

Optimalisasi Ubi Jalar Putih (*Ipomoea Batatas L.*) Sebagai Media Alternatif Pengganti PDA untuk Pertumbuhan *Aspergillus flavus*

Optimization of White Sweet Potato (*Ipomoea batatas L.*) as an Alternative Medium to Replace PDA for the Growth of *Aspergillus flavus*

Ridho Pratama, Husnul Khatimah, Alfira Adam, Rafika, Zulfian Armah, Artati, Zulfikar Ali Hasan

Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar

* ridhopratama90@gmail.com: 081341064320

ABSTRACT

*The fungus *Aspergillus flavus* is a type of mold that plays an important role in various fields, including the food and health industries. Fungal growth media generally use Potato Dextrose Agar (PDA), but the cost and availability of this medium can be a challenge for large-scale research. This study aims to evaluate the effectiveness of white sweet potato as an alternative medium for the growth of *Aspergillus flavus* compared to commercial PDA. The results showed that *Aspergillus flavus* could grow optimally on the white sweet potato-based alternative medium, with growth characteristics similar to those on PDA. Factors such as carbohydrate content, pH, temperature, and humidity play a crucial role in supporting fungal growth. An alternative medium made from white sweet potato can support the growth of *Aspergillus flavus* similar to PDA medium, based on descriptive analysis of the grown samples. The conclusion of this study is that white sweet potato has potential as an effective alternative medium for *Aspergillus flavus* growth, especially in research conditions requiring more economical and easily accessible materials.*

Keywords: *Aspergillus flavus*, white sweet potato, growth medium, alternative medium, PDA

ABSTRAK

Jamur *Aspergillus flavus* merupakan salah satu jenis kapang yang memiliki peran penting dalam berbagai bidang, termasuk industri pangan dan kesehatan. Media pertumbuhan jamur secara umum menggunakan Potato Dextrose Agar (PDA), namun biaya dan ketersediaan media ini dapat menjadi kendala dalam penelitian skala besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ubi jalar putih sebagai media alternatif untuk pertumbuhan *Aspergillus flavus* dibandingkan dengan media PDA komersial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Aspergillus flavus* dapat tumbuh secara optimal pada media alternatif berbasis ubi jalar putih dengan karakteristik pertumbuhan yang serupa dengan media PDA. Faktor-faktor seperti kandungan karbohidrat, pH, suhu, dan kelembaban berperan penting dalam mendukung pertumbuhan jamur. Media alternatif ubi jalar putih dapat mendukung pertumbuhan *Aspergillus flavus* menyerupai media PDA berdasarkan analisis deskriptif dari sampel yang tumbuh. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ubi jalar putih memiliki potensi sebagai media alternatif yang efektif untuk pertumbuhan *Aspergillus flavus*, terutama dalam kondisi penelitian yang memerlukan bahan yang lebih ekonomis dan mudah diperoleh.

Kata kunci: *Aspergillus flavus*, ubi jalar putih, media pertumbuhan, media alternatif, PDA

PENDAHULUAN

Jamur memainkan peran penting dalam berbagai aspek kehidupan manusia, baik sebagai agen pengurai dalam ekosistem maupun sebagai patogen yang dapat menyebabkan berbagai penyakit. Salah satu jamur yang memiliki dampak signifikan adalah *Aspergillus flavus*, yang dikenal sebagai penghasil aflatoksin, senyawa toksik yang dapat mencemari bahan pangan dan pakan ternak, serta berkontribusi terhadap berbagai masalah kesehatan manusia dan hewan (Perrone & Gallo, 2017). Untuk mengidentifikasi dan meneliti pertumbuhan jamur ini, diperlukan media kultur yang sesuai, yang mampu menyediakan nutrisi esensial bagi perkembangan miselium dan sporulasi optimal (Smith et al., 2019). Media standar seperti Potato Dextrose Agar (PDA) telah lama digunakan dalam penelitian mikrobiologi, tetapi ketergantungan pada produk impor membuat biaya operasional tinggi dan menghambat kemandirian laboratorium di Indonesia

(Rahman et al., 2021). Oleh karena itu, penelitian mengenai alternatif media berbasis bahan lokal menjadi krusial dalam upaya menciptakan solusi yang lebih terjangkau dan berkelanjutan.

