

Identifikasi Jamur Penyebab Onikomikosis Pada Pedagang Ikan di Pasar Kota Palangka Raya

Fitria Hariati Ramdhani^{1*}, Windya Nazmatur Rahmah², Nida Zulfah Al-Luthfiah³

^{1,2,3}Prodi D III Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

**Corresponding Author: tia.fitria210393@gmail.com*

Article Info

Article History:

04-09-2026,
10-7-2026
29-7-2026

Kata Kunci:

Pedagang ikan,
Kuku,
Onikomikosis

Abstrak

Profesi pedagang ikan termasuk dalam kelompok pekerjaan dengan risiko signifikan terhadap infeksi mikotik. Paparan air secara terus-menerus mengakibatkan kondisi kuku basah dan lembap, yang secara fisiologis menjadi lingkungan ideal bagi pertumbuhan jamur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis jamur penyebab onikomikosis pada kuku pedagang ikan dengan metode kultur pada media SDA serta konfirmasi melalui pemeriksaan mikroskopis menggunakan larutan KOH 10%. Metode yang digunakan pada media ini adalah eksperimental. Berdasarkan pemeriksaan mikroskopis diperoleh hasil positif sebanyak 13 sampel (87,7%) dan negatif sebanyak 2 sampel (13,3%). Hasil penelitian menunjukkan mayoritas kuku pedagang ikan di Pasar Kota Palangka Raya terinfeksi jamur Non-dermatophyta sebagai penyebab onikomikosis.

Abstract

Keywords:

Fish trading,
Nail,
Onychomycosis

Fish tradings are considered an occupational group at high risk for mycotic infections due to continuous water exposure, which creates a moist environment favorable for fungal growth. This study aimed to identify fungal species causing onychomycosis in fish trading nails using culture on Sabouraud Dextrose Agar (SDA) and confirmation by 10% potassium hydroxide (KOH) microscopic examination. The method used in this study was experimental. Results of microscopic examination revealed positive in 13 samples (87.7%) and negative in 2 samples (13.3%). The findings indicate that the majority of fish traders' nails at Palangka Raya City Market are infected with non-dermatophyte fungi as the cause of onychomycosis.

Pendahuluan

Lingkungan iklim tropis di Indonesia menyediakan kondisi lingkungan yang sangat sesuai untuk menunjang aktivitas biologis mikroorganisme, baik yang bersifat komensal maupun patogen. Salah satu kelompok patogen yang berkembang optimal pada area dengan kelembapan tinggi adalah jamur. Infeksi yang ditimbulkan dapat mengenai jaringan tubuh tertentu, di antaranya penyakit onikomikosis pada kuku (Kurniawati, 2018).

Onikomikosis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur dermatofita, seperti *Microsporum*, *Trichophyton*, dan *Epidermophyton*. Selain itu, penyakit ini juga dapat disebabkan oleh jamur non-dermatofita, termasuk *Aspergillus* sp., *Malassezia* sp., *Candida* sp., dan *Cryptococcus* sp. (Nurdin *et al.*, 2023). Secara umum, infeksi jamur dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok berdasarkan kedalaman infeksi, yaitu infeksi superfisial (terjadi pada

lapisan kulit terluar), infeksi kutaneus (menginfeksi lapisan kulit yang lebih dalam), dan infeksi subkutan (menyerang jaringan di bawah kulit) (Hayati & Marselina, 2021).

Onikomikosis umumnya terjadi pada jaringan yang mengandung senyawa keratin, sehingga dapat menyerang kuku, rambut, dan kulit (Hayati & Marselina, 2021). Onikomikosis ditandai oleh kerusakan morfologis pada kuku, seperti pecah-pecah, permukaan yang tidak rata, hilangnya kilau, dan perubahan warna lempeng kuku dari putih, kuning, cokelat, hingga hitam. Seiring perkembangan infeksi, kuku dapat mengalami degradasi struktural sehingga rapuh, mudah hancur, dan menyerupai konsistensi kapur (Mayumi *et al.*, 2023).

