

# Potensi Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Jamur *Aspergillus sp*

Zulfian Armah, Rezi Anggreani\*, Herdiana, Muhammad Nasir, Rahman

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar

\*Corresponding author: [zulfian@poltekkes-mks.ac.id](mailto:zulfian@poltekkes-mks.ac.id)

Info Artikel: Diterima bulan Mei 2025 ; Disetujui 2025 bulan April 2025 ; Publikasi 2025 bulan juni

## ABSTRACT

Jackfruit seeds are organic waste that has not been utilized optimally, even though jackfruit seeds have quite high nutritional value, one of which is the carbohydrate content. Jackfruit seeds can be used as an alternative medium for mushroom growth because they have a high nutritional content, namely carbohydrates. Alternative media is natural media where the elements in it are not clearly known. Alternative media for jackfruit seeds is an alternative media made from jackfruit seed juice. The aim of this research is to analyze the growth of the fungus *Aspergillus sp* on alternative media for jackfruit seeds. This research was carried out using laboratory observation methods and laboratory experiments by looking at differences in the growth of *Aspergillus sp* in 3 types of concentrations, namely 20% concentration, 40% concentration and 60% concentration in terms of the size of the colony diameter. This research was conducted at the Microbiology Laboratory, Department of Technology, Medical Laboratory, Health Polytechnic, Ministry of Health, Makassar, from 18 to 26 April 2024. The sample in this research was jackfruit seed juice which was used as the main ingredient for an alternative medium for fungal growth of jackfruit seeds. Based on this research, the results obtained were the average diameter of *Aspergillus flavus* for 5 days on jackfruit seed media with concentrations of 20% 33.7 mm, 40% 33.9 mm, and 60% 41.7 mm. The most effective media concentration is a concentration of 60%. It is recommended that further research be carried out regarding fungal growth media with other variations in concentration, using boiled water from jackfruit seeds, and not adding dextrose to the alternative media composition.

**Keywords** : *Aspergillus sp*, Jackfruit Seeds, Alternative Media

## ABSTRAK

Biji nangka merupakan salah satu limbah organik yang belum dimanfaatkan secara optimal, padahal memiliki kandungan nutrisi, khususnya karbohidrat, yang cukup tinggi. Kandungan ini menjadikan biji nangka berpotensi digunakan sebagai media alternatif untuk mendukung pertumbuhan jamur. Media alternatif berbahan dasar biji nangka dibuat dari sari biji yang diolah menjadi media tanam alami. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* pada media alternatif dari sari biji nangka. Penelitian dilakukan melalui metode observasi dan eksperimen di laboratorium dengan membandingkan pertumbuhan koloni *Aspergillus sp* pada tiga konsentrasi media: 20%, 40%, dan 60%. Penelitian berlangsung di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar pada April 2024. Sampel berupa sari biji nangka digunakan sebagai bahan utama media tanam jamur. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata diameter koloni *Aspergillus flavus* selama lima hari berturut-turut pada media biji nangka konsentrasi 20% adalah 33,7 mm, 40% sebesar 33,9 mm, dan 60% sebesar 41,7 mm. Konsentrasi 60% terbukti menjadi media yang paling efektif untuk pertumbuhan jamur. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi konsentrasi lain, menggunakan air rebusan biji nangka, serta menghilangkan penambahan dextrose dalam komposisi media.

