

STUDI PERTUMBUHAN JAMUR PADA MEDIA ALTERNATIF KACANG MERAH (*phaeseolus vulgaris*)

Erpi Nurdin^{1*}, Windi Alicya Samantha¹, Miranda A. Abd Karim¹, Adetya Ardheva Septyana¹, Gevanda Adnilla Rizkika Putri¹, Mukhtasyam Zuchrullah²

¹Poltekkes Kemenkes Ternate, Ternate, Indonesia

²Fakultas Farmasi Universitas Megarezky, Makassar, Indonesia

*Email: erpinurdin88@gmail.com

Diterima: 20 Oktober 2024. Disetujui: 15 Desember 2024. Dipublikasikan: 25 Desember 2024

Abstrak: Media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan SGA (*Sabouraud Glukosa Agar*) yang memiliki pH rendah (4,5–5,6) sering digunakan untuk mendukung pertumbuhan jamur. Namun, ketersediaan media ini terbatas karena hanya tersedia dalam bentuk instan dari pabrik tertentu. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media alternatif dari sumber nutrisi kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) untuk menumbuhkan jamur. Penelitian menggunakan desain eksperimental dengan pendekatan *cross-sectional*, melibatkan sampel kuku penderita *tinea unguium* pada petani. Hasil menunjukkan bahwa rerata diameter koloni jamur pada media alternatif ekstrak kacang merah adalah 4,49 mm, media alternatif powder kacang merah 4,35 mm, dan media PDA 2,2 mm. Jumlah koloni jamur pada media ekstrak kacang merah mencapai 32 koloni, sementara media powder kacang merah dan PDA masing-masing menghasilkan 7 koloni. Kesimpulannya, media alternatif berbasis kacang merah, baik dalam bentuk ekstrak maupun powder, dapat digunakan sebagai pengganti media PDA dengan efektivitas yang sangat baik untuk pertumbuhan jamur.

Kata Kunci: media alternatif, kacang merah (*phaseolus vulgaris*), *tinea unguium*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki iklim tropis dan sangat memungkinkan perkembangan penyakit infeksi yang disebabkan oleh jamur. Peradangan jamur kuku atau yang biasa disebut dengan *Tinea unguium* yaitu suatu keadaan secara umum yang ditandai dengan adanya kehancuran atau menguning di bagian bawah ujung kuku jari kaki. Kuku dapat menghitam dan menebal [1][2].

Fungi *Trichophyton rubrum* dan *Trichophyton mentagrophytes* merupakan jamur jenis golongan Dermatofita. Golongan jamur ini menyerang pada bagian tubuh yang mengandung zat keratin seperti pada kuku, sehingga pada sampel kuku petani dapat ditumbuhi oleh jamur *Trichophyton rubrum* dan *Trichophyton mentagrophytes*. Jamur *Trichophyton* sp. dapat didiagnosa dengan pemeriksaan secara klinis, namun untuk memperkuat diagnosa tersebut perlu dilakukan pemeriksaan secara kultur dan mikroskopis sehingga dapat ditentukan jenis jamur penyebabnya. Kultur jamur *Trichophyton* sp. Salah satu media agar yang cocok dan mendukung pertumbuhan jamur adalah PDA (*Potato Dextrose Agar*) atau SGA (*Sabouraud Glukosa Agar*) yang memiliki pH yang rendah (pH 4,5 sampai 5,6) sehingga menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7,0 dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25–30°C [3][4].

Mengingat media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan SGA (*Sabouraud Glukosa Agar*) telah tersedia dalam bentuk instan atau sediaan siap pakai (*ready for use*) yang dibuat oleh pabrik-pabrik atau perusahaan tertentu, dan hanya dapat diperoleh pada tempat tertentu, sehingga mendorong peneliti untuk menemukan media alternatif dengan sumber karbohidrat dan protein yang berasal dari kacang-kacangan, umbi-umbian maupun tanaman lainnya.

Hal ini didukung dengan uji pendahuluan oleh peneliti Yuliani dkk, 2018 terhadap media kacang merah konsentrasi 10% kemudian dilakukan penanaman jamur *Trichophyton* sp. yang diinkubasi pada suhu ruang selama 1 minggu didapatkan pertumbuhan dengan rata-rata diameter koloni 33 mm, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pemanfaatan kacang merah sebagai media alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton* sp. dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15% untuk menentukan efektifitas konsentrasi [5][6].

