

Studi Pertumbuhan Jamur Dermatofit dan Non Dermatofit pada Penderita *Tinea Pedis* Menggunakan Media Alternatif Tepung Beras Putih

Erpi Nurdin¹, Mukhtasyam Zuchrullah², Miranda A. Abd Karim¹

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Kemenkes Poltekkes Ternate, Ternate, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky, Makassar, Indonesia

*Email: erpnurdin88@gmail.com

Diterima: 12 Januari 2025. Disetujui: 28 Maret 2025. Dipublikasikan: 7 April 2025

Abstrak: Mahalnya media PDA instan serta melimpahnya sumber alam mendorong pencarian alternatif yang lebih murah untuk pemeliharaan mikrobiologi. Beras putih (*Oryza sativa* L.), yang kaya akan pati, berpotensi menjadi media pertumbuhan jamur pengganti PDA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas jumlah dan diameter koloni jamur pada media PDA dan media alternatif tepung beras putih dengan sampel swab sela jari kaki pedagang di Pasar Hygienis Kota Ternate. Penelitian dilakukan secara deskriptif dengan pendekatan eksperimental dan *cross-sectional*. Hasil menunjukkan bahwa rerata jumlah koloni jamur penyebab *Tinea Pedis* pada media PDA adalah *Aspergillus niger* (2 koloni), *Aspergillus fumigatus* (5), *Candida albicans* (5), dan *Trichophyton rubrum* (1). Pada media tepung beras ditemukan *Aspergillus niger* (2), *Aspergillus fumigatus* (7), *Candida albicans* (3), dan *Trichophyton rubrum* (1). Efektivitas bervariasi dibandingkan PDA dimana *Aspergillus niger* 86% (efektif), *Aspergillus fumigatus* 87% (efektif), *Candida albicans* 50% (tidak efektif), dan *Trichophyton rubrum* 67% (cukup efektif). Kesimpulan yang dihasilkan bahwa tepung beras putih dapat digunakan sebagai media alternatif untuk menumbuhkan jamur penyebab *Tinea Pedis*.

Kata Kunci: beras putih, media alternatif, *tinea pedis*

LATAR BELAKANG

Indonesia memiliki iklim tropis dengan suhu yang tinggi serta kelembaban yang besar, kondisi yang sangat mendukung perkembangan berbagai mikroorganisme, termasuk jamur. Jamur mampu bertahan hidup di berbagai jenis substrat dan lingkungan serta menyebar luas melalui spora yang terdapat di udara, tanah, maupun permukaan benda. Keberadaan jamur yang melimpah ini berpotensi menyebabkan berbagai penyakit infeksi jamur pada manusia, yang dapat berdampak signifikan terhadap kesehatan.[1] [2]

Dalam bidang mikrobiologi, media pertumbuhan memainkan peran penting dalam menumbuhkan serta mengisolasi mikroorganisme, termasuk jamur. Media ini harus mengandung nutrisi esensial seperti karbon, nitrogen, unsur logam dan non-logam, vitamin, air, serta sumber energi agar mikroorganisme dapat berkembang secara optimal. Salah satu media yang sering digunakan untuk pertumbuhan jamur adalah *Potato Dextrose Agar* (PDA), yang terdiri dari dextrose, ekstrak kentang, dan agar. PDA memiliki tingkat keasaman optimal dalam rentang pH 4,5-5,6, yang ideal bagi pertumbuhan jamur sekaligus menghambat pertumbuhan bakteri. Namun, penggunaan PDA memiliki kendala tersendiri, seperti harga yang relatif mahal serta ketersediaan yang terbatas, sehingga diperlukan alternatif media pertumbuhan yang lebih ekonomis dan mudah diakses.[3], [4]

Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah, termasuk hasil pertanian seperti beras.[5] Selain menjadi bahan makanan pokok, beras juga berpotensi sebagai media alternatif bagi pertumbuhan jamur.[6]Tepung beras mengandung berbagai nutrisi penting, seperti karbohidrat, protein, lemak, air, dan energi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa tepung beras putih maupun

merah dapat berfungsi sebagai media pertumbuhan jamur dengan efektivitas yang mendekati PDA. Studi sebelumnya menemukan bahwa media berbasis tepung beras cukup efektif dalam mendukung pertumbuhan koloni jamur tertentu, seperti *Trichophyton mentagrophytes* dan *Aspergillus flavus*.[7]