**Kata kunci**: *Aspergillus sp*, biji nangka, media alternatif

## PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan keanekaragaman hayati, terutama flora. Terdapat sekitar 38.000 jenis tumbuhan, termasuk 3.000 jenis lumut, 4.000 jenis paku-pakuan, dan 20.000 spesies tumbuhan berbiji yang mewakili sekitar 8% dari total spesies dunia. Dari jumlah tersebut, diperkirakan hanya 10% yang telah dimanfaatkan masyarakat untuk berbagai kebutuhan seperti pangan, tanaman hias, obat-obatan, bahan bangunan, dan industri (1). Salah satu jenis tanaman yang banyak ditemukan adalah nangka. Oleh para pakar tumbuhan, jenis ini dimasukkan ke dalam kelompok jenis pohon serba guna. Semua bagian pohon nangka sangat bermanfaat untuk kepentingan manusia (2). Komponen nangka terdiri dari pohon, daun, bunga, dan buah. Berat buah sekitar 20 kg. Daging buah tebal dengan warna kuning di sekeliling biji. Biji berbentuk bulat lonjong agak gepeng, panjang biji 2-4 cm, tertutup oleh kulit biji warna cokelat yang tipis, endokarp liat keras keputihan, dan eksokarp lunak. Keping biji tidak setangkup (3).

Biji nangka sendiri merupakan limbah organik yang belum dimaksimalkan pemanfaatannya, terutama di institusi pendidikan kesehatan, meskipun kandungan gizinya—terutama karbohidrat—cukup tinggi (4). Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2018, sebagian besar komposisi limbah di Indonesia, sekitar 57%, merupakan limbah organik yang dapat terurai secara alami. Namun, jika limbah tersebut tidak dikelola dengan baik dan tercampur dengan jenis limbah lain, maka dapat menumpuk di tempat pembuangan akhir (TPA) dan menghasilkan gas metana yang mudah

meledak. Penumpukan limbah organik juga berisiko menimbulkan berbagai penyakit serius. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah organik, seperti biji nangka, sangat penting untuk mengurangi dampak lingkungan negatif (5).

Di institusi pendidikan dan penelitian di negara berkembang seperti Indonesia, salah satu kendala dalam budidaya jamur adalah keterbatasan akses terhadap media tanam instan yang berkualitas, karena harganya mahal dan distribusinya terbatas. Misalnya, media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) memiliki harga tinggi, yaitu sekitar Rp680.000 hingga Rp1.200.000 per 500 gram (4). Media instan SDA telah terbukti mempengaruhi morfologi, warna koloni, pembentukan struktur tertentu, dan pertumbuhan jamur. Semua jamur memiliki unsur-unsur tertentu untuk pertumbuhan dan reproduksinya. Media ini mengandung nitrogen, karbon, dan vitamin. (6).

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi penggunaan bahan alternatif sebagai media pertumbuhan jamur. Misalnya, menggunakan kedelai untuk menumbuhkan *Candida albicans* (7), singkong untuk *Aspergillus flavus* (8). Penelitian lain menggunakan bekatul dan jagung untuk menumbuhkan *Aspergillus sp* (9) dan *Trichophyton mentagrophytes* (10). Namun, efektivitasnya masih terbatas karena bahan-bahan tersebut memiliki harga pasar yang bervariasi antar wilayah. Oleh sebab itu, perlu dicari alternatif media dari bahan alami atau limbah organik yang lebih terjangkau.

Kasus keracunan makanan masih sering terjadi akibat kebersihan yang tidak terjaga, baik dari alat, bahan, maupun lingkungan seperti paparan debu jalanan. Mikroorganisme penyebab kontaminasi makanan dapat menyebabkan perubahan kimia dan fisik pada makanan sehingga tidak layak konsumsi (11). Data BPOM mencatat 153 kasus keracunan di 25 provinsi, dengan kasus tertinggi di Jawa Barat (21%) dan disusul oleh wilayah lainnya (12).

Salah satu patogen jamur yang cukup sering menyebabkan infeksi adalah *Aspergillus sp*. Jamur ini dapat menyebabkan penyakit aspergilosis, yang biasanya ditularkan melalui inhalasi spora ke paru-paru, namun juga bisa menyebar melalui luka operasi atau alat medis seperti kateter (13). Suhu optimal untuk pertumbuhannya sekitar 30°C, mendekati suhu tubuh manusia (14). Untuk memastikan pertumbuhan jamur yang baik, media tanam perlu mengandung unsur hara esensial yang mudah diserap mikroorganisme (15). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan biji nangka sebagai alternatif media pertumbuhan jamur *Aspergillus sp*, sebagai solusi dari mahalnya media instan serta untuk mengurangi limbah organik.