Kacang merah merupakan jenis kacang-kacangan yang banyak terdapat di pasar-pasar tradisional sehingga mudah didapat dan harganya yang relatif murah, selain diolah secara tradisional dengan cara direbus, dikukus, dan dimanfaatkan sebagai sayuran, kacang merah sebenarnya potensi penggunaannya sangat luas untuk menghasilkan produk baru [7][8]. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan mengembangkan media alternatif dari sumber nutrisi kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) untuk menumbuhkan jamur.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Inkubator, Autoklaf, lampu spiritus, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung, pipet volume, timbangan analitik, *laminar air flow*, cawan petri, Mikroskop, oven, cawan petri disposable, Ose Bulat, skapel, batang pengaduk, objek glass, Aluminium foil, saringan, kapas, gunting kuku, base agar, NaCl 0,9%, alkohol 70%, KOH 10%, sukrosa, aquades, media potato dextrose agar, kacang merah, asam tartat, Isolate *Aspergillus niger* dan *Candida* sp.

Pengambilan Sampel Kuku

a. Pasien diberikan penjelasan mengenai pemeriksaan dan tindakan yang akan dilakukan

- b. Permukaan kuku terlebih dahulu didesinfeksi dengan kapas alkohol 70%,
- c. Bagian kuku dipotong dengan gunting kuku, kemudian di tempatkan pada wadah sampel yang steril
- d. Rapikan alat dan bahan
- e. Kemudian cuci tangan
- f. Lepas sarung tangan dan cuci tangan petugas

Pembuatan Media Semi Sintetik PDA

- a. Disiapkan alat dan bahan
- b. Di timbang 39gram serbuk PDA, dilarutkan dengan aquadest hingga volume 1000 ml
- c. Kemudian dipanaskan hingga mendidih dan homogen
- d. Setelah larut siap untuk disterilkan di dalam autoclave selama 15 menit dengan suhu 121° C
- e. Diamkan hingga hangat, lalu tambahkan asam tartat 10%sebanyak 1ml untuk membuat suana ph 2,5 – 4
- f. Dituang ke dalam petridish, lalu diamkan
- g. Simpan dalam refrigator jika belum digunakan pada saat itu.

Pembuatan Media Langsung

- a. Tahap pelaksanaan penelitian dimulai dengan sterilisasi alat yang digunakan untuk penelitian.
- b. Tahap selanjutnya adalah pembuatan media dari sumber karbohidrat kacang merah sebanyak 300 gram dalam 1000 mL aquadest kemudian Base agar dan sukrosa sebanyak 20 gram kemudian dimasak sampai suhu 90-1000C, setelah itu media yang telah dibuat disterilisasi di dalam autoclave.
- c. Didiamkan hingga hangat kemudian tuang ke cawan petri .
- d. Dibuat kultur jamur *Aspergillus* dan *Candida* pada media control dan media alternatif dari sumber karbohidrat kacang merah yang telah dibuat.
- e. Inkubasi pada suhu 37°C selama 2x24 jam.
- f. Selanjutnya dilakukan pengamatan pada media yang telah di inkubasi

Pembuatan Media Powder

- a. Tahap pelaksanaan penelitian dimulai dengan sterilisasi alat yang digunakan untuk penelitian.
- b. Ambil kacang merah secukupnya, oven pada suhu 60-65°C selama 1 jam

- c. Ambil kacang merah secukupnya yang telah kering, lalu blender sampai menjadi bubuk
- d. Timbang 15 gram kacang merah yang telah halus, tambahkan agar plain 20 gram dan sukrosa 15 gram lalu tambahkan aquadest 1000 ml
- e. Masak dan didihkan pada suhu 105° selama 30 menit
- f. Tambahkan kembali aquadest apabila terjadi penyusutan
- g. Setelah itu media yang telah dibuat disterilisasi di dalam autoclave selama 15 menit dengan suhu 121°C
- h. Tunggu hingga hangat, masukan asam tartat 1%
- i. Inkubasi pada suhu 20-250C selama 2x24 jam.
- j. Selanjutnya dilakukan pengamatan pada media yang telah di inkubasi