Salah satu daerah penghasil padi di Indonesia adalah Provinsi Maluku Utara, dengan Kecamatan Wasile sebagai salah satu wilayah dengan produksi padi terbesar. Jenis beras lokal, seperti Beras Subaim yang merupakan berasal dari Subaim, yang merupakan ibu kota Kecamatan Wasile di Kabupaten Halmahera Timur, Maluku Utara, dan merupakan sentra beras di kabupaten tersebut yang menjadi bahan makanan pokok masyarakat setempat, memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan dasar media pertumbuhan jamur. Pemanfaatan sumber daya lokal seperti tepung beras dapat mengurangi ketergantungan terhadap media komersial seperti PDA yang cenderung mahal dan sulit diperoleh.[8]

Dalam bidang kesehatan, salah satu kelompok jamur yang sering menjadi perhatian adalah dermatofita, yang dapat menyebabkan infeksi kulit atau dermatofitosis.[9]Infeksi ini cukup umum ditemukan di negara berkembang, terutama di lingkungan dengan tingkat kelembaban tinggi. Dermatofitosis disebabkan oleh berbagai jenis jamur dari genus *Trichophyton*, *Microsporum*, dan *Epidermophyton*.[10]Berdasarkan data dari WHO, infeksi dermatofitosis secara global mencapai 20% dari total kasus penyakit kulit, dengan jenis infeksi yang paling sering terjadi adalah *tinea korporis*, *tinea cruris*, dan *tinea pedis*.[11] [12]

Tinea pedis merupakan salah satu jenis infeksi kulit yang umum dijumpai, terutama pada individu yang sering mengenakan sepatu tertutup dalam jangka waktu

lama serta memiliki kebersihan kaki yang kurang terjaga. Infeksi ini biasanya disebabkan oleh *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes*, dan *Epidermophyton floccosum*. Gejala yang muncul bervariasi, mulai dari rasa gatal ringan hingga kulit yang mengalami maserasi akibat kelembaban berlebih. Oleh karena itu, penelitian mengenai media alternatif untuk pertumbuhan jamur dermatofita penting guna mendukung studi lebih lanjut mengenai patogenesis dan strategi pengobatan infeksi ini.[13]

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi tepung beras sebagai media alternatif bagi pertumbuhan jamur dermatofita dengan mengamati pertumbuhan koloni bakteri secara kuantitatif. Selain memberikan solusi yang lebih ekonomis, penggunaan tepung beras juga dapat memanfaatkan sumber daya lokal secara optimal, mendukung kemandirian dalam penelitian mikrobiologi di Indonesia, serta berkontribusi dalam pengembangan media pertumbuhan jamur yang lebih mudah diakses dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan eksperimental dan *crosssectional* yaitu memberikan gambaran pertumbuhan jamur pada tepung beras putih (*Oryza sativa L.*).

Penelitian menggunakan sampel swab sela jari kaki pedagang di Pasar Hygienis Kota Ternate sebanyak 32 orang yang di isolasi pada media alternatif pertumbuhan tepung beras putih dan media kontrol *Potato Dextrose Agar* (PDA). Pengujian laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Kemenkes Poltekkes Ternate. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan komisi etik Kesehatan dengan nomor UM.02.03/6/440/2024.

Prosedur kerja yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari;

1. Sterilisasi Alat

Alat gelas dicuci, dibungkus kertas atau aluminium foil, lalu disterilkan dalam oven pada 180°C selama 1-2 jam.

2. Pembuatan Media

a. *Potato Dextrose Agar* (PDA)

PDA (39g) dilarutkan dalam 1000 mL aquades, dipanaskan hingga homogen, lalu disterilkan dalam autoklaf (121°C, 15 menit). pH diatur 4,5–5,5 dengan asam tartrat jika diperlukan. Media dituang ke cawan petri (15-20 mL) secara aseptis, didiamkan hingga membeku, lalu disimpan di kulkas jika belum digunakan.

b. Media Alternatif (Tepung Beras Putih)

Tepung beras (5g), agar plain (20g), dan sukrosa (15g) dicampur dan dilarutkan dalam 1000 mL aquades, lalu disterilkan dalam autoklaf (121°C, 15

menit). Setelah dingin (40°C), ditambahkan asam tartrat hingga pH 4,5–5,5, lalu dituang ke cawan petri (15-20 mL), didiamkan hingga membeku, dan disimpan di kulkas.

