

Isolasi Kapang *Aspergillus* sp. di Feses Burung Walet dari Beberapa Rumah Burung Walet Jawa Tengah

Isolation of the Mold Aspergillus sp. in Swiftlet Feces from Several Swiftlet Houses in Central Java

Siti Gusti Ningrum^{1*}, Eykel Arief Fortuna Ginting², Indra Rahmawati¹

¹Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

²Mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

*Email: sitiningrum@uwks.ac.id

Naskah diterima: 13 April 2024, direvisi: 28 Mei 2024, disetujui: 5 Desember 2024

Abstract

but has never been reported in the swiftlet feces. Therefore, the aim of this research was to isolate *Aspergillus* sp. from swiftlet feces. A total of 25 faecal samples from five edible-nest swiftlet houses in Central Java were collected. Isolated fungi were cultured on PDA medium and fungal colonies were identified on the basis of the colony morphology. The present study found out three different species of *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, and *Aspergillus fumigatus* isolates. The findings suggest that edible-nest swiftlet houses can serve as a potential reservoir and conduit for fungal contamination in edible bird nest.

Keywords: *aspergillus niger*; *aspergillus flavus*; *aspergillus fumigatus*; fungi

Abstrak

Aspergillus sp. umumnya dikenal sebagai organisme pembusuk makanan dan telah ditemukan di sarang burung walet tetapi belum pernah dilaporkan pada feses burung walet itu sendiri. Oleh sebab itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi *Aspergillus* sp. dari feses burung walet. Sebanyak 25 contoh feses telah dikoleksi dari lima rumah burung walet di Jawa Tengah. Kapang yang diisolasi dikultur pada media PDA dan koloni kapang diidentifikasi berdasarkan morfologi koloninya. Penelitian ini berhasil mengisolasi tiga spesies yang berbeda antara lain *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, dan *Aspergillus fumigatus*. Hasil ini mengindikasikan bahwa rumah burung walet dapat menjadi sumber kontaminasi spesies ini di sarang burung walet.

Kata kunci: *Aspergillus niger*; *Aspergillus flavus*; *Aspergillus fumigatus*; fungi.

Pendahuluan

Rumah burung walet di Jawa Tengah memiliki peran penting dalam industri sarang burung walet, yang merupakan sumber pendapatan ekonomi yang signifikan bagi masyarakat lokal (Yuda & Muslinawati, 2020). Sarang burung walet memiliki nilai komersial tinggi karena digunakan dalam pembuatan makanan dan minuman kesehatan tradisional, serta dalam industri kosmetik (Budianto, 2022). Namun, keberadaan mikroorganisme

dalam lingkungan rumah burung walet dapat mempengaruhi kualitas dan keamanan sarang burung walet yang dihasilkan (Ningrum *et al.*, 2023). Salah satu mikroorganisme yang dapat ditemukan dalam lingkungan rumah burung walet adalah *Aspergillus*, genus kapang yang umumnya ditemukan pada substrat organik yang kaya akan nutrisi (Odrina, 2023), termasuk feses burung. Meskipun beberapa spesies *Aspergillus* tidak berbahaya, beberapa spesies dapat menghasilkan toksin yang berpotensi

membahayakan kesehatan manusia, terutama jika terkontaminasi dalam produk makanan atau minuman (Perrone & Gallo, 2017). Oleh karena itu, penting untuk memahami komposisi mikrobiologis dari feses burung walet, termasuk keberadaan dan distribusi spesies *Aspergillus* di dalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi spesies *Aspergillus* dari feses burung walet yang dikumpulkan dari rumah burung walet di Jawa Tengah. Sebelumnya, *Aspergillus fumigatus* telah ditemukan pada sarang burung walet yang menyebabkan perubahan warna original sarang burung walet menjadi keunguan (Ningrum et al. 2023). Dengan adanya dasar penelitian sebelumnya, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi spesies *Aspergillus* yang berasal dari feses burung walet dan berpotensi mencemari sarang burung walet. Langkah-langkah isolasi dan karakterisasi ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang keragaman mikrobiologis dalam lingkungan tersebut dan dapat memberikan wawasan tentang potensi risiko kesehatan yang terkait dengan keberadaan *Aspergillus* dalam produksi sarang burung walet.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap Kesehatan Masyarakat dengan mengetahui keberadaan dan distribusi spesies *Aspergillus* dalam rumah burung walet dapat membantu dalam mengidentifikasi potensi risiko kesehatan terkait dengan produk sarang burung walet. Selain itu, dengan pemahaman yang lebih baik tentang komposisi mikrobiologis dari feses burung walet, produsen dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk memastikan keamanan dan kualitas sarang burung walet yang dihasilkan. Informasi tentang spesies *Aspergillus* yang dominan dan potensial juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan strategi pengendalian yang efektif untuk mengurangi risiko kontaminasi mikroba dalam rumah burung walet. Dengan demikian, penelitian ini memiliki implikasi penting bagi industri sarang burung walet dan kesehatan masyarakat secara umum.

