Jurnal Biologi Tropis

Original Research Paper

Identification of Non-Dermatophyte Fungi in the Scalp Hair and Axillary Hair of Market Vendors with Diabetes Mellitus at Wiradesa Market, Pekalongan Regency

Risha Rahmawati*, Jaova Layla, Subur Wibowo
Program Studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis, Akademi Analis Kesehatan Pekalongan, Pekalongan, Indonesia;

Article History
Received : July 27th, 2026
Revised : October 19th, 2026
Accepted : October 21th, 2026

*Corresponding Author: **Risha Rahmawati,** Progam Studi Teknologi Laboratorium Medis, Akademi Analis Kesehatan Pekalongan, Pekalongan, Indonesia;
Email: Risharahmawati81@gmail.com

Abstract: Non dermatophyte fungi may infect hair, particularly in individuals with Diabetes Mellitus (DM). Hyperglycemia, humid working environments, and excessive sweating may increase fungal growth among market vendors. To identify non dermatophyte fungi in scalp and axillary hair of market vendors with DM at Wiradesa Market, Pekalongan Regency, and determine the percentage of positive samples and fungal types. This descriptive study involved 30 market vendors with DM selected through purposive sampling. A total of 60 specimens, comprising 30 scalp hair and 30 axillary hair samples, were examined microscopically using 10% potassium hydroxide (KOH). Data were analyzed descriptively and presented as frequencies and percentages. Of the axillary hair samples, 11 (36.6%) were positive for white piedra, 2 (6.6%) for black piedra, and 17 (56.6%) were negative. Of the scalp hair samples, 8 (26.6%) were positive for white piedra, while 22 (73.3%) were negative. No black piedra was detected in scalp hair. White piedra was the predominant fungal infection. Non dermatophyte fungi were detected in both scalp and axillary hair, with a higher positivity rate in axillary hair. White piedra was the most frequently identified fungus. These findings highlight the importance of hair hygiene among market vendors with DM.

Keywords: Diabetes Mellitus; Non-dermatophyte fungi; Piedra.

Pendahuluan

Infeksi jamur merupakan salah satu masalah kesehatan yang dapat memengaruhi kulit, rambut, dan kuku. Kondisi tropis dengan suhu hangat dan kelembapan tinggi mendukung pertumbuhan berbagai jenis jamur (Pahira *et al.,* 2025). Chanyachailert *et al.*, (2023) menjelaskan bahwa infeksi jamur superfisial memerlukan perhatian dalam diagnosis karena gambaran klinisnya dapat bervariasi dan identifikasi penyebabnya berperan penting dalam menentukan penanganan yang tepat.

Salah satu kelompok yang perlu diperhatikan ialah jamur non dermatofita, yang dapat ditemukan sebagai mikroorganisme oportunistik pada kondisi tertentu (Husen *et al.,* 2023). Infeksi jamur pada rambut dapat menimbulkan perubahan pada batang rambut dan memerlukan pemeriksaan mikologis untuk memastikan keberadaannya (Huang *et al*., 2024; Ebrahimibarogh *et al.,* 2024). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) juga menekankan pentingnya peningkatan kapasitas diagnosis, surveilans, dan penelitian untuk menangani penyakit akibat jamur (WHO, 2022).

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan produksi insulin atau kemampuan tubuh menggunakan insulin (Saputri *et al.,* 2025; Andriani & Hasanah, 2023). Hiperglikemia yang tidak terkontrol dapat mengganggu berbagai fungsi tubuh dan meningkatkan kerentanan terhadap komplikasi (Regalla & Easton-Carr, 2026). Khanam *et al.,* (2023) menjelaskan bahwa lingkungan

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

© 2026 The Author(s). This article is open access

hiperglikemik dapat mengganggu fungsi imun dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi. WHO melaporkan bahwa jumlah penderita diabetes di dunia meningkat dari sekitar 200 juta orang pada 1990 menjadi 830 juta orang pada 2022 (WHO, 2024). Dinas Kesehatan Kabupaten Pekalongan mencatat sebanyak 6.446 penderita DM pada 2024. Kondisi ini penting diperhatikan karena penderita DM dapat mengalami gangguan pertahanan tubuh yang meningkatkan kerentanan terhadap infeksi.