## METODE

### Desain, tempat dan waktu

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium (*laboratory experiment*) dengan tujuan menganalisis pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* yang berasal dari biakan murni pada media alternatif biji nangka. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis pada April 2024

### Jumlah dan Cara Pengambilan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua media alternatif pertumbuhan jamur. Sampel pada penelitian ini adalah media alternatif biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *simple random sampling*.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, *hot plate*, autoklaf, inkubator, oven, erlenmeyer, cawan petri, botol cairan, aluminium foil, batang pengaduk, kapas, ose lurus, corong, kertas saring, kain kasa, *neraca digital*, lampu spiritus, gelas ukur, sendok tanduk, kaca objek, penutup kaca, dan alat tulis. Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biji nangka, aquades, dextrosa, kultur jamur *Aspergillus flavus*, serbuk media SDA, kloramfenikol, dan *lactophenol cotton blue* (LPCB).

### Langkah – Langkah Penelitian

Media alternatif biji nangka dibuat dengan 3 konsentrasi yaitu 20%, 40%, dan 60%. Biji nangka pertama – tama dibersihkan dengan air mengalir lalu direbus dengan aquades. Setelah direbus, biji nangka dihaluskan dengan blender lalu disaring dengan kain saring untuk diambil sarinya. Sari biji nangka kemudian dijadikan sebagai bahan utama pembuatan media alternatif, komposisinya disesuaikan dengan perhitungan konsentrasi masing – masing.

Sari biji nangka dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan aquades. Setelah itu ditambahkan dextrose 2 gram dan agar batang 0,75 gram untuk komposisi 50 ml media. Setelah itu, media

dipanaskan di atas *hotplate* hingga larut. Kemudian sterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit suhu 121°C. Setelah media disterilisasi tambahkan antibiotik kloramfenikol. Tuang media ke cawan petri steril sebanyak 15 – 20 ml. Diamkan hingga media memadat.

Selanjutnya, biakan jamur *Aspergillus sp* ditanam di media alternatif konsentrasi 20%, 40%, dan 60% serta di media kontrol SDA (*Saboraud Dextrose Agar*). Proses inokulasi jamur dilakukan dengan metode *single dot* dengan menggunakan ose lurus yang ditusuk tepat di tengah cawan petri yang berisi media penumbuhan jamur. Kemudian jamur diinkubasi di suhu ruang (22 – 25°C). Pengamatan koloni dilakukan selama 5 hari setiap 24 jam dan pengamatan mikroskopik dilakukan di hari ke 5 pengamatan.

### Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh diolah secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel kemudian dinarasikan.

### HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media alternatif biji nangka konsentrasi 60% lebih efektif dibanding dengan media kontrol (SDA). Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan diameter yang dilakukan selama 5 hari. Hasil pertumbuhan *Aspergillus flavus* dari media alternatif biji nangka 20% pada 24 jam 9,5 mm, 48 jam 29,5 mm, 72 jam 36 mm, 96 jam 41 mm, dan 120 jam 52,5 mm.

Tabel 1  
Hasil Pengamatan Pertumbuhan *Aspergillus flavus* selama 5 hari

Kode Sampel	Media	Hasil Pengamatan <i>Aspergillus flavus</i> mm / 24 Jam				
		24	48	72	96	120
BN 20%	Simplo	9	30	37	45	45
	Duplo	10	29	35	37	60
BN 40%	Simplo	6	39	39	39	43
	Duplo	8	27	34	42	62
BN 60%	Simplo	12	40	43	47	82
	Duplo	3	18	42	57	73
SDA	Simplo	13	24	35	46	52
	Duplo	15	30	32	35	39

Pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* pada media alternatif biji nangka dengan dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan dan diinkubasi selama 5 hari kemudian diamati per 24 jam.