Sumber daya alam Indonesia yang melimpah menawarkan peluang besar dalam pengembangan media alternatif berbasis bahan lokal. Ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang mudah didapatkan dan memiliki kandungan nutrisi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme, seperti karbohidrat, protein, dan mineral esensial (Santos et al., 2020). Kandungan pati yang tinggi dalam ubi jalar menjadikannya kandidat potensial sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan jamur, yang sebanding dengan kentang dalam komposisi nutrisinya (Wijayanti et al., 2018). Selain itu, pemanfaatan ubi jalar sebagai media pertumbuhan mikroba dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan impor serta meningkatkan nilai tambah bagi sektor pertanian domestik (Hidayat et al., 2022).

Salah satu tantangan utama dalam optimalisasi media berbasis ubi jalar putih adalah memastikan ketersediaan nutrisi yang cukup bagi pertumbuhan jamur patogen seperti *Aspergillus flavus*. Penambahan dekstrosa sebagai sumber karbon tambahan telah terbukti meningkatkan pertumbuhan jamur pada berbagai jenis media alternatif (Zhang et al., 2021). Namun, terdapat kebutuhan untuk mengevaluasi apakah penggunaan ubi jalar putih sebagai substrat utama sudah cukup tanpa perlu tambahan dekstrosa atau apakah kombinasi keduanya dapat menghasilkan media yang lebih efektif (Gonzalez et al., 2019). Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada analisis perbandingan antara media ubi jalar putih dengan dan tanpa dekstrosa untuk menentukan formulasi terbaik yang dapat mendukung pertumbuhan optimal *Aspergillus flavus*.

Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas media berbasis ubi jalar putih dalam mendukung pertumbuhan *Aspergillus flavus* dengan dan tanpa penambahan dekstrosa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode kultur mikroorganisme yang lebih efisien, ekonomis, dan berkelanjutan bagi Indonesia. Dengan memanfaatkan potensi lokal, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi bagi kebutuhan laboratorium mikrobiologi, tetapi juga mendukung visi kemandirian ilmiah dan ketahanan riset nasional (Suhendra et al., 2024).

METODE

Desain Tempat dan Waktu Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *true experiment*, yang bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas tepung ubi jalar putih dengan konsentrasi 20% sebagai media alternatif pengganti Potato Dextrose Agar (PDA) dalam mendukung pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*. Pendekatan ini memungkinkan analisis komparatif antara media berbasis ubi jalar putih dan media standar untuk menentukan kelayakan serta potensi penggunaan bahan lokal dalam kultur mikrobiologi.

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2023.

Sampel

Penelitian ini menggunakan ubi jalar putih yang dibeli dari Pasar Tradisional Pabbaeng-baeng, Kota Makassar. Mengacu pada penelitian Rohmi et al. (2019), pembuatan media alternatif dengan konsentrasi 20% memerlukan 200 gram tepung ubi jalar putih. Karena dua buah ubi jalar putih memiliki berat sekitar 150 gram, maka untuk memenuhi kebutuhan tersebut, termasuk 10% cadangan, diperlukan empat buah ubi jalar putih.

Pembuatan Tepung Ubi Jalar Putih

Proses ini diawali dengan menyiapkan alat dan bahan. Ubi jalar putih yang sudah dipilih sesuai kriteria dikupas, dicuci, lalu dipotong kecil-kecil. Setelah itu, potongan ubi dikeringkan dalam oven pada suhu 50-55°C selama 2 jam. Setelah kering, ubi dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi tepung.

Pembuatan Media Alternatif dengan Konsentrasi 20% Langkah pertama adalah menyiapkan alat dan bahan. Tepung ubi jalar putih sebanyak 200 gram ditimbang dan

dimasukkan ke dalam erlenmeyer, lalu ditambahkan 1000 ml aquadest dan dextrosa. Selanjutnya, 20 gram agar dimasukkan ke dalam larutan tersebut dan diaduk hingga merata. Setelah larutan homogen, pH diukur menggunakan kertas pH dan disesuaikan menjadi 5,6. Kemudian, larutan dipanaskan di atas nyala bunsen sambil terus diaduk hingga larut sempurna. Setelah larut, media ditutup dengan kapas dan aluminium foil, lalu disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah sterilisasi selesai, media didinginkan dan ditambahkan antibiotik chloramphenicol, lalu diaduk kembali hingga merata. Media yang telah siap kemudian dituangkan ke dalam cawan petri sebanyak 15-20 ml, dikerjakan secara steril dekat nyala bunsen, dan dibiarkan hingga memadat.