Secara global, infeksi jamur diperkirakan menyerang 20–25% populasi manusia. Data dari *World Health Organization* (WHO) menunjukkan bahwa di negara berkembang prevalensi infeksi jamur tercatat sebesar 16% pada usia 13 tahun, 8–18% pada usia 14–15 tahun, dan 1% pada kelompok usia 5–9 tahun. (Natalia *et al.*, 2018). Onikomikosis di Indonesia memiliki prevalensi sekitar 3,5–4,7%, di mana 80–90% kasus diakibatkan oleh *Trichophyton rubrum* dan *Trichophyton mentagrophytes*. Data tahun 2017–2018 menunjukkan bahwa kedua spesies tersebut merupakan dermatofita yang paling sering terdiagnosis di RSUP Sanglah Denpasar (Mayumi *et al.*, 2023). Hingga saat ini belum ada informasi prevalensi onikomikosis di Kalimantan Tengah.

Profesi pedagang ikan termasuk dalam kelompok pekerjaan dengan risiko signifikan terhadap infeksi mikotik. Paparan air secara terus-menerus mengakibatkan kondisi kuku basah dan lembap, yang secara fisiologis menjadi lingkungan ideal bagi pertumbuhan jamur. Tingkat risiko tersebut semakin besar jika tidak disertai penggunaan alat pelindung diri, misalnya sarung tangan maupun sepatu pelindung. Selain alat pelindung diri, kurangnya perhatian terhadap kebersihan pribadi juga memberikan pengaruh terhadap risiko terinfeksi jamur (Sari & Putri., 2022).

Lingkungan kerja seperti pasar memiliki potensi yang signifikan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan penyebaran jamur. Sebagai pusat aktivitas masyarakat dalam memenuhi kebutuhan melalui transaksi jual beli, pasar tradisional tidak hanya berfungsi sebagai sarana perdagangan, tetapi juga dapat menjadi sumber penularan penyakit akibat kondisi lingkungan yang kurang terjaga kebersihannya (Agustina, 2022). Pasar Kota Palangka Raya merupakan pasar tipe terbuka dengan area yang relatif luas serta dilengkapi dengan berbagai sektor perdagangan lainnya.

Dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa pedagang ikan merupakan kelompok dengan tingkat risiko signifikan terhadap infeksi mikotik. Hal ini menegaskan pentingnya penelitian mengenai karakterisasi dan identifikasi jamur penyebab onikomikosis pada kuku pedagang ikan di Pasar Kota Palangka Raya.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis jamur penyebab onikomikosis pada kuku pedagang ikan dengan metode kultur pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) serta konfirmasi melalui pemeriksaan mikroskopis menggunakan larutan (KOH) 10%. Penelitian ini dimulai dari pengurusan ijin kelayakan etik di Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang (No. 373/IX/2025/Komisi Bioetik) atas rencana penelitian yang menggunakan spesimen yang berasal dari manusia sampai analisa data yang dilakukan pada bulan Mei – Agustus 2025. Pengambilan spesimen penelitian ini dilakukan di Pasar Kota Palangka Raya Jl. Halmahera, Kec. Pahandut, Kota Palangka Raya dan penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Palangka Raya.

Spesimen dalam penelitian ini diperoleh melalui metode *purposive sampling*. Spesimen yang digunakan pada penelitian ini adalah kuku tangan pedagang ikan di Pasar Kota Palangka Raya yang memiliki total pedagang sejumlah 15 orang. Kriteria spesimen dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua kategori. Kriteria inklusi mencakup pedagang ikan dengan kondisi ujung kuku yang mengalami penebalan, kerapuhan, atau keropos, sedangkan kriteria eksklusi mencakup pedagang ikan dengan kuku yang tidak menunjukkan tanda-tanda kerusakan.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat-alat seperti gunting kuku steril, mikroskop, inkubator, kaca objek, cover glass, cawan petri, tabung reaksi, labu ukur 100 mL, pipet tetes, spiritus, erlenmeyer 250 mL, gelas ukur, batang pengaduk, timbangan analitik, *autoclave*, oven, *hot plate* dan *vortex mixer*. Bahan yang digunakan adalah potongan kuku, media SDA, akuades, alkohol 70%, KOH 10% dan NaCl 0,9% steril.

Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat Penelitian yang berbahan kaca dicuci terlebih dahulu hingga bebas kotoran, kemudian dikeringkan, dibungkus menggunakan kertas, dan disterilisasi dalam oven pada suhu 37°C selama 30 menit. Sterilisasi bahan dilakukan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit (Rahmah *et al.*, 2025).

Pembuatan Media Sabouraud Dextrose Agar (SDA)

Pembuatan media SDA diawali dengan mempersiapkan seluruh peralatan dan bahan yang diperlukan. Berdasarkan perhitungan kebutuhan, untuk 16 cawan petri digunakan sebanyak 22,75 gram SDA. Bubuk media tersebut dilarutkan dalam 350 mL akuades, diaduk hingga homogen, lalu dipanaskan di atas *hot plate* sambil terus diaduk hingga mencapai titik didih. Media disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit. Selanjutnya medium SDA dituangkan ke dalam cawan petri, diratakan, dan dibiarkan

hingga membeku. Media diinkubasi dalam posisi terbalik pada suhu 37°C selama 24 jam untuk memastikan kualitasnya sebelum digunakan.

Pengambilan Spesimen Pemeriksaan

Tahap pengambilan spesimen diawali dengan meminta persetujuan responden untuk berpartisipasi dalam penelitian. Selanjutnya, dilakukan persiapan seluruh peralatan dan bahan yang diperlukan. Kuku pedagang ikan diambil langsung menggunakan gunting kuku yang berbeda untuk setiap responden guna mencegah kontaminasi silang. Setiap potongan kuku yang diperoleh dimasukkan ke dalam plastik *zipper* yang bersih, tidak bersifat korosif, dan tertutup rapat untuk mencegah kontaminasi maupun kerusakan selama proses transportasi. Masing-masing kemasan diberi label identitas dengan jelas. Spesimen dari tiap responden disimpan dalam wadah terpisah dan tidak digabungkan dengan yang lain. Setelah proses pengemasan selesai, seluruh spesimen segera dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi untuk mencegah risiko kebocoran, kerusakan, maupun kontaminasi.

Inokulasi Spesimen Kuku pada Media SDA

Proses dimulai dengan mempersiapkan seluruh peralatan dan bahan yang dibutuhkan. Larutan NaCl fisiologis 0,9% sebanyak 1,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril. Spesimen kuku kemudian dimasukkan ke dalam larutan tersebut menggunakan pinset steril. Selanjutnya, dihomogenkan dengan vortex mixer selama satu menit untuk memastikan pencampuran yang merata. Spesimen yang telah diencerkan diambil menggunakan cotton swab steril, kemudian diinokulasi ke media SDA dengan metode gores empat kuadran. Media yang telah diinokulasi diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian diamati untuk mengidentifikasi pertumbuhan koloni jamur.

Pemeriksaan Mikroskopis dengan KOH 10%

Sebanyak 1–2 tetes larutan KOH 10% diteteskan pada permukaan kaca objek. Koloni jamur dari biakan murni diambil menggunakan jarum ose steril, kemudian dicampurkan secara perlahan dengan larutan KOH pada kaca objek hingga homogen. Preparat selanjutnya diperiksa dengan mikroskop pada perbesaran lensa objektif 10× dan 40× untuk menentukan ciri-ciri morfologi jamur.

Analisa Data

Analisis data dilakukan dengan cara mengidentifikasi pertumbuhan jamur pada media SDA yaitu membandingkan koloni yang tumbuh dengan ciri-ciri koloni jamur penyebab onikomikosis. Setelah pengamatan koloni, dilakukan pemeriksaan secara mikroskopis dengan KOH 10%. Pada pemeriksaan secara mikroskopis diamati ciri-ciri komponen jamur yang tampak di bawah mikroskop.