3. Pengambilan Sampel Swab Sela Jari Kaki

Sela jari kaki didisinfeksi dengan *alcohol swab*, lalu diambil sampel menggunakan swab, kemudian dimasukkan ke tabung berisi NaCl 0,9%. Sampel yang diambil langsung dilakukan pemeriksaan 60 menit setelah pengambilan sampel dilakukan. Semua tindakan didokumentasikan sebelum pemeriksaan Laboratorium.

4. Kultur Isolat Jamur (*Candida sp.* dan *Aspergillus sp.*)

Jarum ose disterilisasi di atas api bunsen, lalu digunakan untuk mengambil koloni jamur. Inokulasi dilakukan pada media PDA dan media alternatif menggunakan teknik gores steril. Cawan petri ditutup, disterilisasi kembali, dibungkus kertas, lalu diinkubasi (25-30°C, 2-5 hari). Pengamatan dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis.

5. Uji Klinis Swab Sela Kaki

Sampel swab diinokulasikan pada PDA dan media alternatif menggunakan teknik gores steril. Proses sterilisasi dilakukan sebelum dan sesudah inokulasi. Cawan petri ditutup, dibungkus, dan diinkubasi (25-30°C, 2-5 hari). Pengamatan dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis.

6. Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis

Pengamatan makroskopis dilakukan dengan mengamati media yang telah diinkubasi, mencatat karakteristik koloni jamur seperti permukaan, tepi, warna, bentuk, dan ukuran menggunakan jangka sorong atau penggaris. Jika sesuai dengan ciri-ciri jamur *Candida sp.*, *Aspergillus sp.*, atau penyebab *Tinea pedis*, pengamatan dilanjutkan ke tahap mikroskopis.

Pada pengamatan mikroskopis, alat dan bahan disterilkan terlebih dahulu, termasuk objek glass dan jarum ose. Kultur jamur diambil menggunakan jarum ose dan ditempatkan di objek glass dengan aquadest, kemudian difiksasi dengan pemanasan. Setelah itu, sampel ditetaskan dengan *Lactophenol Cotton Blue* (LCB) dan ditutup dengan *cover glass*. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x dan 40x untuk melihat struktur sel jamur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan menggunakan sampel swab sela jari kaki pedagang di Pasar Hygienis Kota Ternate sebanyak 32 orang secara random kemudian dilakukan isolasi pada media alternatif pertumbuhan tepung beras putih dan media kontrol *Potato Dextrose Agar* (PDA) dengan karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden berdasarkan jenis kelamin.

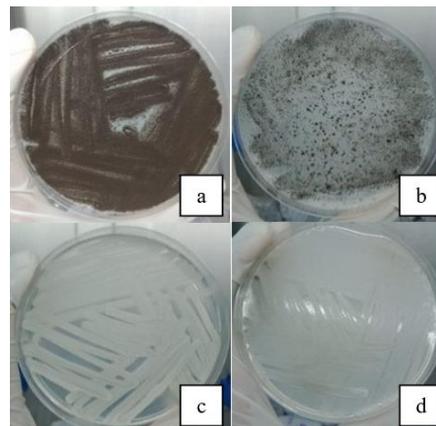
Karakteristik Responden berdasarkan jenis kelamin		
Karakteristik Responden	Jumlah (n)	Persentase (%)
Laki-laki	13	40,6%
Perempuan	19	59,4%
Total	32	
Usia rata-rata	53 tahun	
Gejala Tinea Pedis yang dirasakan (gatal dan nyeri pada sela jari kaki)		

Karakteristik Responden berdasarkan jenis kelamin		
< 3 bulan	7	21,9 %
< 6 bulan	16	50 %
≥ 6 bulan	9	28,1 %
Kebiasaan yang sering dilakukan		
Kaki terendam dalam air yang lama	7	21,9 %
Penggunaan alas kaki yang lembab	21	65,6 %
Tidak menggunakan alas kaki	4	12,5 %
Mengonsumsi antimikotik dalam 6 bulan terakhir		
Ya	7	21,9 %
Tidak	25	78,1 %