Selain itu, faktor lingkungan yang lembab dan kebersihan diri dapat memengaruhi pertumbuhan jamur pada permukaan tubuh (Dunggio & Mukusibu, 2022). Kondisi mikro lingkungan, termasuk ketersediaan keringat dan kelembapan, memengaruhi pertumbuhan mikroorganisme pada kulit (Swaney *et al.,* 2023). Rambut kepala dan rambut ketiak merupakan dua lokasi yang memiliki karakteristik lingkungan berbeda. Evans *et al*., (2020) menunjukkan bahwa kulit ketiak memiliki karakteristik fisiologis yang dapat dipengaruhi oleh kebiasaan perawatan rambut ketiak. Sementara itu, kondisi rambut kepala dapat dipengaruhi oleh produksi keringat, kebiasaan mencuci rambut, dan penggunaan penutup kepala (Abdulateef *et al.,* 2021).

Salah satu infeksi jamur yang dapat menyerang batang rambut ialah piedra, yang terdiri atas piedra putih dan piedra hitam. Piedra putih umumnya disebabkan oleh spesies *Trichosporon,* sedangkan piedra hitam umumnya disebabkan oleh Piedraia hortae (Gaurav *et al.,* 2022; de Almeida Junior *et al.,* 2024). Pada pedagang pasar penderita DM, aktivitas kerja di lingkungan yang panas dan lembap serta produksi keringat berlebih berpotensi mendukung kolonisasi jamur. Namun, keberadaan faktor risiko tersebut tidak secara langsung membuktikan adanya infeksi.

Penelitian terdahulu oleh Awaluddin *et al.,* (2022), sebagaimana dirujuk dalam penelitian ini, melaporkan keberadaan jamur non dermatofita, termasuk *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*, pada kajian terkait jamur pada rambut. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemeriksaan rambut perlu mempertimbangkan kemungkinan keberadaan jamur selain dermatofita. Meskipun demikian, informasi yang tersedia belum cukup untuk memastikan gambaran jamur pada rambut kepala dan rambut ketiak pedagang penderita DM di Pasar Wiradesa. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan fokus kontekstual dengan memeriksa rambut kepala dan rambut ketiak pada kelompok pedagang penderita DM di lokasi tersebut.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi jamur non dermatofita pada rambut kepala dan rambut ketiak pedagang penderita DM di Pasar Wiradesa, Kabupaten Pekalongan, serta mengetahui persentase hasil pemeriksaan positif dan morfologi jamur yang ditemukan. Penelitian ini penting untuk menyediakan informasi awal mengenai keberadaan jamur pada kedua lokasi rambut dalam kelompok tersebut. Hasilnya diharapkan dapat menambah data mikologi lokal dan menjadi bahan pertimbangan dalam meningkatkan kesadaran terhadap kebersihan rambut serta pemeliharaan kesehatan kulit dan rambut pada penderita DM.

Bahan dan Metode

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di pasar wiradesa. Pemeriksaan laboratorium dilakukan di lab. mikrobiologi Analis Kesehatan Pekalongan, Jalan Ade Irma Suryani No.6 Pekalongan. Waktu penelitin dilaksanakan pada bulan juni 2026

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini Adalah pedagang pasar diwiradesa yang menderita diabetes mellitus dengan jumlah 30 orang sampel rambut kepala dan rambut ketiak.

Kriteria Inklusi: Bersedia untuk menjadi responden; Tidak menggunakan obat anti jamur Berusia 20-70 tahun; Subjek penderita diabetes melitus; Wajib mengisi kuisoner; Memiliki rambut ketiak dan rambut kepala.

Kriteria Eksklusi: Ketidak hadiran pada saat pengambilan sampel; Responden Menolak untuk diambil sampelnya; Subjek mengalami infeksi jamur; Subjek melakukan bersih bersih pada bagian sampel yang akan diambil; Subjek tidak mengisi kuisoner.

Variabel terikat: jamur non-dermatofita.

Variabel terikat: pedagang pesar penderita dm.

Alat dan Bahan

Alat: Mikroskop, *Object glass* (kaca objek), *Cover glass* (kaca penutup), Pinset steril, Skalpel atau alat pengerok sampel, Pipet tetes, Ose (jika diperlukan untuk pemeriksaan lanjutan kultur). Bahan: Sampel rambut atau kerokan kulit kepala/ketombe, Larutan KOH (Kalium Hidroksida) 10%, Alkohol 70% (untuk desinfeksi alat).

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Menjelaskan prosedur kepada responden. Meminta persetujuan (*informed consent*). Menggunakan APD (masker dan sarung tangan). Siapkan alat dan bahan seperti gunting dan wadah sampel, pilihlah rambut kepala dan rambut ketiak yang rusak, patah, kering yang akan diajidakan sampel. Setelah menemukan rambut sesuai kriteria yang dibutuhkan gunting saja satu atau dua helai rambut simpan dan masukan pada wadah sampel tutup dengan rapat dan beri identitas.