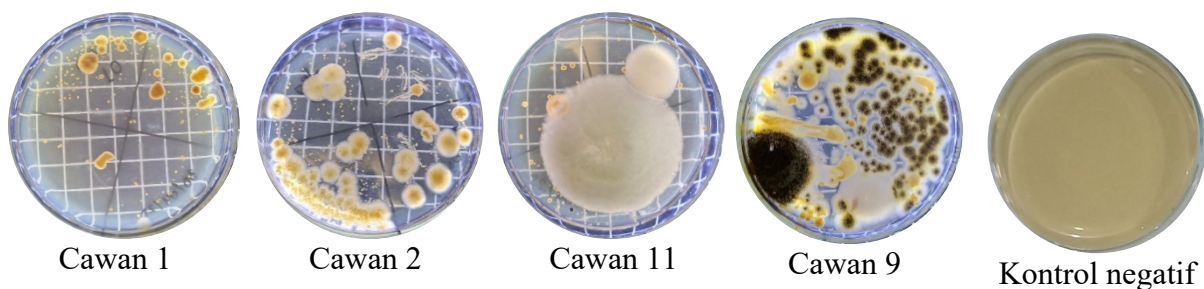
Hasil dan Pembahasan

Pengamatan pada media SDA terlihat koloni jamur pada permukaan media. Namun, interpretasi hasil harus dilakukan dengan hati-hati karena media SDA juga memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme lain yang dapat menimbulkan hasil positif palsu. Oleh karena itu, diperlukan konfirmasi melalui pemeriksaan mikroskopis untuk memastikan identifikasi jamur secara akurat (Utami *et al.*, 2024). Hasil pertumbuhan jamur ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Pertumbuhan Jamur pada Media SDA

Hasil Pertumbuhan	Jumlah	Persentase (%)
Positif (+)	13	86,7
Negative (-)	2	13,3
Jumlah	15	100%

Hasil yang ditampilkan pada tabel di atas menunjukkan bahwa pertumbuhan jamur pada media SDA terdeteksi positif pada 13 sampel (86,7%) dan negatif pada 2 sampel (13,3%). Risiko ini diperkirakan berhubungan dengan paparan lingkungan pasar yang mendukung pertumbuhan jamur, ditambah dengan perilaku dan aktivitas pedagang ikan yang meningkatkan kerentanan terhadap infeksi. Faktor tersebut meliputi rendahnya penerapan kebersihan personal, intensitas tinggi kontak dengan air ikan yang mungkin terkontaminasi, serta minimnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti sarung tangan dan sepatu pelindung (Ali Hameed *et al.*, 2023).



Gambar 1. Pertumbuhan Jamur Pada Media SDA

Pertumbuhan koloni jamur pada media SDA,, didapatkan lebih dari satu jenis koloni jamur. Koloni jamur pada cawan 1, 4, dan 10 memiliki karakteristik berwarna putih hingga krem, bertekstur halus mengkilap dan lembab, berbentuk bulat dengan tepi rata, serta pertumbuhan koloni mulai tumbuh dalam waktu 24 – 48 jam (Ali Hameed *et al.*, 2023). Koloni jamur pada cawan 2, 3, 5, 6, 13, dan 15 berbentuk bulat, berwarna putih-kream dapat berubah menjadi kuning ke abu-abuan seiring waktu pertumbuhan, tekstur koloni kering, berkerut, dan permukaan tidak rata, koloni mulai tampak dalam 2-3 hari dan matang 4-5 hari (Maria *et al.*, 2025).

