



Gambaran Efektivitas Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Jamur *Aspergillus niger*

Lia Mar'atiningsih^{1*}, Sugiah², Gina Nafsa Mutmaina³, Mamay⁴, Astari Nurisani⁵,
Muhammad Hadi Sulhan⁶, Meti Rizki Utari⁷, N.Ai Erlinawati⁸, Noer Halisa Wardah⁹

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} STIKes Karsa Husada Garut, Indonesia

maratiningsih@gmail.com^{1*}, sugiahrahamtulloh@gmail.com², ginafsu@gmail.com³,
meyyouthful@gmail.com⁴, nurisani.astari@gmail.com⁵, m.sulhan20@yahoo.com⁶, mrutari.10@gmail.com⁷,
n.aierlinawati@gmail.com⁸, nurhalisawardah@gmail.com⁹

Alamat: Jl. Nusa Indah No.24, Jayaraga, Kec. Tarogong Kidul, Kabupaten Garut, Jawa Barat 44151

Korespondensi penulis: maratiningsih@email.com

Abstract. *The culture medium functions to provide nutrition and as a place for microorganisms to grow optimally. The price of agar media is expensive and quite difficult to reach, making examination of microorganisms in the laboratory expensive. This can be overcome by using alternative media that are easy to obtain. One example of a natural ingredient that can be used as an alternative medium is jackfruit seeds which are then processed into flour. Jackfruit seeds can be used as an alternative ingredient because they contain nutrients, namely carbohydrates. The aim of this research was to see the effectiveness of jackfruit seed flour for the growth of the *Aspergillus niger* fungus. The type of research used is descriptive by describing the growth of the *Aspergillus niger* fungus on alternative agar media, namely jackfruit seed flour. . After data collection, the data is then processed using a tabulating stage which is presented in table form by showing the growth of the *Aspergillus niger* fungus macroscopically and microscopically using 10x and 40x magnification which is then grouped based on positive and negative categories.*

Keywords: *Aspergillus niger, alternative media, jackfruit seed flour*

Abstrak. Media biakan berfungsi menyediakan nutrisi dan sebagai tempat agar mikroorganisme bisa tumbuh secara optimal. Harga media agar yang mahal dan cukup sulit dijangkau menyebabkan pemeriksaan mikroorganisme di Laboratorium menjadi mahal. Hal ini bisa diatasi dengan menggunakan media alternatif yang mudah didapatkan. Salah satu contoh bahan alami yang dapat dijadikan media alternatif adalah biji nangka yang selanjutnya diolah menjadi tepung. Biji nangka dapat dijadikan bahan alternatif karena memiliki kandungan nutrisi yaitu karbohidrat. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk melihat efektivitas tepung biji nangka untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*. Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif dengan menggambarkan pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* pada media agar alternatif yaitu tepung biji nangka. . Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya data diolah dengan tahap tabulating yang disajikan dalam bentuk tabel dengan menunjukkan pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* secara makroskopis dan mikroskopis menggunakan perbesaran 10x dan 40x yang selanjutnya dikelompokkan berdasarkan kategori positif dan negatif

Kata kunci : *Aspergillus niger, media alternatif, tepung biji nangka*

1. LATAR BELAKANG

Buah nangka menghasilkan sejumlah limbah yaitu kulit, biji, dan lateks yang sebenarnya dapat dimanfaatkan dan diolah kembali untuk berbagai macam kebutuhan. Salah satu limbah dari buah nangka yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan laboratorium adalah bagian biji nya sebagai media pertumbuhan mikroorganisme. Hal ini dapat dimanfaatkan karena adanya kandungan nutrisi pada biji nangka yang dibutuhkan oleh mikroorganisme. Biji nangka mengandung karbohidrat, protein, vitamin, mineral, dan energi potensial lainnya.

Kandungan karbohidrat sebanyak 63-80% dan protein sebanyak 13,13-18,13(Abedin et al., 2012; Brahma & Ray, 2023).

Media agar yang umum untuk pertumbuhan jamur adalah media Sabouraud Dextrose Agar (SDA). Suhu optimum dan pH yang sesuai dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur, pH pada media SDA yaitu 4,5-5,6 mampu menghambat perkembangbiakan bakteri serta suhu optimum jamur yaitu 25-30oC. Media SDA tersedia dalam bentuk siap pakai dan mudah digunakan, tetapi harganya cukup mahal, higroskopis, dan tidak semua daerah dapat menjangkau media agar ini. Media ini secara selektif mengisolasi jamur dari sampel lingkungan seperti udara dan tanah, mempertahankan kultur jamur murni, dan menumbuhkan jamur untuk membedakan dan mengidentifikasi spesies yang berbeda, terutama dermatofita, berdasarkan warna dan penampilan (Baker, 2006) (Ferreira, 2016).