Uji Klinis

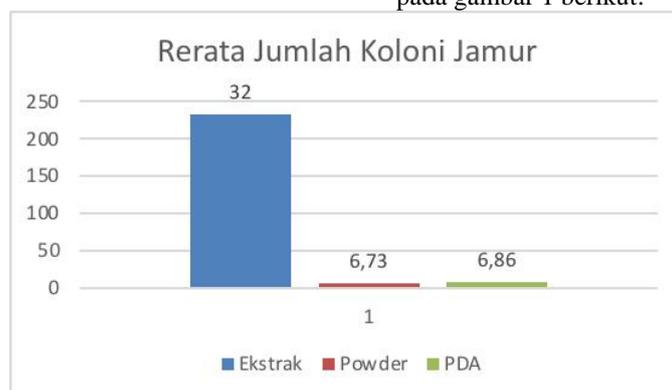
- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Lakukan kultur menggunakan sampel serumen kuku pada media control dan media alternatif dari sumber karbohidrat kacang merah yang telah dibuat.
- c. Inkubasi pada suhu 370C selama 2x24 jam.
- d. Selanjutnya dilakukan pengamatan pada media yang telah di inkubasi

Pewarnaan KOH 10%

- a. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- b. Diinokulasikan sampel dari media biakan, letakkan diatas objek gelas
- c. Ditambahkan 1 tetes KOH 10%
- d. Tutup dengan cover glass dan dihindari terjadinya gelembung udara
- e. Ditunggu 10 menit dan amati di bawah mikroskop pada pembesaran 400x (40x lensa okuler dan 10x lensa objektif)
- f. Pada pemeriksaan mikroskop ini dilakukan untuk mengamati morfologi dari jamur yang dilihat di mikroskop

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di kelurahan loto Kota Ternate dan Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Ternate, dilakukan pengambilan sampel berupa sampel kuku pada petani di kelurahan loto sebanyak 15 sampel dengan hasil pada gambar 1 berikut:

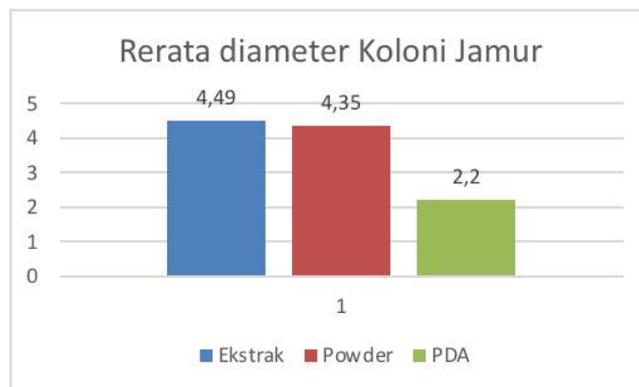


Gambar 1. Hasil Perhitungan Rerata Jumlah Koloni Pada Sampel Kuku Petani Pada Media Alternatif Ekstrak Kacang Merah, Media Alternatif Powder Kacang Merah Dan Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

Gambar 1 Menunjukkan hasil perhitungan rerata jumlah koloni pada sampel kuku petani pada media alternatif ekstrak kacang merah, media alternatif powder kacang merah dan media *Potato Dextrose Agar* (PDA), diperoleh rerata jumlah koloni jamur pada media alternatif ekstrak kacang merah yaitu sebanyak 32 koloni jamur, pada media alternatif powder ekstrak kacang merah sebanyak 6,73 koloni jamur dan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yaitu sebanyak 6,86 koloni jamur. Perbandingan rerata jumlah koloni media alternatif ekstrak kacang merah, media alternatif powder kacang merah dan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Media ini menunjukkan jumlah koloni jamur tertinggi, yaitu sebanyak 32 koloni. Kandungan nutrisi seperti protein, karbohidrat, dan mineral pada ekstrak kacang merah, yang lebih mudah larut, mendukung pertumbuhan jamur secara optimal. Proses ekstraksi meningkatkan bioavailabilitas nutrisi yang penting bagi metabolisme dan perkembangan koloni jamur. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan

bahwa media berbasis ekstrak tanaman tertentu memiliki keunggulan dalam mendukung pertumbuhan mikroba dibandingkan media standar [9].