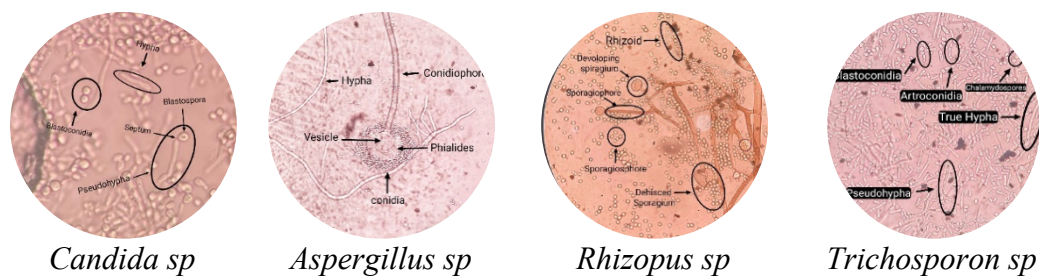
Koloni jamur pada cawan 9 dengan ciri-ciri berwarna putih hingga hitam ke abu-abuan, bertekstur seperti kapas hingga bertepung, bentuk koloni cepat menyebar dengan tepi tidak rata, pertumbuhan koloni pada jamur ini mulai tumbuh dalam 48 jam (Zhang *et al.*, 2024). Sedangkan koloni jamur pada cawan 8,11, dan 12 berwarna putih kemudian menjadi abu-abu

atau hitam seiring berkembangnya pertumbuhan jamur, koloni ini bertekstur sangat kapas, tebal dan berbulu, koloni menyebar dengan tepi tidak rata, pertumbuhan koloni ini sangat cepat hingga dapat menutupi seluruh pertumbuhan media dalam 24 – 48 jam (Mokobi, 2022).

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Jamur + KOH 10%

Hasil Pemeriksaan					
Positif		Negatif		Total (n)	%
N	%	n	%		
13	86,7	2	13,3	15	100

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan hasil pemeriksaan mikroskopis jamur menggunakan KOH 10% dengan hasil positif sebanyak 13 sampel (86,7%) dan negatif sebanyak 2 sampel (13,3%).



Gambar 1. Gambaran Mikroskopis Jamur + KOH 10%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Trichosporon sp.* merupakan genus jamur yang paling dominan ditemukan pada kuku pedagang ikan di Pasar Kota Palangka Raya. Dominasi ini berkaitan erat dengan faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhannya, meliputi paparan berulang terhadap air ikan, kontak dengan tanah, serta kondisi lingkungan yang terkontaminasi. *Trichosporon sp.* diketahui sebagai jamur kosmopolit dengan distribusi luas di alam, termasuk sebagai flora yang sering dijumpai pada ikan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Levita (2021) di Pasar Ki Lemah Duwur Bangkalan yang menunjukkan prevalensi onikomikosis sebesar 71% pada pedagang ikan, dengan *Aspergillus sp.* sebagai agen infeksi yang paling dominan. Majawati *et al.* (2019) melaporkan bahwa jamur non-dermatofita *Candida albicans* mendominasi infeksi, diikuti *Aspergillus niger* dan *Aspergillus flavus*. Sementara itu, Mayumi *et al.* (2023) mengidentifikasi keberadaan *Aspergillus sp.* (non-dermatofita), *Trichophyton sp.* (dermatofita), serta jamur yeast uniseluler.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Agustina (2022) yang menyatakan bahwa jamur penyebab onikomikosis dapat tumbuh pada kuku pedagang ikan di Pasar Legi daerah Jombang. Peneliti menggunakan metode kultur pada media SDA, didapatkan hasil positif keberadaan jamur non-dermatophyta pada semua sampel yaitu *Aspergillus niger* sebanyak 30 %, *Aspergillus Flavus* sebanyak 30%, *Candida Albicans* sebanyak 20%, dan *Rhizopus sp.* sebanyak 20%.