Pembuatan Media Potato Dextrose Agar (PDA)

Sebanyak 3,9 gram medium PDA ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, lalu ditambahkan 100 ml aquadest steril. Larutan diaduk hingga merata, lalu pH diukur dan disesuaikan menjadi pH 5,6. Selanjutnya, larutan dipanaskan di atas nyala bunsen hingga larut sempurna. Setelah itu, media ditutup dengan kapas dan aluminium foil, lalu disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah sterilisasi selesai, media dituangkan ke dalam cawan petri sebanyak 15-20 ml, lalu dibiarkan hingga memadat.

Inokulasi Jamur *Aspergillus flavus*

Sebelum inokulasi, alat dan bahan disiapkan. Proses dilakukan secara steril dekat nyala bunsen, dan area kerja didesinfeksi untuk mencegah kontaminasi. Jarum ose disterilisasi dengan membakarnya hingga merah, lalu didinginkan. Isolat jamur *Aspergillus flavus* diambil menggunakan jarum ose steril, kemudian ditanam pada media ubi jalar putih dan PDA sebagai kontrol. Penanaman dilakukan dengan metode gores, lalu cawan petri ditutup dan disterilkan kembali di dekat api bunsen. Setelah selesai, jarum ose disterilkan kembali.

Masing-masing cawan petri kemudian dibungkus dengan plastic wrap dan diinkubasi pada suhu 25-35°C selama 7 hari.

Pengamatan Mikroskopis

Sampel jamur yang sudah diinkubasi diambil untuk diamati di bawah mikroskop. Beberapa alat yang digunakan dalam tahap ini antara lain mikroskop, objek glass, ose bulat, dan larutan lactophenol cotton blue. Sampel jamur ditetesi 1-2 tetes lactophenol cotton blue, lalu ditutup dengan deck glass dan diperiksa menggunakan mikroskop dengan perbesaran objektif 10-40x.

Hasil Pengamatan

- Positif: Terlihat pertumbuhan koloni *Aspergillus flavus*.
- Negatif: Tidak ada pertumbuhan jamur pada media.

Analisis Data

Analisis dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif. Data yang dikumpulkan digunakan untuk mengevaluasi pertumbuhan optimal jamur *Aspergillus flavus* pada media kontrol Potato Dextrose Agar (PDA) dan media berbahan dasar ubi jalar putih sebagai alternatif. Hasil pertumbuhan jamur disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara naratif untuk menilai efektivitas media alternatif dalam mendukung pertumbuhan *Aspergillus flavus*.

HASIL

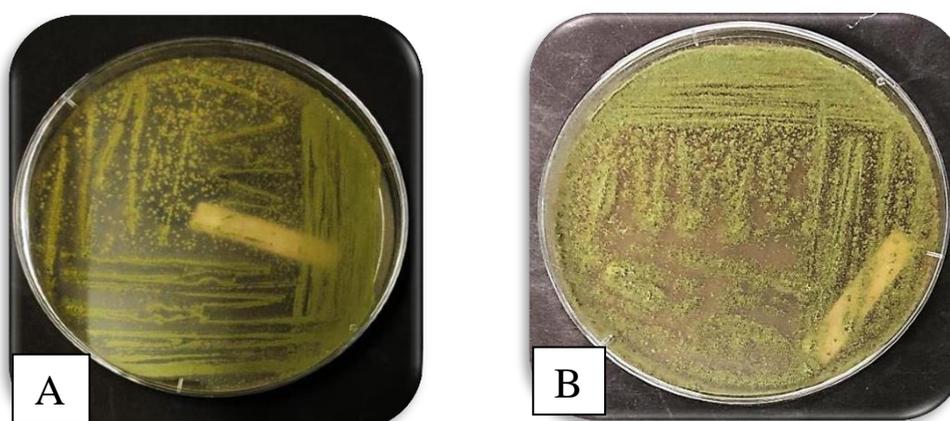
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar, pada 11–17 April 2023. Fokus penelitian ini adalah mengevaluasi potensi ubi jalar putih sebagai media alternatif untuk pertumbuhan *Aspergillus flavus*. Tujuannya adalah untuk menilai apakah media berbasis ubi jalar putih dapat menjadi alternatif yang lebih ekonomis dan mudah diperoleh dibandingkan media standar, sekaligus tetap mendukung pertumbuhan optimal *Aspergillus flavus*.

Metode penelitian yang digunakan bersifat deskriptif, dengan mengamati karakteristik pertumbuhan *Aspergillus flavus* pada media berbahan dasar ubi jalar putih. Pengamatan dilakukan melalui tiga kali pengulangan pada sampel yang sama, setelah proses inkubasi selama tujuh hari. Identifikasi dilakukan dengan analisis makroskopis serta pemeriksaan mikroskopis menggunakan mikroskop dengan lensa objektif 10x dan 40x untuk melihat struktur jamur secara lebih detail. Hasil penelitian selengkapnya disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1
Hasil Pengamatan Jamur *Aspergillus flavus* Pada Media Alternatif Ubi Jalar Putih Secara Makroskopis dan Mikroskopis.