Jamur kontaminan yang umum di temukan pada berbagai substrat, serasah, kompos dan pada bahan tanaman yang membusuk salah satunya yaitu jamur *Aspergillus niger*. Hal ini sering diisolasi dari debu rumah, tanah, kacang kering, buah-buahan dan biji-bijian serta berbagai jenis bahan tekstil yang tidak diolah seperti rami goni dan kapas pelindung, karena keberadaan spesies ini sering melimpah di industri tekstil. *Aspergillus niger* ini adalah jamur ascomycete berfilamen yang banyak terdapat di lingkungan dan telah terlibat dalam infeksi oportunistik pada manusia. Selain perannya sebagai patogen manusia oportunistik, Jamur ini digunakan juga untuk produksi asam sitrat (Baker, 2006).

Penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh (Jiwintarum et al., 2017) mengemukakan media alami yaitu tepung biji kluwih (*Artocarpus communis*) bisa berperan menjadi media alternatif pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas kemudian dilakukan penelitian menggunakan media alternatif yang berbeda yaitu tepung biji nangka sebagai media alternatif pengganti SDA untuk media pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*.

2. KAJIAN TEORITIS

Biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) memiliki nilai gizi yang signifikan, hal ini kurang dimanfaatkan karena kurangnya informasi tentang kandungan nutrisi dan penggunaannya yang efektif dalam formulasi makanan, hal ini sebenarnya dapat dimanfaatkan karena biji nangka mengandung karbohidrat dan protein cukup tinggi. Dengan kemajuan di bidang bioteknologi menyebabkan masyarakat dapat memanfaatkan bahan yang dianggap sudah tidak bisa digunakan lagi tetapi dapat diubah menjadi produk olahan yang lebih bermanfaat. Hal ini salah satunya dapat dimanfaatkan dari biji nangka yang dapat diolah

menjadi media agar karena jumlah pati yang cukup tinggi pada biji nangka (Ranasinghe et al., 2019).

Agar glukosa Sabouraud adalah nama yang direkomendasikan untuk versi media masa kini yang awalnya dirancang oleh Raymond Sabouraud. Bentuk koloni, karakteristik mikroskopis dan sifat fisiologis jamur yang dibudidayakan pada agar glukosa Sabouraud dapat sangat bervariasi sesuai dengan jenis pepton yang digunakan dalam media. Jenis agar yang dipilih dan kondisi sterilisasi autoklaf merupakan hambatan lebih lanjut untuk standarisasi sebenarnya dari media kultur mikologi yang banyak digunakan ini (Odds, 1991). Pembuatan media agar harus steril dan aseptis agar terhindar dari kontaminasi. Media agar yang umum untuk perkembangbiakan jamur adalah Sabouraud Dextrose Agar (SDA). Fungsi penggunaan media untuk mikroorganisme adalah menjadikan kultur yang murni sehingga jamur bisa dibudidayakan dan dapat digunakan untuk evaluasi pada makanan serta klinis yang dapat membantu diagnosis ragi dan jamur penyebab infeksi (Black, 2020).

Kandungan yang terdapat pada media SDA yaitu Mycological pepton yang berfungsi menyiapkan bahan pertumbuhan mikroorganisme yaitu nitrogen dan vitamin, Glukosa sebagai bahan energi, dan Agar sebagai pematat. Jamur di alam dapat berkembang pesat walaupun memiliki sumber nitrogen dan karbohidrat sederhana. Secara umum, agar Sabouraud dipakai karena tidak menyebabkan tumbuhnya bakteri yang dapat menjadi kontaminan, hal ini dikarenakan adanya kandungan glukosa dan pepton yang di modifikasi (pH 7,0) (Kaneko et al., 2007).

