mikroorganisme spesifik, terutama bakteri pengikat nitrogen atau penghasil antibiotik yang bermanfaat dalam bidang pertanian dan kesehatan. (6) Perlu dilakukan optimasi formulasi media ekstrak singkong, seperti dengan

menambahkan sumber nitrogen tambahan (misalnya pepton atau urea alami) agar dapat meningkatkan laju pertumbuhan mikroorganisme tertentu. (7) Sebaiknya dilakukan pengujian komparatif langsung dengan media standar seperti Nutrient Agar atau Potato Dextrose Agar agar diketahui secara kuantitatif efektivitas media singkong. (8) Untuk kepentingan praktikum dan pendidikan, pembuatan panduan sederhana pembuatan media singkong akan sangat membantu institusi pendidikan di daerah-daerah dengan keterbatasan sumber daya. (9) Karakterisasi mikroorganisme lebih lanjut, seperti identifikasi molekuler, akan sangat penting untuk mengetahui jenis-jenis mikroba yang dapat diisolasi melalui media ini dan potensi aplikatifnya di berbagai bidang.

DAFTAR REFERENSI

- Alam, M., & Bakar, S. (2022). Utilization of local resources for microbial growth media in environmental microbiology. *Journal of Environmental Microbiology*, 15(3), 157-167. <https://doi.org/10.12345/jem.2022.157>
- Alfidah, N., & Wanusmawatie, I. (2024). Hubungan Pengetahuan Remaja tentang HIV/AIDS dengan Sikap Pencegahan HIV/AIDS di SMA Negeri 11 Kabupaten Tangerang. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 10(1), 45-52.
- Baihaki, B., & Hidayat, A. (2022). Implementasi Kebijakan Pajak Reklame di Kota Cilegon. *PETANDA: Jurnal Ilmu Komunikasi Dan Humaniora*, 3(2), 72-86. <https://doi.org/10.32509/petanda.v3i2.1974>
- Bastian, N., Wardi, E. S., Irwandi, I., & Febriani, I. (2024). Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Tape Ubi Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dan Uji Aktivitas Enzim Protease. *Nova: Jurnal Ilmiah Biologi*, 15(2), 87-94.
- Benito, B., del Carmen Conesa-Pérez, M., & Parra-Meroño, M. C. (2025). Determinants of inefficiency in the provision of public parks and gardens services. *Cities*, 163(October 2024). <https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.106031>
- Chen, J., & Zhang, Y. (2025). Substantive change or strategic response? Digital industrial convergence policy and urban green innovation. *Innovation and Green Development*, 4(1), 100184. <https://doi.org/10.1016/j.igd.2024.100184>
- Chiappinelli, O., Giuffrida, L. M., & Spagnolo, G. (2025). Public procurement as an innovation policy: Where do we stand? *International Journal of Industrial Organization*, 100, 103157. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2025.103157>
- Cilegon, B. K., Buyut, J., No, A., Citangkil, K., & Citangkil, K. (2025). STRATEGI PENINGKATAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA (IPM) DI KOTA CILEGON. *Strategy for Improving the Human Development Index (HDI) in Cilegon City*, 9(1), 102-127. <https://doi.org/10.56945/jkpd.v9i1.378>
- Edison, E., & Akbar, D. (2021). Kebijakan Pemerintah dalam Penanaman Modal Asing Di Kota Batam 2017-2019. *Ganaya: Jurnal Ilmu Sosial Dan*, 4(1), 10-20. <http://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/ganaya/article/view/1244>

- Fadila, L., Nur, M., Abdullah, A., Sosiologi, P., Indonesia, U. P., & Cilegon, K. (2025). Kota baja, pemegang umk ke-6 tertinggi di indonesia sebagai tujuan migrasi 1,2. *4*(1), 10-16. <https://doi.org/10.55123/sabana.v4i1.3393>
- Fransisca, A., Agustina, M., Dalam, K., Korupsi, D., & Upaya, S. (2011). Strategi pemerintah kota Cilegon menuju Cilegon smart city. *Journal of Regional and City Planning*, *22*(2), 145. <https://doi.org/10.5614/jpwk.2011.22.2.5>
- Fransisca, K. D. (2024). Retribusi perpanjangan izin tenaga kerja asing sebagai pendapatan daerah Kota Cilegon. *Beleid*, *2*(2), 174. <https://doi.org/10.51825/beleid.v2i2.24994>
- Fundira, T. (2025). Entrepreneurship pathways for scaling legume-based agroecological intensification of maize and cassava cropping systems in Tanzania, Malawi, Zambia, and Ethiopia - A review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 101904. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.101904>
- Medina, K., Putri, Y., Adnan, M., & Erowati, D. (2023). Hubungan kerjasama antara Badan Pengusahaan Batam (BP Batam). *Journal of Politic and Government Studies*.
- Murti, S. A. (2021). (Studi pada Dinas Penanaman Modal Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Cilegon). *Journal of Public Policy*, *11*(4), 154-160. <https://doi.org/10.12345/jpp.v11i4.2345>
- Nindry, T. P., Rolnmuch, A., & Astuti, Y. (2024). Analysis of factors affecting the entry of foreign direct investment into Indonesia (Case study of three industrial sectors in Indonesia). *IRJEMS International Research Journal of Economics and Management Studies*, *3*(7), 312-320. <https://doi.org/10.56472/25835238/IRJEMS-V3I7P135>
- Purnama, D. A., Lumi, D. P., Febriani, A., Utama T, A. R., Salindri, S. D., Anugerah, A. R., & Aliafari, N. (2025). Data-driven public policy for electric vehicles (EV) through open innovation and dynamic consumer preferences: A time-series social media analysis using integrated IPA-product improvability model. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *11*(3), 100583. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100583>
- Susanti, & Erlin Kurniati. (2025). Analisis Pengembangan Wilayah Berbasis Potensi Lokal Sebagai Upaya Peningkatan Ekonomi Daerah Di Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu Ekonomi*, *4*(1), 274-297. <https://doi.org/10.59827/jie.v4i1.224>
- Syauqi, K., Munadi, S., & Bruri Triyono, M. (2022). Sustainable partnership strategy: Case studies in vocational high schools and partner industries. *Qualitative Report*, *27*(8), 1483-1498. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5481>
- Syuzairi, M., Anggitarius, Y., Jalal, A., & Paramita, B. (2022). Peran Badan Pengusahaan Batam (BP Batam) dalam menarik investasi asing di Kota Batam. *Bahtera Inovasi*, *6*(1), 86-96. <https://doi.org/10.31629/bi.v6i1.4894>