No.	Pengamatan	Media			
		Kontrol Positif PDA	Alternatif Ubi Jalar Putih		
			Simplo	Duplo	Triplo
1.	Makroskopis	Koloni berwarna putih, kuning kehijauan, pinggiran putih, tekstur kasar seperti pasir	Koloni berwarna putih kuning kehijauan, pinggiran putih, tekstur kasar seperti pasir	Koloni berwarna putih kuning kehijauan, pinggiran putih, tekstur kasar seperti pasir	Koloni berwarna putih kuning kehijauan, pinggiran putih, tekstur kasar seperti pasir
		Hifa bersepta Konidiofora tidak berwarna, vesikel membulat	Hifa bersepta Konidiofora tidak berwarna, vesikel membulat	Hifa bersepta Konidiofora tidak berwarna, vesikel membulat	Hifa bersepta Konidiofora tidak berwarna, vesikel membulat

Berdasarkan hasil pengamatan, *Aspergillus flavus* tumbuh dengan karakteristik yang seragam pada media kontrol PDA maupun media alternatif berbasis ubi jalar putih. Secara makroskopis, koloni yang terbentuk pada kedua jenis media memiliki warna putih kekuningan hingga kehijauan dengan pinggiran berwarna putih. Tekstur koloni tampak kasar menyerupai pasir, tanpa adanya perbedaan mencolok antara media alternatif dan media kontrol (Gambar 1).



Gambar 1. Makroskopis pertumbuhan koloni *Aspergillus flavus* (A) hari ke-1, (B) hari ke-7 pada media alternatif ubi jalar putih

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa struktur *Aspergillus flavus* yang tumbuh pada media ubi jalar putih juga serupa dengan yang tumbuh pada PDA. Hifa yang diamati bersifat bersepta, sedangkan konidiofora tampak tidak berwarna dengan vesikel berbentuk membulat. Konsistensi hasil ini mengindikasikan bahwa ubi jalar putih dapat menjadi media alternatif yang mendukung pertumbuhan *Aspergillus flavus* secara optimal, setara dengan media standar.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media alternatif berbasis ubi jalar putih dapat mendukung pertumbuhan *Aspergillus flavus* secara optimal. Perkembangan koloni jamur pada media alternatif tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan media PDA standar. Hal ini dapat dikonfirmasi melalui karakteristik makroskopis dan mikroskopis yang konsisten dengan ciri khas *Aspergillus flavus*.

Secara makroskopis, koloni *Aspergillus flavus* pada media ubi jalar putih tampak berwarna putih pada tahap awal pertumbuhan, kemudian berubah menjadi kuning kehijauan dengan tepi koloni yang tetap berwarna putih. Tekstur koloni terlihat kasar menyerupai butiran pasir, yang merupakan karakteristik umum jamur ini. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Samson et al. (2014), yang menunjukkan bahwa karakteristik morfologi *Aspergillus flavus* dapat tetap konsisten dalam berbagai media pertumbuhan selama ketersediaan nutrisi mencukupi.

Dari pengamatan mikroskopis, *Aspergillus flavus* yang tumbuh pada media alternatif memiliki struktur hifa yang berseptata dan berfilamen. Konidiofora yang diamati tidak berwarna, dengan vesikel berbentuk bulat. Konidia berbentuk membulat dengan dinding yang lebih gelap di bagian tepi, sementara bagian dalamnya tampak transparan. Studi yang dilakukan oleh Klich (2007) juga melaporkan bahwa struktur mikroskopis *Aspergillus flavus* tetap stabil pada berbagai sumber nutrisi yang kaya akan karbohidrat.

Penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa pertumbuhan jamur sangat bergantung pada ketersediaan nutrisi, termasuk sumber karbon utama seperti karbohidrat (Gupta et al., 2015). Ubi jalar putih diketahui mengandung kadar karbohidrat yang cukup tinggi, sehingga dapat menggantikan kentang sebagai sumber nutrisi dalam media PDA. Menurut penelitian oleh Okigbo & Ogbonnaya (2006), substrat berbasis umbi-umbian memiliki potensi besar sebagai media pertumbuhan mikroorganisme karena kandungan karbohidrat dan serat yang cukup untuk mendukung metabolisme jamur.