Aspergillus niger adalah jamur ascomycete berfilamen yang banyak terdapat di lingkungan dan telah terlibat dalam infeksi oportunistik pada manusia. Selain perannya sebagai patogen manusia oportunistik, jamur ini berperan pada fermentasi yaitu pembuatan asam sitrat (Baker, 2006). Suhu pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* optimalnya adalah 35- 37°C, dengan pertumbuhan suhu minimum 6-8°C dan suhu maksimum 45- 47°C. Namun jamur ini dapat tumbuh dengan sangat baik dalam lingkungan dengan kelembapan relatif 90-100% (Csernus et al., 2013). Secara mikroskopis, *Aspergillus niger* mempunyai vesikel bulat dan berdiameter 17,52 -23,4 µm. Terdapat sterigmata dan fialid pada permukaan vesikel, konidia berbentuk bulat berdiameter 3,5-4,5 µm. Konidiofor panjang dan silinder serta tidak berwarna (hialin) sehingga seringkali untuk identifikasi jamur menggunakan reagen (Lactophenol Cotton Blue) LPCB agar lebih jelas ketika mikroskopis (Syatrawati et al., 2024)

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yakni deskriptif bertujuan menggambarkan pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* pada media alternatif tepung biji nangka. Pada penelitian ini digunakan biji nangka yang sudah menjadi limbah dan tidak dimanfaatkan lagi oleh masyarakat yang diolah menjadi tepung. Biji nangka yang digunakan memiliki ciri biji berbentuk bulat lonjong dengan panjang kurang lebih 2-4 cm, kulit berwarna kecolatan dan memiliki tekstur bertepung yang ditimbang sebanyak 10 gram ditambah dengan agar dan dihomogenkan. Alat yang digunakan di penelitian ini adalah pisau, panci, blender, ayakan tepung, cawan petri, *autoclave*, *incubator*, lampu spiritus, korek api, ose bulat, kaki tiga, gelas ukur, gelas kimia, erlenmeyer, batang pengaduk, oven, neraca analitik, kertas timbang, spatula, mikroskop, *sealer*, *aluminium foil*, *object glass*, *cover glass* kassa dan kapas. Sedangkan bahan yang digunakan adalah tepung biji nangka, kultur jamur *Aspergillus niger*, agar (swallow) dan aquadest. Bahan yang digunakan adalah tepung biji nangka, kultur jamur *Aspergillus niger*, agar (swallow) dan *aquadest*.

Sterilisasi Alat

Disiapkan alat yang akan digunakan untuk penelitian. Kemudian semua alat yang sudah digunakan dalam penelitian dicuci bersih. Setelah alat-alat dicuci bersih, biarkan mengering dan bungkus dengan kertas, lalu disterilkan dalam oven.

Pembuatan Tepung Biji Nangka

Dicuci biji nangka hingga tidak licin lagi menggunakan air yang mengalir. Direbus biji nangka sehingga getahnya hilang selama 10-15 menit. Biji nangka yang sudah direbus, ditiriskan hingga dingin dan diiris secara tipis yaitu 2-3 mm agar mudah kering. Biji nangka dijemur hingga kering selama 3- 4 hari di bawah sinar matahari atau menggunakan bantuan oven. Irisan yang sudah kering dijadikan tepung menggunakan blender. Saringan digunakan untuk memisahkan tepung biji nangka yang halus dan yang masih kasar. Jika tepung dirasa masih kasar, maka bisa di blender kembali. Timbang 10 gram tepung biji nangka. Timbang 5 gram agar swallow. Homogenkan semua bahan yang telah ditimbang dan larutkan dalam 250 ml aquadest. Didihkan media di atas api Bunsen dan sterilisasi media pada suhu 121°C selama 15 menit menggunakan *autoclave*.

Inokulasi Jamur

Diambil kultur sampel jamur *Aspergillus niger* dengan ose tusuk yang telah di sterilisasi. Penanaman biakan jamur *Aspergillus niger* dilakukan dengan teknik dot, jarum ose

yang telah digunakan harus disterilkan kembali agar biakan yang tertinggal bisa mati. Cawan petri yang sudah ditanami biakan jamur, dilapisi *plastic wrap*. Media yang sudah diinokulasi, selanjutnya diinkubasi selama 48 -96 jam dengan suhu 25-30°C.

Pewarnaan Jamur

Disiapkan alat dan bahan. Jarum ose di sterilisasi menggunakan api bunsen hingga berwarna merah dan biarkan dingin, Pada objek glass diteteskan 1-2 tetes *Lactophenol Cotton Blue*. Dengan menggunakan jarum ose yang sudah di sterilisasi, ambil kultur biakan di cawan petri dan simpan di *objek glass* yang sudah terdapat LPCB. Dihomogenkan dan tutup menggunakan *deck glass*. Pemeriksaan mikroskopis dilakukan dengan pembesaran 10x yang dilanjutkan dengan pembesaran 40x.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi STIKes Karsa Husada pada bulan Juni-Juli tahun 2024. Metode deskriptif pada penelitian dengan melihat ciri jamur *Aspergillus niger* pada media dari tepung biji nangka secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan dilakukan secara visual dan menggunakan mikroskop pembesaran 10x serta 40x.