Pedagang ikan di Pasar Kota Palangka Raya memiliki rutinitas kerja yang mengharuskan mereka terpapar secara intensif terhadap air laut maupun air ikan. Paparan tersebut terutama terjadi saat kegiatan pembersihan kotoran ikan, yang dilakukan berulang dengan durasi relatif panjang setiap harinya. Kondisi ini diperburuk oleh rendahnya tingkat kebersihan pribadi (*personal hygiene*) serta tidak digunakannya alat pelindung diri (APD), sehingga meningkatkan risiko terinfeksi jamur golongan dermatofita maupun non-dermatofita. Air laut merupakan habitat yang kaya akan mikroorganisme, salah satunya jamur dengan potensi patogenik terhadap kuku. Faktor lingkungan, seperti temperatur hangat dan kandungan organik yang tinggi, berkontribusi dalam menyediakan kondisi optimal bagi pertumbuhan jamur. Paparan berulang air ikan pada kuku tanpa perlindungan yang memadai memungkinkan jamur masuk serta berkembang pada jaringan kuku (Purba, 2016).

Pada studi yang dilakukan oleh Leung, *et al* (2020) menyampaikan bahwa onikomikosis disebabkan oleh berbagai faktor. Kemunculannya dipengaruhi oleh interaksi antara jenis jamur penyebab, kondisi kesehatan individu yang rentan, dan faktor lingkungan. Beberapa faktor risiko yang berperan meliputi usia lanjut, adanya riwayat onikomikosis dalam keluarga, cedera kuku yang berulang, kondisi kaki lembap karena sering memakai sepatu tertutup, kebersihan kaki yang kurang baik, serta sering beraktivitas. Selain itu beberapa penelitian menunjukkan bahwa rendahnya tingkat literasi kesehatan berkorelasi dengan tingginya prevalensi penyakit kulit infeksius dan memburuknya status kesehatan komunitas (Hartini *et al.*, 2023). Hal ini selaras dengan hasil penelitian Prasetya & Abadi (2025), yang menunjukan bahwa 60% responden mengalami infeksi kuku akibat jamur, dengan insidensi tertinggi pada kelompok berpendidikan rendah (66,7%) dan memiliki risiko 4,25 kali lebih tinggi terkena onikomikosis dibandingkan mereka yang memiliki pengetahuan tinggi.

Berdasarkan penelitian dan beberapa referensi di atas, onikomikosis dapat disebabkan oleh jamur non-dermatofita maupun dermatofita. Variasi kondisi lingkungan pada pedagang ikan dapat memengaruhi frekuensi jamur penyebab onikomikosis (Mayumi *et al.*, 2023). Jenis air ikan yang berbeda juga memengaruhi spesies jamur yang dominan. Selain itu, faktor fisiologis dan status imun individu berperan dalam menentukan jenis jamur yang mampu menginfeksi, karena beberapa spesies jamur memiliki daya tahan lebih tinggi terhadap sistem imun sehingga menimbulkan perbedaan prevalensi infeksi pada pedagang ikan (Pathakumari *et al.*, 2020).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kuku pedagang ikan di Kota Palangka Raya, dapat ditarik kesimpulan bahwa mayoritas (86,7%) kuku pedagang ikan terinfeksi jamur penyebab onikomikosis yang terdiri dari *Trichopyton sp.* (40%), *Rhizopus sp.* (20%), *Candida sp.* (20%), dan *Aspergillus sp.* (6,7%) yang tergolong ke dalam jenis jamur non-dermatofita.