Berdasarkan data pada Tabel 1, mayoritas responden adalah perempuan (19 orang) dibandingkan laki-laki (13 orang) dengan rata-rata usia 53 tahun. Dari total responden, 16 orang mengalami gejala *Tinea pedis* selama kurang dari 6 bulan, sementara 9 orang mengalami gejala lebih dari 6 bulan, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar kasus bersifat berulang. Faktor kebiasaan yang berkontribusi terhadap kondisi ini adalah penggunaan alas kaki yang lembab serta tidak adanya konsumsi antimikotik dalam 6 bulan terakhir pada 25 responden. Hal ini menunjukkan bahwa kurangnya pencegahan dan pengobatan dapat menjadi faktor risiko utama dalam kejadian *Tinea pedis* pada pedagang ikan.[13]

Beberapa faktor yang mempengaruhi infeksi jamur meliputi tingkat virulensi dermatofita, suhu dan kelembapan, kondisi sosial, serta kebersihan yang kurang terjaga. Di antara faktor-faktor tersebut, kelembapan dan kurangnya kebersihan menjadi penyebab utama pertumbuhan jamur pada para pedagang. Infeksi jamur sering terjadi di sela-sela jari kaki, terutama pada pedagang ikan yang sering merendam kakinya dalam air secara berulang.[14]

Uji pada media alternatif tepung beras putih dan media PDA menggunakan jamur isolat *A. niger* dan *C. albicans* sebagai perwakilan jamur multiseluler dan uniseluler terlihat pada Gambar 1.

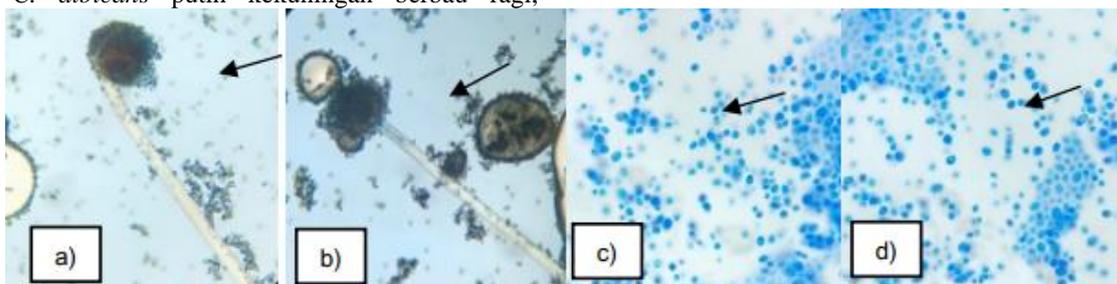


Gambar 1. Makroskopis Jamur *A. niger* dan *C. albicans*.

- a) *A. niger* pada media PDA; b) *A. niger* pada media alternatif;
c) *C. albicans* pada media PDA; d) *C. albicans* pada media alternatif.

Berdasarkan Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa secara makroskopis karakteristik koloni jamur *A. niger* dan *C. albicans* pada media PDA terjadi pertumbuhan koloni yang banyak dan tebal memenuhi keseluruhan plate dengan ciri morfologi *A. niger* spora berwarna putih kehitaman permukaan koloni timbul bertekstur halus dan ciri morfologi *C. albicans* putih kekuningan berbau ragi,

permukaan halus licin, tepian rata, koloni cembung. Sedangkan pada media alternatif tepung beras putih pertumbuhan koloni lebih tipis dan pertumbuhan lambat. Koloni tersebut kemudian dilakukan pewarnaan dengan *Lactophenol Cotton Blue* (LPB) yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Mikroskopis Jamur *A. niger* dan *C. albicans*

- a) *A. niger* pada media PDA, b) *A. niger* pada media alternatif,
c) *C. albicans* pada media PDA, d) *C. albicans* pada media alternatif.

Gambar 2 menunjukkan bahwa sel jamur *A. niger* dan *C.albicans* yang tumbuh pada media PDA dan media alternatif tepung beras putih sama-sama memiliki struktur sel yang lengkap dengan ciri *A. niger* konidiofor panjang, konidium bulatberwarna hitam, vesikel agak bulat, hifa berseptata. Ciri *C. albicans* bentuk oval atau lonjong.