Tabel 1 Hasil Penelitian

No	Uji/Kegiatan	Pengamatan/Hasil		Persentase (%)	Keterangan
		Makroskopis	Mikroskopis		
1.	Media 1	koloni hitam dengan pinggir putih dan permukaan bawah koloni berwarna hitam	vesikel berbentuk bulat, konidia berbentuk bulat, Konidiofornya panjang dan berbentuk silinder serta tidak berwarna (<i>hialin</i>)	100%	Positif (+) Terdapat jamur <i>Aspergillus niger</i>
2.	Media 2	koloni hitam dengan pinggir putih dan permukaan bawah koloni berwarna hitam	vesikel berbentuk bulat, konidia berbentuk bulat, Konidiofornya panjang dan berbentuk silinder serta tidak berwarna	100%	Positif (+) Terdapat jamur <i>Aspergillus niger</i>

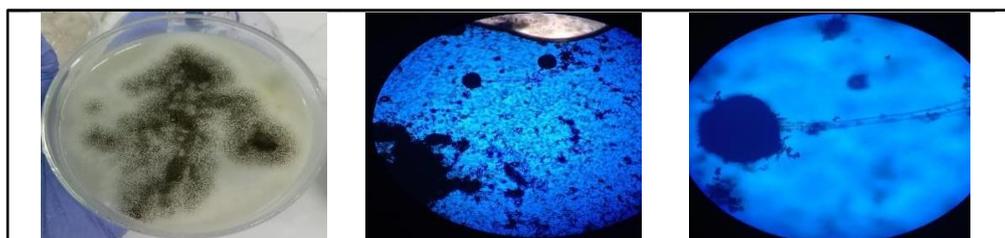
			(<i>hialin</i>)		
3.	Media 3	koloni hitam dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna hitam	vesikel berbentuk bulat, konidia berbentuk bulat, Konidiofornya panjang dan berbentuk silinder serta tidak berwarna (<i>hialin</i>)	100%	Positif (+) Terdapat jamur <i>Aspergillus niger</i>
4.	Media 4	koloni hitam dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna hitam	vesikel berbentuk bulat, konidia berbentuk bulat, Konidiofornya panjang dan berbentuk silinder serta tidak berwarna (<i>hialin</i>)	100%	Positif (+) Terdapat jamur <i>Aspergillus niger</i>
5.	Media 5	koloni hitam dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna hitam	vesikel berbentuk bulat, konidia berbentuk bulat, Konidiofornya panjang dan berbentuk silinder serta tidak berwarna (<i>hialin</i>)	100%	Positif (+) Terdapat jamur <i>Aspergillus niger</i>
6.	Media 6	koloni hitam dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna hitam	vesikel berbentuk bulat, konidia berbentuk bulat, Konidiofornya panjang dan berbentuk silinder serta tidak berwarna (<i>hialin</i>)	100%	Positif (+) Terdapat jamur <i>Aspergillus niger</i>

GAMBARAN EFEKTIVITAS TEPUNG BIJI NANGKA (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS) SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF PERTUMBUHAN JAMUR ASPERGILLUS NIGER

7.	Media 7	koloni hitam dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna hitam	vesikel berbentuk bulat, konidia berbentuk bulat, Konidiofornya panjang dan berbentuk silinder serta tidak berwarna (<i>hialin</i>)	100%	Positif (+) Terdapat jamur <i>Aspergillus niger</i>
8.	Media 8	koloni hitam dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna hitam	vesikel berbentuk bulat, konidia berbentuk bulat, Konidiofornya panjang dan berbentuk silinder serta tidak berwarna (<i>hialin</i>)	100%	Positif (+) Terdapat jamur <i>Aspergillus niger</i>

Keterangan : Sumber data primer 2024

Pada bahan pembuatan media alternatif yang dilarutkan dalam 250 ml aquades, dapat membuat 8 media agar. Setelah dilakukan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis tampak semua media memiliki koloni hitam dengan pinggiran berwarna putih, sedangkan secara mikroskopis terlihat ciri *Aspergillus niger*, sehingga dalam 8 media alternatif positif terdapat jamur *Aspergillus niger*.