Prosedur Pemeriksaan

Ambil sampel rambut yang dicurigai terinfeksi dengan. Letakkan sampel di atas kaca objek (*object glass*). Teteskan 1–2 tetes larutan KOH 10% pada sampel. Tutup dengan kaca penutup (*cover glass*).

Analisis Data

Hasil data yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan secara deskriptif dan dikalkulasikan dengan persamaan 1.

$$\%\ Jamur\ piedra = \frac{\text{Jumlah Sampel Positif}}{\text{Jumlah Seluruh Sampel}}\ \text{X}\ 100\ \% \quad \textbf{(1)}$$

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian

Hasil pemeriksaan jamur pada sampel rambut ketiak diperoleh dari 30 sampel pedagang penderita Diabetes Mellitus (DM) di Pasar Wiradesa, Kabupaten Pekalongan. Distribusi hasil pemeriksaan disajikan dalam bentuk jumlah sampel dan persentase untuk menunjukkan proporsi sampel positif dan negatif. Rincian hasil pemeriksaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil Pemeriksaan Jamur pada Sampel Rambut ketiak dan Rambut kepala yang ditampilkan dalam %

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa hasil pemeriksaan pada sampel terdapat positif piedra putih sebanyak 11 dengan persentase 36,6% dan pada piedra hitam positif 2 sampel dengan 6,6% sampel negatif 17 dengan persentase 56,6.

Tabel 1. Distribusi hasil pemeriksaan pada sampel rambut ketiak

Hasil pemeriksaan	Jumlah sampel (n)	Rambut ketiak (%)
Positif piedra putih	11	36,6
Positif piedra hitam	2	6,6
Negatif	17	56,6
Total	**30**	**100**

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa hasil pemeriksaan pada sampel rambut kepala terdapat positif piedra putih sebanyak 8 dengan persentase 26,6% dan pada sampel rambut tidak terdapat adanya piedra hitam dengan persentase 0% sampel negatif 22 dengan persentase 73,3%.

Tabel 2. Distribusi hasil pemeriksaan pada sampel rambut kepala

Hasil Pemeriksaan	Jumlah Sampel (n)	Rambut Kepala
Piedra putih	8	26,6%
Piedra hitam	0	0%
Negatif	22	73,3%
Total	**30**	**100 %**

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur non-dermatofita lebih banyak ditemukan pada rambut ketiak dibandingkan rambut kepala pedagang penderita Diabetes Mellitus (DM) di Pasar Wiradesa Kabupaten Pekalongan. Pada rambut ketiak ditemukan 11 sampel (36,6%) positif piedra putih dan 2 sampel (6,6%) positif piedra hitam, sedangkan pada rambut kepala ditemukan 8 sampel (26,6%) positif piedra putih tanpa adanya piedra hitam. Hasil ini menunjukkan bahwa piedra putih merupakan jenis jamur non-dermatofita yang paling dominan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Naqsyabandi serta Gaurav *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa piedra putih lebih sering

ditemukan pada rambut di area tubuh yang lembap.

Tingginya kejadian piedra putih pada rambut ketiak diduga disebabkan oleh kondisi aksila yang hangat, lembap, banyak mengandung kelenjar keringat, dan tertutup pakaian sehingga mendukung pertumbuhan *Trichosporon spp.* Sebaliknya, rambut kepala memiliki sirkulasi udara yang lebih baik dan lebih sering dibersihkan sehingga kelembapannya lebih rendah. Menurut Guerrero-Ponce *et al*., (2024), *Trichosporon spp.* lebih mudah mengkolonisasi rambut pada area tubuh yang lembap. Lipatan ketiak cenderung membatasi sirkulasi udara dan dapat mempertahankan kelembapan ketika keringat tertahan oleh rambut atau pakaian. Li *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa komunitas mikroorganisme pada aksila memiliki pola komposisi yang dapat berbeda menurut kondisi individu.

Selain itu, seluruh responden merupakan penderita Diabetes Mellitus yang mengalami penurunan sistem imun sehingga lebih rentan terhadap infeksi jamur oportunistik. Hasil tersebut sejalan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan. Zhou *et al.*, (2024) menguraikan perubahan fungsi sel imun dan respons inflamasi pada penderita DM. Holt *et al.,* (2024) juga menjelaskan hubungan diabetes dengan peningkatan kerentanan terhadap berbagai infeksi melalui sejumlah mekanisme, termasuk gangguan pertahanan tubuh dan perubahan fungsi jaringan. Weerasinghe *et al.,* (2024) menyebutkan adanya interaksi antara metabolisme inang, respons imun, dan kebutuhan metabolik jamur selama infeksi, termasuk relevansi gangguan metabolik seperti diabetes. Aktivitas berdagang di lingkungan pasar yang panas berpotensi meningkatkan paparan panas dan produksi keringat.