Jamur non-dermatofit seperti *A. fumigatus* dan *A. niger* banyak ditemukan pada sela jari kaki pedagang ikan di Pasar Higienis karena lingkungan yang lembap akibat paparan air ikan dan kontak dengan tanah yang mendukung pertumbuhannya.[15]*C. albicans*, penyebab kandidiasis, berkembang akibat faktor endogen seperti iklim panas dan kelembapan yang menyebabkan maserasi kulit, serta faktor

eksogen berupa kontak langsung dengan air yang meningkatkan risiko infeksi.[14] Sementara itu, *T. rubrum*, jamur dermatofit penyebab *Tinea Pedis*, memiliki ciri khas makrokonidia berdinding tipis dengan sekat dan sering ditemukan pada kondisi kulit yang rentan akibat kelembapan tinggi.[16]

Pengamatan juga dilakukan pada sampel uji klinis berupa swab sela jari kaki pedagang yang diinokulasikan pada media PDA dan media alternatif tepung beras putih dengan presentase hasil pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 2. Presentase Hasil Pertumbuhan Jamur Non Dermatofit pada media pertumbuhan

Media Pertumbuhan	<i>Aspergillus fumigatus</i>				<i>Aspergillus niger</i>				<i>Candida albicans</i>			
	Positif (%)	Negatif (%)	Positif (%)	Negatif (%)	Positif (%)	Negatif (%)	Positif (%)	Negatif (%)				
Potato Dextrose Agar (PDA)	28	88%	4	12%	7	22%	25	78%	15	47%	17	53%
Media Alternatif Tepung Beras Putih	26	81%	6	19%	6	19%	26	81%	9	28%	23	72%

Tabel 2 menunjukkan bahwa presentase pertumbuhan jamur non dermatofit *A. fumigatus* pada media PDA positif sebanyak 28 sampel (88%) dan negatif 4 sampel (12%), sedangkan pada media alternatif positif 26 sampel (81%) dan negatif 6 sampel (19%). *A. niger* pada media PDA ditemukan positif 7 sampel (22%) dan negatif 25 sampel

(78%), sedangkan pada media alternatif positif 6 sampel (19%) dan negatif 26 sampel (78%). *C. albicans* pada media PDA ditemukan positif 15 sampel (47%) dan negatif 17 sampel (53%), sedangkan pada media alternatif positif 9 sampel (28%) dan negatif 23 sampel (72%).

Tabel 3. Persentase Hasil Pertumbuhan Jamur Dermatofit *T. rubrum*

Media Pertumbuhan	Positif (%)	Negatif (%)
PDA	4 (12%)	28 (88%)
Media Alternatif Tepung Beras Putih	3 (9%)	29 (91%)

Tabel 3. menunjukkan bahwa presentase pertumbuhan jamur *T. rubrum* pada media PDA positif sebanyak 4 sampel (12%) dan negatif sebanyak 28 sampel (88%), sedangkan

pada media alternatif positif sebanyak 3 sampel (9%) dan negatif 29 sampel (91%).

Tabel 4. Rerata Jumlah Koloni Jamur

Spesies Jamur	Potato Dextrose Agar (PDA)	Media Alternatif Tepung Beras Putih
<i>A.fumigatus</i>	5	7
<i>A. niger</i>	2	2
<i>C. albicans</i>	5	3
<i>T. rubrum</i>	1	1

Tabel 5. Rerata Diameter Koloni Jamur

Spesies jamur	Potato Dextrose Agar (PDA) (cm)	Media Alternatif Tepung Beras Putih (cm)	Persentasi efektivitas (%)
<i>A.fumigatus</i>	4	3,5	87 (efektif)
<i>A. niger</i>	3,7	3,2	86 (efektif)
<i>C. albicans</i>	0,4	0,2	50 (tidak efektif)
<i>T. rubrum</i>	0,9	0,6	67 (cukup efektif)

Pada tabel 2, tabel 3, tabel 4 dan tabel 5 memperlihatkan media PDA merupakan pilihan terbaik untuk pertumbuhan jamur karena formulasi sederhananya yang mampu mendukung perkembangan berbagai jenis jamur.[16]

Sementara itu, pertumbuhan jamur pada media alternatif berbahan dasar tepung beras putih belum seoptimal pada media PDA. Hal ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat dan protein yang lebih kompleks, seperti amilosa dan amilopektin, yang memerlukan waktu

lebih lama untuk dipecah menjadi bentuk sederhana agar dapat dimanfaatkan oleh jamur sebagai sumber nutrisi. Jamur akan mengeluarkan enzim α -amilase untuk mengubah amilum menjadi glukosa sebelum dapat menyerapnya sebagai sumber energi. Proses ini menunjukkan bahwa nutrisi dalam media baru bisa dimanfaatkan setelah jamur mengekspresikan enzim ekstraseluler yang mampu mengurai senyawa kompleks menjadi lebih sederhana.[16] Penelitian lain mendukung temuan ini, di mana nasi aking digunakan sebagai media

alternatif untuk pertumbuhan *T. rubrum*. Dengan konsentrasi tepung 10 gram, jamur mencapai rata-rata diameter koloni 6,20 cm pada hari ke-10, setara dengan pertumbuhan pada media PDA.[17] serupa juga ditemukan pada penggunaan tepung beras merah sebagai media alternatif untuk *T. mentagrophytes*. Selain itu, tepung beras putih dengan konsentrasi 10% terbukti mampu mendukung pertumbuhan *A. Flavus*. [6], [17]