Tabel 2  
Hasil Pengamatan Rata-rata Pertumbuhan Jamur *Aspergillus sp*

No.	Media	Hasil pertumbuhan (mm/24 jam)					Rata-rata
		24	48	72	96	120	
1	Biji Nangka 20 %	9,5	29,5	36	41	52,5	33,7
2	Biji Nangka 40%	7	33	36,5	40,5	52,5	33,9
3	Biji Nangka 60%	7,5	29	42,5	52	77,5	41,7
4	SDA (Kontrol)	14	27	33,5	40,5	41	31,2

Media alternatif biji nangka 20% pada 24 jam 9,5 mm, 48 jam 29,5 mm, 72 jam 36 mm, 96 jam 41 mm, dan 120 jam 52,5 mm. Untuk media alternatif biji nangka pada konsentrasi 40% yaitu 24 jam 7 mm, 48 jam 33 mm, 72 jam 36,5 mm, 96 jam 40,5 mm, dan 120 jam 52,5 mm. Sedangkan pada media alternatif biji nangka 60% diperoleh hasil diameter pertumbuhan *Aspergillus flavus* pada 24 jam 7,5 mm, 48 jam 29 mm, 72 jam 42,5 mm, 96 jam 52 mm, dan 120 jam 77,5 mm. Pertumbuhan diameter *Aspergillus flavus* pada media SDA (Kontrol) adalah 24 jam 14 mm, 48 jam 27 mm, 72 jam 33,5 mm, 96 jam 40,5 mm, dan 120 jam 41 mm. Rata – rata pertumbuhan *Aspergillus flavus* selama 5 hari di setiap konsentrasi adalah 20% 33,7 mm, 40% 33,9 mm, dan 60% 41,7 mm.

## PEMBAHASAN

Media alternatif untuk pertumbuhan jamur merupakan media yang dirancang menggunakan bahan-bahan alami sebagai pengganti media standar seperti SDA atau PDA. Karena bahan dasarnya bersifat kompleks, jamur seringkali memerlukan waktu lebih lama untuk mengurai komponen-komponen tersebut menjadi bentuk yang lebih sederhana agar dapat diserap oleh sel dan digunakan dalam proses sintesis maupun produksi energi (15). Media alternatif yang digunakan pada penelitian ini berbahan dasar biji nangka dengan mengambil sari dari biji nangkanya. Sari biji nangka diperoleh dengan cara biji nangka dihaluskan lalu disaring dengan kertas saring. Sari biji nangka lalu dibuat media alternatif dengan berbagai macam konsentrasi yaitu 20%, 40%, dan 60%. Dilakukan juga penambahan dextrose yang mengandung glukosa dan berfungsi sebagai sumber energi tambahan untuk jamur tumbuh. Selain itu, dilakukan juga penambahan antibiotik kloramfenikol yang berfungsi untuk mencegah tumbuhnya bakteri pada media alternatif serta pengukuran pH karena pH berpengaruh terhadap faktor pertumbuhan suatu jamur. Adapun pH untuk media pertumbuhan jamur adalah 5 – 6.

Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan *Aspergillus flavus* pada media alternatif berbasis biji nangka menunjukkan variasi ukuran koloni selama lima hari pengamatan (setiap 24 jam). Secara umum, koloni jamur terus mengalami pertumbuhan yang terlihat dari bertambahnya diameter koloni dari hari ke hari. Pertumbuhan sel ini bersifat tidak dapat kembali (irreversibel), dan koloni menjadi indikator utama adanya pertumbuhan, karena berasal dari satu sel induk (15).

Dari pengamatan, konsentrasi 60% menunjukkan pertumbuhan yang paling baik dibandingkan dua konsentrasi lainnya (20% dan 40%). Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi tersebut, jumlah nutrisi yang tersedia khususnya karbohidrat cukup untuk mendukung proses metabolisme dan reproduksi jamur. Sebaliknya, media dengan konsentrasi 20% dan 40% diduga mengandung nutrisi yang belum mencukupi, sehingga diameter koloni yang terbentuk lebih kecil. Artinya, semakin tinggi kandungan nutrisi dari biji nangka, maka semakin cepat pula pertumbuhan *Aspergillus flavus*.