Foster *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa suhu, kelembapan, kecepatan udara, dan karakteristik pakaian berinteraksi dalam memengaruhi respons tubuh terhadap panas selama aktivitas kerja. Sementara tu, Hamada *et al*., (2024) menunjukkan bahwa rambut manusia dapat mendukung pertumbuhan jamur keratinofilik dalam kondisi pengujian laboratorium. Oleh karena itu, rambut yang lama basah dan kondisi lingkungan yang kurang mendukung pengeringan dapat dipertimbangkan sebagai faktor yang mungkin berkaitan dengan keberadaan jamur. Dengan demikian, kombinasi diabetes mellitus, lingkungan kerja, dan kelembapan rambut ketiak menjadi faktor yang mendukung dominasi piedra putih pada penelitian ini.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ditemukan jamur non-dermatofita berupa piedra putih dan piedra hitam pada rambut kepala dan rambut ketiak pedagang penderita Diabetes Mellitus di Pasar Wiradesa Kabupaten Pekalongan. Pada rambut ketiak diperoleh 11 sampel (36,6%) positif piedra putih, 2 sampel (6,6%) positif piedra hitam, dan 17 sampel (56,6%) negatif. Sementara itu, pada rambut kepala ditemukan 8 sampel (26,6%) positif piedra putih, tidak ditemukan piedra hitam (0%), dan 22 sampel (73,3%) negatif. Jamur penyebab piedra putih berasal dari genus Trichosporon, terutama *Trichosporon asahii*, sedangkan piedra hitam disebabkan oleh genus Piedraia, terutama *Piedraia hortae***.**

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat atas bantuan, kesempatan, serta dukungan yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Berbagai bantuan, fasilitas, dan kerja sama yang telah diberikan sangat berperan dalam kelancaran pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

Abdulateef, D. S. (2021). Scalp hair sweating as a predictor of hair cortisol level in human compared to obesity and other confounders. *Scientific Reports*, 11, Article 24160. https://doi.org/10.1038/s41598-021-02223-0

Andriani, W. R., & Hasanah, D. R. N. (2023). Ketidakstabilan kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 (DMT2). *Tirtayasa Medical Journal*, 2(2), 77. https://doi.org/10.52742/tmj.v2i2.19529

Awaluddin, Waji, R. A., & Debit, Y. (2022).

Identification of dermatophyte causes tinea capitis in users of hair oil made from WAX in Manggala District, Makassar. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya,* 10(1), 28–32. https://doi.org/10.37304/jkupr.v10i1.4232

Chanyachailert, P., Leeyaphan, C., & Bunyaratavej, S. (2023). Cutaneous fungal infections caused by dermatophytes and non-dermatophytes: An updated comprehensive review of epidemiology, clinical presentations, and diagnostic testing. *Journal of Fungi*, 9(6), Article 669. https://doi.org/10.3390/jof9060669

de Almeida Junior, H. L., de Assis, T. M., Faria, E. C., Costa, L. R. K., & Ibaldo, B. (2024). Piedraia hortae: Biofilm formation and its importance in the pathogenesis of piedra nigra (black piedra). *Anais Brasileiros de Dermatologia,* 99(6), 863–868. https://doi.org/10.1016/j.abd.2023.12.005

Dunggio, Y., & Mukusibu, I. (2022). Mengenal bahaya jamur dermatophyta dan non dermatophyta bagi masyarakat berprofesi sebagai pedagang di pasar tradisional 1. *Journal of Hulonthalo Service Society* (JHSS), 4(1), 28–34. https://doi.org/10.47918/jhss.v1i1.654

Ebrahimibarogh, R., Ghazanfari, M., Shokohi, T., Yousefiabdolmaleki, E., Seyedmousavi, A., & Hedayati, M. T. (2024). Tinea capitis due to Microsporum ferrugineum: A case of unusual laboratory finding on direct microscopic examination of infected hairs and skin lesions. *Medical Mycology Case Reports*, 43, Article 100629. https://doi.org/10.1016/j.mmcr.2024.100629

Evans, R. L., Bates, S., Marriott, R. E., & Arnold, D. S. (2020). The impact of different hair-removal behaviours on the biophysical and biochemical characteristics of female axillary skin. *International Journal of Cosmetic Science*, 42(5), 436–443. https://doi.org/10.1111/ics.12648