Referensi

- Agustina, P. 2022. Identifikasi jamur non-dermatophyta pada kuku kaki pedagang ikan di pasar legi Jombang. Jurnal ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang.
- Ali Hameed Al-Dabbagh A, Ali Ajah H, Abdul Sattar Salman J. 2023. detection of virulence factors from candida sp. isoated from oral and vaginal candidiasis in iraqi patients. Article of Razi Institute.
- Prasetya D, Abadi MF (2025) Relationship between Knowledge Level and Incidence of Skin Diseases in Banjar Dinas Batang, Karangasem Regency Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology). 8:1.
- Hartini, S., Wahyuni, D., & Prasetyo, A. (2023). Hubungan literasi kesehatan dengan kejadian penyakit kulit infeksius pada masyarakat pesisir. Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia, 18(2), 120–128.
- Hayati I, Marselina R. 2021. Onychomycosis prevalance in rice farmers in seginim district, South Bengkulu Regency. Anjani Jurnal (Medical Sci Healthy Stud. 1(2).
- Kurniawati I, Studi P, Kesehatan D. 2018. Isolasi dan identifikasi jamur Dermatophyta pada sela-sela jari kaki petugas kebersihan di Tasikmalaya. Jurnal kesehatan bukti tunas husada. 18:45-50.
- Leung, A. K. C., Lam, J. M., Leong, K. F., Hon, K. L., & Barankin, B. (2020). Onychomycosis: An updated review. Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery, 14(1), 32–45.
- Levita, C. S. 2021. Identifikasi Onychomycosis Pada Kuku Penjual Ikan di Pasar Bangkalan. Jurnal STIKes Ngudia Husada Madura. 1(1);12-20.
- Majawati ES, Kurniawati J, Sari MP. 2019. Prevalence of onychomykosis in fish traders in kopro market west Jakarta. Indones jurnal biotechnology biodivers. 3(2):55-62.
- Maria, L., Santoso, B., & Rahmawati, D. (2025). Karakteristik morfologi koloni jamur pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) dalam identifikasi mikologi laboratorium. Jurnal Mikologi Kesehatan Indonesia, 6(1), 25–33.
- Mayumi NKS, Habibah N, Suyasa ING. 2023. Identifikasi jamur penyebab onikomikosis pada pedagang daging ayam di pasar tradisional. Jurnal sains dan teknol. 12(1):190-9.
- Mokobi, T. O. (2022). Morphological characteristics and growth patterns of filamentous fungi on Sabouraud Dextrose Agar. Journal of Medical Mycology Research, 14(2), 85–92.
- Natalia, D., Rahmayanti S., & Nazaria, R. 2018. Hubungan Antara Pengetahuan Mengenai Pityriasis versicolor dan PHBS dengan Kejadian Pityriasis versicolor pada Santri Madrasah Tsanawiyah Pondok Pesantren X Kecamatan Mempawah Hilir. Cermin Dunia Kedokteran, 45(1), 7–12.
- Nurdin E, Zuchrullah M, Achiruddin Nurul Izza M. 2023. Detection of dermatophye and non dermatophyta fungus in tinea unguium using breakfan dextrose agar alternative media. Jurnal inovasi pendidikan dan sains. 4(1):16-20.
- Pathakumari B, Liang G, Liu W. 2020. Immune Defecte to invasive fungal infection: Acomprehensive review. Jurnal Biomed Pharmacother. 130(july):110-127.

- Purba Y. 2016. Analisa jamur penyebab infeksi pada kuku kaki pekerja tukang cuci di kelurahan rengas pulau lingkungan 23 Kecamatan Medan Marelan. Jurnal kesehatan Masyarakat dan lingkungan hidup. Nov;1(2):49-58.
- Rahmah, W. A., Ramdhani, F. H., Hanida, L., & Sartika, F. Analisis Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. Borneo Journal of Medical Laboratory Technology, 7(2), 818-825.
- Sari, R. P., & Putri, N. A. (2022). Pengaruh penggunaan alat pelindung diri terhadap kejadian infeksi jamur pada pekerja perikanan. Jurnal Kedokteran Kerja Indonesia, 9(1), 45–53.
- Utami, R. A., Kamil, & Datu, M. D. 2024. Gambaran Perbandingan Pemeriksaan Jamur *Candida albicans* Menggunakan KOH 10% dan 20%. Jurnal Teknologi Laboratorium Medik Borneo, 4(1), 15-22.
- Zhang, X., Li, Y., & Wang, L. (2024). *Morphological characteristics and growth kinetics of fungal colonies on agar medium*. Journal of Applied Mycology, 12(3), 201-210.