Media powder kacang merah menghasilkan rerata jumlah koloni yang lebih rendah, yaitu sebanyak 6,73 koloni. Keterbatasan kelarutan nutrisi pada media powder dibandingkan ekstrak menyebabkan jamur lebih sulit memanfaatkan nutrisi yang tersedia. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengolahan dalam bentuk bubuk sering kali menghambat ketersediaan nutrisi bagi mikroba. Media PDA, yang digunakan sebagai media standar, menghasilkan rerata koloni sebanyak 6,86 koloni. Media ini umum digunakan untuk pertumbuhan jamur karena mengandung sumber karbon dan energi yang mendukung metabolisme mikroorganisme. Namun, dibandingkan media alternatif ekstrak kacang merah, efektivitasnya lebih rendah dalam penelitian ini. Hal ini mengindikasikan bahwa media berbasis bahan alami tertentu, seperti ekstrak kacang merah, dapat menjadi alternatif yang bermakna [10][11].



Gambar 2. Hasil Perhitungan Rerata Diameter Koloni Jamur Pada Sampel Kuku Petani Pada Media Alternatif Ekstrak Kacang Merah, Media Alternatif Powder Kacang Merah Dan Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

Pada Gambar 2. Menunjukkan hasil perhitungan rerata diameter koloni pada sampel kuku petani pada media alternatif ekstrak kacang merah, media alternatif powder kacang merah dan media *Potato Dextrose Agar* (PDA), diperoleh rerata diameter koloni jamur pada media alternatif ekstrak kacang merah yaitu sebanyak 4,49 koloni jamur, pada media alternatif powder ekstrak kacang merah sebanyak 4,35 koloni jamur dan pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) yaitu sebanyak 2,2 koloni jamur. Perbandingan rerata jumlah diameter koloni media alternatif ekstrak kacang merah, media alternatif powder kacang merah dan media PDA (*Potato Dextrose Agar*).

Hasil tersebut digunakan untuk menggolongkan tingkat efektivitas media alternatif ekstrak dan powder kacang merah untuk menumbuhkan jamur. Penggolongan dilakukan dengan perhitungan rumus persentase efektivitas sebagai berikut :

Persentase Efektivitas Powder Kacang Merah =

$$\frac{4,35}{2,2} \times 100 \% = 197\%$$

Persentase Efektivitas Ekstrak Kacang Merah =

$$\frac{4,49}{2,2} \times 100 \% = 204\%$$

Hasil uji tingkat efektivitas pada media alternatif ekstrak kacang merah menunjukkan bahwa media pertumbuhan ini sangat efektif (>100%) untuk pertumbuhan jamur. Sebab melebihi angka 100%, yaitu 204%. Sedangkan, uji tingkat efektivitas pada media alternatif powder kacang merah menunjukkan bahwa media pertumbuhan ini sangat efektif (>100%) untuk pertumbuhan jamur sebab melebihi angka 100%, yaitu 197%. Metode ini sering digunakan dalam studi mikrobiologi untuk mengevaluasi efektivitas media alternatif berbasis nabati [12]. Penggunaan media alternatif berbasis kacang merah dapat menjadi solusi ekonomis dan efisien sesuai dengan tren penggunaan media berbasis nabati [13].

Hasil analisis menunjukkan bahwa media alternatif kacang merah (ekstrak dan powder) memiliki efektivitas di atas 100%, sehingga lebih unggul dibandingkan PDA (*Potato Dextrose Agar*). Di antara keduanya, media ekstrak kacang merah memiliki efektivitas yang sedikit lebih tinggi (204,09%) dibandingkan media powder kacang merah

(197,73%). Metode penggolongan efektivitas ini sesuai dengan kriteria yang digunakan dalam studi sebelumnya untuk mengevaluasi media alternatif [14].

Berdasarkan data pada hasil penelitian dapat diketahui bahwa media alternatif ekstrak kacang merah dan media alternatif Powder kacang merah dapat menumbuhkan jamur. Hal ini dibuktikan berdasarkan uji coba yang telah dilakukan menggunakan jamur isolat *Aspergillus niger* dan *Candida albicans* sebagai perwakilan jamur uniseluler dan multiseluler didapati hasil pertumbuhan pada media alternatif ekstrak kacang merah dan media alternatif powder kacang merah lebih baik dibandingkan pertumbuhan pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Pertumbuhan jamur pada media alternatif ekstrak kacang merah dan media alternatif Powder kacang merah dapat terjadi karena adanya komponen zat gizi yang terkandung di dalamnya. nilai gizi yang terkandung dalam kacang merah segar [15][16].