Kecepatan pertumbuhan juga dapat dilihat dari perbandingan pertumbuhan harian. Untuk konsentrasi 60%, percepatan pertumbuhan tertinggi terjadi antara hari keempat dan kelima. Sementara itu, pada konsentrasi 20% dan 40%, pertumbuhan paling signifikan terjadi antara hari pertama dan kedua. Pertumbuhan ini akan terus berlanjut hingga satu atau lebih nutrisi dalam medium telah habis atau produk metabolik toksik terkumpul dan menghambat pertumbuhan. Selain tercukupinya nutrisi, pertumbuhan dan perkembangan jamur juga membutuhkan faktor-faktor lingkungan yang sesuai, seperti pH dan suhu (16). Perubahan pH dan nutrisi dalam media dapat berdampak pada kecepatan dan efektivitas pertumbuhan mikroba, tergantung pada kesesuaian media dengan kebutuhan spesies jamur tersebut (17).

Menariknya, rata-rata diameter koloni *Aspergillus flavus* pada media alternatif biji nangka lebih besar dibandingkan media kontrol (SDA). Hal ini menunjukkan bahwa nutrisi dalam biji nangka tidak hanya mencukupi, tetapi bahkan dapat menyamai atau melebihi efektivitas media SDA. Kandungan karbohidrat tinggi dalam biji nangka menjadi faktor utama yang mendukung pertumbuhan jamur, disamping adanya protein, lemak, dan mineral lain yang penting bagi jenis jamur seperti *Aspergillus sp.* Namun, nutrisi yang berlebihan, khususnya logam seperti Fe, Cu, dan Zn, justru bisa menghambat pertumbuhan jika kadarnya melampaui batas yang dibutuhkan (18). Oleh karena itu, komposisi media harus seimbang.

Suhu juga memegang peranan penting dalam mendukung pertumbuhan jamur. Selama inkubasi, suhu dijaga di sekitar 27°C yang merupakan suhu optimal bagi pertumbuhan *Aspergillus sp.* Suhu yang konsisten dan sesuai membantu mempercepat proses pertumbuhan koloni jamur, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian yang menyatakan bahwa jamur ini mulai tumbuh dengan baik pada suhu kamar sekitar hari ketiga (19).

Selain suhu, pH media juga berpengaruh signifikan. Media alternatif biji nangka memiliki pH sekitar 6,0 yang termasuk dalam kategori asam ringan. Kondisi ini mendukung pertumbuhan *Aspergillus flavus*, karena sesuai dengan lingkungan ideal yang dibutuhkan oleh spesies tersebut. Pengamatan mikroskopik menggunakan pewarna Lactophenol Cotton Blue (LPCB) dilakukan untuk memastikan bahwa jamur yang tumbuh adalah *Aspergillus flavus*. Dengan pembesaran mikroskop menggunakan lensa objektif 10x dan 40x, ditemukan ciri khas seperti konidiofor tak berwarna dan kasar, vesikel berbentuk batang hingga globular, serta koloni berwarna hijau seperti kapas—ciri yang sesuai dengan laporan (20).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa biji nangka dapat dijadikan sebagai salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai media alternatif bagi pertumbuhan jamur. Komposisi media biji nangka yang paling efektif untuk menumbuhkan jamur