Nutrisi yang cukup dalam media sangat penting bagi pertumbuhan jamur. Kepadatan media yang terlalu tinggi dapat menghambat pertukaran oksigen dan pembuangan karbon dioksida yang diperlukan dalam proses respirasi jamur. Selain itu, kepadatan berlebih dapat meningkatkan suhu dan kelembaban, menciptakan kondisi yang kurang optimal bagi pertumbuhan jamur. Oleh karena itu, pengaturan kepadatan media yang tepat menjadi faktor penting untuk memastikan nutrisi yang tersedia cukup dan memungkinkan pertukaran gas yang optimal.[17]

Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis serta analisis pertumbuhan koloni jamur, tepung beras putih terbukti dapat digunakan sebagai alternatif pengganti PDA. Namun, kelemahan media ini adalah pertumbuhan jamur yang lebih lambat, dengan waktu optimal sekitar 5-7 hari. Sebagai perbandingan, media PDA sudah menunjukkan pertumbuhan jamur sejak hari ke-2 hingga ke-3. Perbedaan ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat kompleks dalam tepung beras putih, yang memerlukan waktu lebih lama untuk dipecah menjadi sumber energi yang dapat digunakan oleh jamur.

Pada tabel 5 hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa media alternatif tepung beras putih bekerja efektif dalam menghambat pertumbuhan *A. fumigatus* (87%) dan *A. niger* (86%). Sementara itu, efektivitas terhadap *T. rubrum* (67%) tergolong cukup efektif, namun kurang optimal dibandingkan *Aspergillus* spp. Pada *C. albicans*, efektivitasnya hanya 50%, sehingga dikategorikan tidak efektif. Secara keseluruhan, tepung beras putih berpotensi sebagai media alternatif antifungi, terutama terhadap jamur *Aspergillus* spp.

KESIMPULAN

Media alternatif tepung beras putih dapat digunakan sebagai pengganti *Potato Dextrose Agar* (PDA) untuk pertumbuhan jamur, meskipun waktu pertumbuhannya lebih lambat. Secara morfologi, tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua media. Jumlah koloni jamur penyebab *Tinea Pedis* bervariasi, dengan *A. fumigatus* lebih banyak pada media alternatif tepung beras putih, sementara *C. albicans* lebih sedikit dibandingkan PDA. Diameter koloni pada media alternatif umumnya lebih kecil, menandakan pertumbuhan yang lebih lambat. Efektivitas media ini dalam menumbuhkan jamur berbeda-beda, di mana *A. niger* dan *A. fumigatus* tergolong efektif, *T. rubrum* cukup efektif, sedangkan *C. albicans* tidak efektif. Dengan demikian, tepung beras putih dapat menjadi alternatif PDA, tetapi efektivitasnya bergantung pada jenis jamur yang ditumbuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] P. Arko, L. Sudirman, and I. Qayim, "Changes in landscape ecology between nature reserve and palm oil plantation in West Java, Indonesia based on the