Gambar 1 Tampak jamur *Aspergillus niger* pada media alternatif tepung biji nangka secara makroskopis, mikroskopis perbesaran 10x dan 40x

Media alternatif tepung biji nangka sebelum di inokulasi dengan *Aspergillus niger* berwarna putih kekuningan, jernih, dan tidak terkontaminasi. Setelah media alternatif di inokulasikan jamur *Aspergillus niger* media tetap berwarna putih kekuningan dan terlihat jernih namun timbul koloni *Aspergillus niger*. Koloni *Aspergillus niger* tumbuh di media alternatif dari bahan tepung biji nangka pada 24-72 jam dengan tampak secara visual sehingga dilanjutkan pemantauan secara makroskopis dan mikroskopis.

Pembahasan

Pendayagunaan tepung biji nangka menjadi media pertumbuhan mikroorganisme beralasan atas kandungan komponen nutrisi yang diperlukan mikroorganisme. Biji nangka merupakan sumber karbohidrat, protein dan energi yang potensial. Komponen biji nangka yaitu karbohidrat sebanyak 63-80% dan protein sebanyak 13,13-18,13% (Abedin et al., 2012; Brahma & Ray, 2023). Media biakan berungsi memberikan kondisi bagi pertumbuhan mikroorganisme secara optimal. Salah satu media pembiakan yang umum digunakan adalah media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) karena memiliki pH rendah (pH 4,5-5,6) sehingga membatasi pertumbuhan bakteri dan suhu optimum untuk pertumbuhannya antara 25-30oC (Basu et al., 2015). Media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) dibuat oleh pabrik atau perusahaan dalam sediaan siap pakai, dengan harga yang cukup mahal, higroskopis dan hanya dapat diperoleh pada tempat tertentu.

Spesies *Aspergillus* adalah jamur berfilamen yang umumnya ditemukan di tanah, tumbuhan yang membusuk, dan biji-bijian, tempat mereka tumbuh subur sebagai saprofit. Spesies *Aspergillus* bisa juga berbahaya bagi manusia. Tetapi selain perannya sebagai patogen oportunistik pada manusia, jamur ini penting secara ekonomi sebagai organisme fermentasi untuk produksi asam sitrat. Keunggulan mikroorganisme ini selain memiliki siklus hidup pendek dan pertumbuhan yang cepat, tetapi produktivitas tinggi bisa memudahkan juga pada proses fermentasi (Sugiah et al., 2019) (Baker, 2006).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui bahwa media alternatif dari tepung biji nangka dapat menumbuhkan *Aspergillus niger*, hal ini dilihat dari pertumbuhan jamur pada media secara makroskopis dan mikroskopis sesuai dengan ciri jamur *Aspergillus niger*. Ciri secara makroskopis terlihat koloni berwarna hitam dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna hitam dan secara mikroskopis terlihat vesikel dan konidia berbentuk bulat, Konidiofornya panjang dan berbentuk silinder serta tidak berwarna (hialin) (Marlinda et al., 2017).

Hasil penelitian diketahui bahwa media alternatif dari bahan tepung biji nangka dapat menumbuhkan koloni *Aspergillus niger* karena di dalam tepung biji nangka mengandung nutrisi yang dibutuhkan *Aspergillus niger*, sebagai sumber nutrisinya yaitu karbohidrat dan protein. Proses pembuatan media alternatif dari bahan tepung biji nangka diawali dengan penambahan 10 gram tepung biji nangka dan penambahan agar-agar sebanyak 5 gram untuk memadatkan media tepung biji nangka. Pembuatan media tepung biji nangka sedari persediaan alat, bahan dan prosedur pembuatan media hingga inokulasi jamur dilakukan melalui cara aseptis guna terhindar dari kontaminasi yang dapat mempengaruhi media. Demikian tepung

biji nangka dapat dimanfaatkan sebagai media alternatif bagi pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* yang mudah didapatkan dengan harga terjangkau untuk biji nangka.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai gambaran efektivitas tepung biji nangka sebagai media alternatif, dapat disimpulkan bahwa media ini dapat digunakan sebagai media alternatif untuk menumbuhkan jamur *Aspergillus niger*. Karena, hal ini dapat dilihat pertumbuhan jamur pada media secara makroskopis dan mikroskopis sesuai dengan ciri jamur *Aspergillus niger*. Ciri secara makroskopis terlihat koloni berwarna hitam dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna hitam dan secara mikroskopis terlihat vesikel dan konidia berbentuk bulat, Konidiofornya panjang dan berbentuk silinder serta tidak berwarna (hialin).