Selain nutrisi, faktor lingkungan seperti suhu dan pH juga memainkan peran penting dalam pertumbuhan *Aspergillus flavus*. Jamur ini dapat berkembang dengan baik pada rentang suhu 20°C hingga 38°C, dengan pH optimal antara 4,5 hingga 5,5. Masa inkubasi yang diperlukan untuk pertumbuhan koloni berkisar antara 24 hingga 72 jam, tergantung pada kondisi lingkungan dan ketersediaan nutrisi (Pitt & Hocking, 2009). Penelitian oleh Amaike & Keller (2011) juga menunjukkan bahwa pH lingkungan yang stabil berperan penting dalam regulasi enzimatis dan produksi metabolit sekunder *Aspergillus flavus*.

KESIMPULAN

Media berbasis ubi jalar putih memiliki potensi besar sebagai alternatif media pertumbuhan jamur. Hal ini didukung dengan karakteristik mikroskopis dan makroskopis yang tampak serupa. Penggunaan ubi jalar putih sebagai bahan dasar media kultur tidak hanya menawarkan ketersediaan yang lebih luas dan biaya yang lebih rendah dibandingkan PDA, tetapi juga memberikan hasil pertumbuhan yang setara dengan media standar yang umum digunakan dalam laboratorium mikrobiologi.

SARAN

Penelitian lebih lanjut diperlukan menggunakan berbagai jamur untuk memastikan efektifitas media alternatif ini dalam spektrum yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan artikel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Amaike, S., & Keller, N. P. (2011). *Aspergillus flavus*. *Annual Review of Phytopathology*, 49, 107-133. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-072910-095221>

- Gupta, V. K., Gaur, R., & Sharma, G. D. (2015). *Microbial Bioprocesses: Technologies and Applications*. CRC Press.
- Hidayat, T., Prasetya, D. H., & Fitriawati, R. (2022). The Potential of Indonesian Agricultural Products as Microbiological Media. *Indones J Agric Sci*, 23(3), 210–8.
- Klich, M. A. (2007). *Aspergillus flavus*: The Major Producer of Aflatoxin. *Molecular Plant Pathology*, 8(6), 713–722. <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2007.00436.x>
- Lestari, D. S., Rahmat, H., & Kusuma, D. (2022). Economic Impact of Locally Sourced Culture Media for Microbiology Laboratories. *J Innov Sci Ind*, 5(3), 178–86.
- Okigbo, R. N., & Ogbonnaya, U. O. (2006). Antifungal Effects of Two Tropical Plant Extracts (*Ocimum gratissimum* and *Aframomum melegueta*) on Post-harvest Yam (*Dioscorea* spp.) rot. *African Journal of Biotechnology*, 5(9), 727–731.
- Perrone, G., & Gallo, A. (2017). *Aspergillus flavus*, Environmental Stress, and Its Ecological Role in Aflatoxin Contamination. *Front Microbiol*, 8, 2005.
- Pitt, J. I., & Hocking, A. D. (2009). *Fungi and Food Spoilage*. Springer.
- Prasetyo, B., Lestari, D. S., & Nugroho, H. (2023). Strengthening Microbiological Research Autonomy through Local Material Innovation. *J Sci Technol Policy*, 11(1), 45–60.
- Rahman, A., Sari, R. K., & Lestari, D. S. (2021). Cost-effective Culture Media Alternatives for Fungal Growth in Developing Countries. *J Appl Microbiol*, 131(4), 1512–23.
- Samson, R. A., Houbraken, J., Thrane, U., Frisvad, J. C., & Andersen, B. (2014). *Food and Indoor Fungi*. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre.
- Santos, J. C., Silva, T. M., & Lima, V. L. A. G. (2020). Nutritional Composition of Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas* L.): A Review of Their Benefits to Health. *J Food Nutr Res*, 59(2), 83–94.
- Smith, D., Ryan, M. J., & Stackebrandt, E. (2019). The Importance of Culture Collections for Microbiology. *FEMS Microbiol Lett*, 366(2), fnz038.
- Suhendra, E., Wijaya, A., & Santoso, P. (2024). The Future of Microbiology Research in Indonesia: Achieving Self-Sufficiency Through Local Resources. *Indones J Sci*, 28(1), 12–30.
- Wijayanti, N., Kurniawati, A., & Hidayat, R. (2018). Utilization of Local Starch Sources for Microbial Media Formulation: A comparative Study. *Int J Biotechnol*, 17(1), 55–64.