- observations of macrofungal population," *Biodiversitas*, vol. 22, no. 10, Oct. 2021, doi: 10.13057/biodiv/d221046.
- [2] N. F. Fahmi, D. A. Anggraini, and Y. K. Abror, "Pola Infeksi Jamur Kuku (Onikomikosis) Jari Tangan Dan Kaki Pada Pekerja Tempat Penitipan Hewan Pada Media Potato Dextrose Agar (PDA)," *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal*, vol. 12, no. 2, pp. 107–123, Dec. 2021, doi: 10.34305/jikbh.v12i2.324.
- [3] E. Nurdin, M. Zuchrullah, and N. I. M Achiruddin, "Deteksi Jamur Dermatofit Dan Non Dermatofit Pada Tinea Unguium Menggunakan Media Alternatif Sukun Dekstroza Agar," *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, vol. 4, no. 1, pp. 16–20, Apr. 2023, doi: 10.51673/jips.v4i1.1451.
- [4] A. R. Adawiyah, A. Syauqi, and H. Zayadi, "Dinamika Populasi Jamur Pada Media Starter Tepung Beras Diperkaya Nutrisi Potato Dextrose Agar," *Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, Aug. 2019, doi: 10.33474/ejbst.v5i1.209.
- [5] E. I. R. Rhofita, "Optimalisasi Sumber Daya Pertanian Indonesia untuk Mendukung Program Ketahanan Pangan dan Energi Nasional," *Jurnal Ketahanan Nasional*, vol. 28, no. 1, p. 82, May 2022, doi: 10.22146/jkn.71642.
- [6] P. A. Puspitasari, "Media Alternatif Tepung Beras Merah Dekstroza Agar Sebagai Pengganti Media Potato Dextrose Agar Untuk Pertumbuhan Jamur Trichophyton Mentagrophytes," <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/id/eprint/int/8560>, PoltekNIK Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta, Yogyakarta, 2019.
- [7] R. Kurniawati, U. Rahmawati, and S. Suyana, "Pemanfaatan tepung beras putih (*Oryza sativa* L.) Varietas ir64 sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*," *Journal of Nursing and Public Health*, vol. 9, no. 2, pp. 88–93, Dec. 2021, doi: 10.37676/jnph.v9i2.1806.
- [8] Badan Pusat Statistik Maluku Utara, "Statistik Maluku Utara 2021," 2021.
- [9] M. F. Petrucelli *et al.*, "Epidemiology and Diagnostic Perspectives of Dermatophytoses," *Journal of Fungi*, vol. 6, no. 4, p. 310, Nov. 2020, doi: 10.3390/jof6040310.
- [10] K. A. Moriello and K. Coyner, "Dermatophytosis," in *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat*, Elsevier, 2021, pp. 961–977. doi: 10.1016/B978-0-323-50934-3.00078-1.
- [11] P. Chanyachailert, C. Leeyaphan, and S. Bunyaratavej, "Cutaneous Fungal Infections Caused by Dermatophytes and Non-Dermatophytes: An Updated Comprehensive Review of Epidemiology, Clinical Presentations, and Diagnostic Testing," *Journal of Fungi*, vol. 9, no. 6, p. 669, Jun. 2023, doi: 10.3390/jof9060669.
- [12] A. T. Piranti, "Karakteristik Dan Faktor Risiko Dermatofitosis Di Puskesmas Simpang IV Sipin Kota Jambi," Universitas Jambi, Jambi, 2021.
- [13] S. Haryani, Riri Arisanty Syafrin Lubis, and Rinna Azrida, "Molecular Epidemiology of *Tinea Pedis*

- Among Palm Oil Plantation Workers in Labuhan Batu Utara Regency, Indonesia: Identification of Causative Fungal Pathogens,” *Scientific Journal of Dermatology and Venereology*, vol. 1, no. 1, pp. 24–35, Mar. 2023, doi: 10.59345/sjdv.v1i1.5.
- [14] A. T. W. and Anita. Fatmawati, “Analysis of *Candida albicans* Microflora in Smokers and Potential Inhibitory Power of *Lawsonia* sp. Henna Leaf Extract Against *Candida albicans* Isolates Authors Andi Fatmawati,” *Journal of Natural and Environmental Sciences*, vol. 13, no. 1, 2022.
- [15] M Raisya Kesha R, “Identifikasi Jamur Penyebab Onikomikosis Pada Pedagang Ikan Di Pasar Ikan Pusong Kota Lhokseumawe,” Universitas Malikussaleh, Banda Aceh, 2024.
- [16] R. Rohmi, Z. Fikri, and N. K. R. Pujasari, “Ubi Jalar Putih (*Ipomoea Batatas* L.) Media Alternatif Pertumbuhan *Aspergillus Niger*,” *Jurnal Kesehatan Prima*, vol. 13, no. 2, p. 143, Aug. 2019, doi: 10.32807/jkp.v13i2.234.
- [17] S. Hartini Analis, R. Rohayati, M. Rahmat, and S. Sulaeman, “Pemanfaatan Nasi Aking Sebagai Pengganti Sumber Karbohidrat Pada Media Potato Dextrose Agar (Pda) Untuk Pertumbuhan *Trichopyton rubrum*,” *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, vol. 4, no. 1, pp. 357–367, Aug. 2023, doi: 10.34011/jks.v4i1.1463.