Foster, J., Smallcombe, J. W., Hodder, S., Jay, O., Flouris, A. D., & Havenith, G. (2022). Quantifying the impact of heat on human physical work capacity; part II: The observed interaction of air velocity with temperature, humidity, sweat rate, and clothing is not captured by most heat stress indices. *International Journal of Biometeorology,* 66, 507–520. https://doi.org/10.1007/s00484-021-02212-y

Gaurav, V., Grover, C., Das, S., & Rai, G. (2022). White piedra: An uncommon superficial fungal infection of hair. *Skin Appendage Disorders*, 8(1), 34–37. https://doi.org/10.1159/000517807

Guerrero-Ponce, A. E., Araiza, J., Tirado-Sánchez, A., & Bonifaz, A. (2024). Review article: White piedra: Review of 131 cases. *Mycoses,* 67(1), Article e13668. https://doi.org/10.1111/myc.13668

Hamada, N., Baba, T., & Sakuma, D. (2024). Culturable keratinophilic fungi isolated from house dust by hair-baiting technique. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 186, Article 105702. https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2023.105702

Holt, R. I. G., et al. (2024). Diabetes and infection: Review of the epidemiology, mechanisms and principles of treatment. *Diabetologia,* 67(7), 1168–1180. https://doi.org/10.1007/s00125-024-06102-x

Huang, Z., Chen, M., Peng, Y., & Zhang, R. (2024). Unravelling childhood tinea capitis: A multi-dimensional investigation using dermoscopy, scanning electron microscopy and mass spectrometry. *Infection and Drug Resistance*, 17, 727–732. https://doi.org/10.2147/IDR.S451200

Husen, F., Ratnaningtyas, N. I., Khasanah, N. A. H., Yuniati, N. I., & Islamiyati, D. (2023). Jamur non-dermatofita pada kuku jari tangan (finger nails) penyebab onikomikosis. *Jurnal Bina Cipta Husada: Jurnal Kesehatan dan Science*, 19(1), 77–87. https://www.jurnal.stikesbch.ac.id/index.php/jurnal/article/view/92

Khanam, A., Hithamani, G., Naveen, J., Pradeep, S. R., Barman, S., & Srinivasan, K. (2023). Management of invasive

infections in diabetes mellitus: A comprehensive review. *Biologics*, 3(1), 40–71. https://doi.org/10.3390/biologics3010004

Li, H., Qin, G., Zhang, J., Jia, X., Ishaq, H. M., Yang, H., ... & Xu, J. (2022). Axillary fossaa microbial dysbiosis and its relationship with axillary osmidrosis patients. *Microbial pathogenesis*, *173*, 105886. https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105886

Pahira, D. S. J., Inderiati, D., Hamtini, Savira, M., Ronny, Imasari, T., Yuwono, E., Amatullah, A., Pribadi, F. W., & Sumiati. (2025). Mikologi medis: Jamur patogen pada manusia. PT Mafy Media Literasi Indonesia.

Regalla, D. K. R., & Easton-Carr, R. (2026). Hyperglycemia. In StatPearls. StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430900/

Saputri, D. G., Putri, C. A., Ramandani, C., Sugesti, D., Andini, A. D., Haqiqi, C. A. D., & Arini, L. D. D. (2025). Diabetes melitus sebagai gangguan endokrin: Tinjauan patofisiologi dan pendekatan diagnosis. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin,* 1(6), 4382–4387. https://doi.org/10.63822/ggpkeg19

Swaney, M. H., Nelsen, A., Sandstrom, S., & Kalan, L. R. (2023). Sweat and sebum preferences of the human skin microbiota. *Microbiology Spectrum*, 11(1), Article e04180-22. https://doi.org/10.1128/spectrum.04180-22

Weerasinghe, H., Stölting, H., Rose, A. J., & Traven, A. (2024). Metabolic homeostasis in fungal infections from the perspective of pathogens, immune cells, and whole-body systems. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, *88*(3), e00171-22. https://doi.org/10.1128/mmbr.00171-22

World Health Organization. (2022). WHO fungal priority pathogens list to guide research, development and public health action. https://www.who.int/publications/i/item/9789240060241

World Health Organization. (2024). Diabetes. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes

Zhou, Z., Wang, H., Tan, S., Zhang, H., & Zhu, Y. (2024). The alterations of innate immunity and enhanced severity of infections in diabetes mellitus. *Immunology*, *171*(3), 313-323. https://doi.org/10.1111/imm.13706