Pertumbuhan jamur pada media ekstrak kacang merah lebih bagus pertumbuhannya dikarenakan pada pembuatan media ekstrak kacang merah yang digunakan masih segar tidak melalui proses pengeringan dalam oven dan penggilingan yang menyebabkan kandungan gizi dalam kacang merah tersebut berkurang sehingga sumber karbohidrat masih utuh yang membantu pertumbuhan jamur lebih efektif. Hal ini dapat terjadi sebab didalam media tersebut terkandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur meliputi karbon, nitrogen, unsur non logam, unsur logam, vitamin, air dan. Karbohidrat sebagai sumber utama karbon yang diperlukan untuk asimilasi konstituen sel fungi, hidrogen dan oksigen, sedangkan protein merupakan sumber utama nitrogen yang berperan dalam pembentukan protoplasma dan dinding sel jamur Selain itu vitamin diperlukan sebagai katalisator sekaligus berfungsi sebagai koenzim sehingga pertumbuhan jamur lebih baik [10].

Berdasarkan penelitian terdahulu terhadap media kacang merah dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Media ini kemudian ditanam jamur *Trichophyton sp* dengan pengulangan sebanyak 9 kali pada masing-masing konsentrasi. Setelah diinkubasi, tumbuh koloni jamur *Trichophyton sp* pada setiap konsentrasi media. Pertumbuhan jamur yang baik adalah pada konsentrasi 15% dimana pertumbuhannya hampir mendekati media kontrol, karena pada konsentrasi tersebut kandungan karbohidrat dan protein pada media lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 10% [6].

Pada penelitian ini, media alternatif ekstrak kacang merah dengan menggunakan 300 gr dan 1000 ml aquadest yang kemudian dimasak hingga mendidih dan diambil ekstrak nya. Lalu pada media alternatif powder kacang merah ditimbang sebanyak 15 gram powder kacang. Pada proses pembuatan media Alternatif ekstrak dan powder kacang merah membutuhkan penambahan sukrosa 15 gram sebagai sumber karbon untuk membantu kacang merah

menyediakan sumber karbon bagi jamur. Kemudian penambahan agar-agar (swallow) sebanyak 20 gram yang berfungsi untuk memadatkan media kacang merah ini, selain itu juga dibutuhkan asam tartat 1% sebanyak 10 ml untuk menjaga agar pH berada di kisaran toleransi mikroba yang dibiakkan yaitu pH 3,5-4,5. Berdasarkan komposisinya, PDA (*Potato Dextrose Agar*) termasuk dalam media semi sintetik karena tersusun atas bahan alami kentang dan bahan sintetik dextrose dan agar. Kentang mengandung karbohidrat, vitamin, dan mikronutrien lain yang dapat dimanfaatkan oleh cendawan. Sedangkan dextrose sebagai karbohidrat sederhana menjadi sumber energi yang dapat segera digunakan. Komponen agar dalam media berfungsi sebagai bahan pematat. Masing-masing dari ketiga komponen tersebut sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme terutama cendawan. Faktor yang mempengaruhi hasil pada media alternatif ekstrak lebih tinggi pertumbuhannya dari media lainnya di karenakan pada proses pembuatannya media alternatif ekstrak tidak di oven terlebih dahulu sehingga biji kacang merah yang di gunakan masih segar dan tidak mempengaruhi unsur karbohidrat yang terkandung [16][17].

KESIMPULAN

Media alternatif ekstrak kacang merah dan powder kacang merah sangat efektif sebagai media untuk pertumbuhan jamur. Berdasarkan hasil pemeriksaan, kedua media tersebut menunjukkan tingkat efektivitas yang sangat tinggi, masing-masing sebesar 204% dan 197%. Selain itu, media ekstrak kacang merah dan powder kacang merah menghasilkan hasil positif pada semua sampel (100%), sedangkan media PDA hanya menghasilkan 73% sampel positif. Jamur yang ditemukan antara lain *Trichophyton rubrum*, *Aspergillus sp*, *Candida sp*, dan *Yeast*. Dengan demikian, media alternatif ekstrak kacang merah dan powder kacang merah dapat digunakan sebagai alternatif yang baik untuk pertumbuhan jamur.