Saran

Tepung biji nangka bisa dimanfaatkan sebagai alternatif media agar pengganti *Saboraud Dextrose Agar* untuk pertumbuhan jamur. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut dengan membandingkan efektivitas pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* dengan media alternatif lainnya atau dengan spesies jamur lainnya yang membutuhkan karbohidrat sebagai sumber energy pertumbuhannya.

Ucapan Terima Kasih

Atas selesainya penelitian ini, tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Dharma Husada Insani Garut, STIKes Karsa Husada Garut, dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP4M) atas dorongan, bimbingan serta bantuannya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR REFERENSI

- Abedin, M. S., Nuruddin, M. M., Ahmed, K. U., & Hossain, A. (2012). Nutritive compositions of locally available jackfruit seeds (*Artocarpus heterophyllus*) in Bangladesh. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 2(8), 1–7.
- Baker, S. E. (2006). *Aspergillus niger genomics : Past , present and into the future*. September, 17–21. <https://doi.org/10.1080/13693780600921037>
- Basu, S., Bose, C., Ojha, N., Das, N., Das, J., & Pal, M. (2015). *Evolution of bacterial and*

fungus growth media. 11(4), 2–4.

- Black, D. W. (2020). *A comparison of several media types and basic techniques used to assess outdoor airborne fungi in Melbourne, Australia*. 1–25. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238901>
- Brahma, R., & Ray, S. (2023). Finding out various potentials and possibilities of jackfruit seed and its usage in the industry: a review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00170-z>
- Csernus, O., Bata-Vidács, I., Farkas, J., & Beczner, J. (2013). Effects of environmental conditions on growth of *Aspergillus niger* and *Penicillium expansum*. *Acta Alimentaria*, 42(4), 640–648. <https://doi.org/10.1556/AAlim.42.2013.4.17>
- Ferreira, C. M. (2016). Effectiveness of Modified Sabouraud Medium in Relation to the Bacterial Short Communication Relation to the Bacterial Growth. *SOJ Microbiology & Infectious Diseases*, September, 1–4. <https://doi.org/10.15226/sojmid/4/2/00152>
- Jiwintarum, Y., Urip, Wijaya, F. A., & Diarti, W. M. (2017). Media Alami Untuk Pertumbuhan Jamur *Candida Albicans* Penyebab Kandidiasis Dari Tepung Biji Kluwih (*Artocarpus communis*). *Jurnal Kesehatan Prima*, 1(2), 158–170. <https://poltekkes-mataram.ac.id/wp-content/uploads/2018/01/10.-Yunan-Jiwintarum.pdf>
- Kaneko, T., Makimura, K., Abe, M., Shiota, R., Nakamura, Y., Kano, R., Hasegawa, A., Sugita, T., Shibuya, S., Watanabe, S., Yamaguchi, H., Abe, S., & Okamura, N. (2007). *Revised Culture-Based System for Identification of Malassezia Species*. 45(11), 3737–3742. <https://doi.org/10.1128/JCM.01243-07>
- Marlinda, Ramli, & Nadir, M. (2017). Pengaruh Penambahan Starter *Aspergillus Niger* Terhadap Konsentrasi Asam Itakonat Dengan Substrat Gliserol Dan Molase. *Umj*, November, 1–2. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1914/1566>
- Odds, F. (1991). Sabouraud(s) agar. *Journal of Medical and Veterinary Mycology*. <https://academic.oup.com/mmy/article-abstract/29/6/355/984795?redirectedFrom=fulltext>
- Ranasinghe, R. A. S. N., Maduwanthi, S. D. T., & Marapana, R. A. U. J. (2019). Nutritional and Health Benefits of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.): A Review. *International Journal of Food Science*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/4327183>
- Sugiah, Balia, L. R., & Utama, L. G. (2019). The Potential Of Mannoprotein Extracted From *Candida Apicola* Cell Wall As Emulsification Agent. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 19(4), 335–340. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.19_4/Art46.pdf
- Syatrawati, Kuswinanti, T., Nasruddin, A., Rosmana, A., & Minarseh, L. (2024). Exploring Fungal Candidates from Aromatic Rhizosphere as Biological Controls Against Three *Pyricularia oryzae* Haplotypes. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 27(4), 196–209. <https://doi.org/10.3923/PJBS.2024.196.209>