*Aspergillus flavus* adalah konsentrasi 60%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk menggunakan bahan dasar air rebusan biji nangka untuk mengurangi kekeruhan media, membuat variasi konsentrasi lain untuk memastikan formula yang paling efektif, dan tidak menambahkan dextrose/gula pada komposisi media karena kandungan karbohidrat pada biji nangka sudah sangat tinggi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih juga kepada Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar dan Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis serta civitas akademika yang telah mendukung peneliti dalam melaksanakan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Imbani AN. Identifikasi Potensi Air Tanah pada Sebaran Gumpuk Di Jember dengan Metode Self Potential (Sp). 2015.
2. Sastrapradja SD. *Perjalanan Panjang Tanaman Indonesia*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia; 2012.
3. Jayandi, M.R.K. Monumen Tugu Bambu Runcing Di Desa Lendang Nangka, Kecamatan Masbagek, Kabupaten Lombok Timur (Sejarah Dan Potensinya Sebagai Sumber Belajar Sejarah di SMA). Fakultas Hukum Dan Ilmu Sosial, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. 2018
4. Asta H. Kadar karbohidrat: fortifikasi Fe pada biskuit limbah biji nangka sebagai cemilan fungsional bagi penderita stunting. *Agrofood*. 2021;3(2):28–35.
5. KLHK. 45 Hari Program TBBS, 631 Ton Sampah Indonesia Berhasil Dikelola. 2018.
6. Saputri K. Perbedaan Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* dengan Menggunakan Media Ubi Jalar Sebagai Pengganti PDA (*Potato Dextrose Agar*). STIK Insan Cendekia Medika: Jombang. 2018.
7. Tamam B. Potensi kacang kedelai sebagai media alternatif pertumbuhan jamur *Candida albicans*. 2019.
8. Wantini S, Octavia A. Perbandingan pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* pada media PDA (*potato dextrose agar*) dan media alternatif dari singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Analis Kesehatan*. 2018;6(2):625–631.
9. Naim N. Pemanfaatan bekatul sebagai media alternatif untuk pertumbuhan *Aspergillus* sp. *Media Analis Kesehatan*. 2016;2(2):1–6.
10. Hastuti WT. Pemanfaatan Tepung Jagung (*Zea mays L.*) Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Jamur *Trichophyton mentagrophytes* [Skripsi]. Yogyakarta: Poltekkes Kemenkes Yogyakarta; 2022.
11. Rorong JA, Wilar WF. Keracunan makanan oleh mikroba. *Techno Science Journal*. 2021;2(2):47–60.
12. Kurniawati S. Perbedaan Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* Dengan Menggunakan Media Ubi Jalar Sebagai Pengganti PDA (*Potato Dextrose Agar*). STIKes ICMe Jombang. 2018.
13. Fatimah N, Prasetya AT, Sumarni W. Penggunaan Silika Gel Terimobilisasi Biomassa *Aspergillus niger* untuk Adsorpsi Ion Logam Fe (III). *Indonesian Journal of Chemical Science*. 2014;3(3).
14. Hasanah Y, Dwiyantri RD, Roebiakto E, KM S, Muntaha HA. Kemampuan Biji Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) sebagai Media Pengganti PDA terhadap Pertumbuhan *Aspergillus niger*. 2018. 11
15. Aini N, Rahayu T. Media Alternatif untuk Pertumbuhan Jamur Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. 2015.
16. Armah E, et al. Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Mikroorganisme. Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. 2022.
17. Maharani D, Hasan ZA. Pengaruh replikasi pemanasan media nutrient agar terhadap nutrisi media, pH media dan jumlah koloni bakteri. *Prosiding Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia*. 2023;2:73–85.
18. Handiyanto S, Hastuti US, Prabaningtyas S. Pengaruh medium air cucian beras terhadap kecepatan pertumbuhan miselium biakan murni jamur tiram putih. *Prosiding Seminar Biologi*. 2013;10(2).
19. Mizana DK, Suharti N, Amir A. Identifikasi pertumbuhan jamur *Aspergillus* sp pada roti tawar yang dijual di kota Padang berdasarkan suhu dan lama penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2016;5(2).
20. Mawarni NII, Erdiansyah I, Wardana R. Isolasi cendawan *Aspergillus* sp. pada tanaman padi organik. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*. 2021;5(1):68–74.