SARAN

Saran dari penelitian ini yaitu lebih memperhatikan tingkat kematangan dan pilihlah kacang merah dengan ciri permukaan licin, bentuknya sempurna, tidak banyak kotoran yang menempel, tidak bertunas, tidak busuk, warnanya merah tidak kehitaman, dan tidak tampak adanya kerutan. Lalu perhatikan penyimpanan media, jika media tidak langsung di gunakan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hayati I. (2014). Identifikasi jamur *Malassezia furfur* pada nelayan penderita penyakit kulit di RT 09 kelurahan Malabro kota Bengkulu. *Gradien*. Jan 10;10(1):972-5.
- [2] Enindra, R. G. P. (2024). Program kesehatan kerja untuk keluhan penyakit jamur tinea unguium pada kuku kaki pekerja pabrik tahu dan

- tempe di kalideres jakarta barat. *Oshada*, 1(2), 25-34. <https://doi.org/10.62872/92kv6363>
- [3] Wang, R., Huang, C., Zhang, Y., & Li, R. (2021). Invasive dermatophyte infection: a systematic review. *Mycoses*, 64(4), 340-348. <https://doi.org/10.1111/myc.13212>
- [4] Sciortino Jr, C. V. (2017). Atlas of clinically important fungi. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119069720>
- [5] Aini, N. (2015) Media Alternatif untuk Pertumbuhan Jamur Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. Skripsi. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [6] Yuniliani D, Wilson W, Isworo JT. Pemanfaatan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.). (2018). Sebagai Media Alternatif Terhadap Pertumbuhan *Trichophyton* sp. *InProsiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus* Nov 22 (Vol. 1).
- [7] Sari LN, Rowa SS, Suaib F. (2019). Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Makro Biskuit Substitusi Tepung Kacang Merah Dan Tepung Talas. *Media Gizi Pangan*. 26(1):37-45.
- [8] Agusta, F. K., & Ayu, D. F. (2020). Nilai gizi dan karakteristik organoleptik nugget ikan gabus dengan penambahan kacang merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(1). <https://doi.org/10.33005/jtp.v14i1.2184>
- [9] Jiwintarum, Y., Urip, W. A., & Diarti, M. W. (2017). Media alami untuk pertumbuhan jamur *Candida albicans* penyebab kandidiasis dari tepung biji kluwih (*Artocarpus communis*). *Jurnal Kesehatan Prima*, 11(2), 158-170.
- [10] Kalsum U, Fatimah S, Wasonowati C. (2011) Efektivitas Pemberian Air Leri Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*. 2 Sep 1;4(2):86-92. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v4i2.297>
- [11] Nurdin, E. N. (2021). A Study of Fungal Growth in Alternative Media of Breadfruit (*Artocarpus altilis*) in Direct and Powder Formulations. *Biocelebes*, 15(1), 21-29. <https://doi.org/10.22487/bioceb.v15i1.15515>
- [12] Gonzalez, J. M., & Aranda, B. (2023). Microbial growth under limiting conditions-future perspectives. *Microorganisms* 11 (7), 1641. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11071641>
- [13] A. Daanaa, H. S., Abdou, M., Goda, H. A., Abbas, M. T., Hamza, M. A., Sarhan, M. S., ... & Hegazi, N. A. (2020). Plant pellets: A compatible vegan feedstock for preparation of plant-based culture media and production of value-added biomass of rhizobia. Sustainability, 12(20), 8389. <https://doi.org/10.3390/su12208389>
- [14] Syamsia, S., Idhan, A., Latifah, H., Noerfityani, N., & Akbar, A. (2021, November). Alternative medium for the growth of endophytic fungi. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 886, No. 1, p. 012045). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/886/1/012045>
- [15] Sari LN, Rowa SS, Suaib F. (2019) Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Makro Biskuit Substitusi Tepung Kacang Merah Dan Tepung Talas. *Media Gizi Pangan*.26(1):37-45.
- [16] Jiwintarum Y, Urip WA, Diarti MW. Media alami untuk pertumbuhan jamur *Candida albicans* penyebab kandidiasis dari tepung biji kluwih (*Artocarpus communis*). *Jurnal Kesehatan Prima*. 2017;11(2):158-70
- [17] Qurrahman MT, Sayekti FD, Haryatmi D. (2022). Combination of Corn, Cassava and Yellow Sweet Potato as Media Growth of *Candida Albicans*. *Indonesian Journal of Global Health Research*. 2022 Oct 5;4(3):553-8. <https://doi.org/10.37287/ijghr.v4i3.1227>