Materi dan Metode

Penelitian dilakukan selama enam bulan di Laboratorium Mikrobiologi, Universitas

Airlangga. Sebanyak 25 contoh feses dikoleksi secara aseptik dari lima rumah burung walet yang berlokasi di Jawa Tengah. Contoh feses diambil dengan metode pengambilan contoh acak sederhana (n=5) dari masing-masing rumah burung walet yang dipilih. Setelah semua contoh telah dikoleksi ke dalam plastik steril, semua contoh dibawa ke laboratorium menggunakan kotak pendingin. Masing-masing contoh dihomogenisasikan dengan NaCl (Merck®, Denmark) 0,9% steril dalam tube steril dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya, sebanyak 1 mL larutan contoh tersebut disebar ke atas *Potato Dextrose Agar (PDA) plate* (BD Difco™, USA) yang telah ditambahkan kloramfenikol (50 mg/L) (Oxoid®, UK) (50 mg/L) (Oxoid®, UK) dan diinkubasi selama 7 hari pada suhu 25 °C. Identifikasi terhadap koloni yang diduga koloni *Aspergillus* sp. dilakukan berdasarkan pengamatan makroskopik berupa topografi dan tekstur koloni kapang yang tumbuh dan pengamatan mikroskopik (10x40) dengan pewarnaan *lactophenol cotton blue* untuk pengamatan pada bentuk hifa, vesikel, konidiofor, susunan fialida, dan konidia (Quinn et al., 2004).

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini berhasil mengisolasi tiga spesies kapang dari feses burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) di berbagai rumah burung walet yang berlokasi di Jawa Tengah, yaitu *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, dan *Aspergillus fumigatus*. Isolasi ini menunjukkan keberadaan *Aspergillus* spp. pada feses burung walet, yang berpotensi menjadi sumber kontaminasi bagi sarang burung walet. Morfologi semua endofita yang diisolasi ditunjukkan pada Tabel 1. Seperti yang digambarkan pada Gambar 1, konidiofor dari ketiga endofit ini menunjukkan struktur yang tipikal terhadap *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, dan *Aspergillus fumigatus*. Identifikasi *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, dan *Aspergillus fumigatus* dapat dilakukan dengan efektif melalui pengamatan makroskopik dan mikroskopik, dengan memperhatikan topografi dan tekstur koloni, serta struktur hifa, vesikel, konidiofor, fialida, dan konidia. Tiap spesies *Aspergillus* ini memiliki karakteristik khas yang

Tabel 1 Karakteristik fenotipe isolat *Aspergillus* yang diisolasi dari feses burung walet

Spesies <i>Aspergillus</i>	Warna koloni	Panjang/lebar konidiofora	Diameter vesikel	Susunan fialida (panjang/diameter)	Diameter konidia
niger	Hitam kecoklatan	650-710 µm / 7-8 µm	45,6-46 µm	Biseriat (5,6-6 µm / 2,5-3 µm)	3,7-4 µm
flavus	Hijau kekuningan	750-800 µm / 7,6-8 µm	83-85 µm	Biseriat (3,6-4 µm / 2,6-3 µm)	2,5-3 µm
fumigatus	Hijau tua	70-100 µm / 2,5-3 µm	9,6-10 µm	Uniseriate (4 µm dan diameter 2-2,1 µm)	2,5-3 µm

dapat dikenali melalui metode ini (Thom & Raper 1945).

Pada pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis, koloni yang dicurigai *A. niger* berwarna hitam kecoklatan. Konidiofor tidak bersepta dengan panjang mencapai 710 µm dan lebar 8 µm. Vesikel berbentuk bulat dengan diameter mencapai 46 µm. Fialida tersusun biseriat dengan panjang mencapai 6 µm dan diameter 3 µm. Konidia mempunyai struktur berbentuk bulat dengan diameter mencapai 4 µm. Karakteristik fenotip ini tipikal dengan *A. niger* menurut Wattanabe (2002).

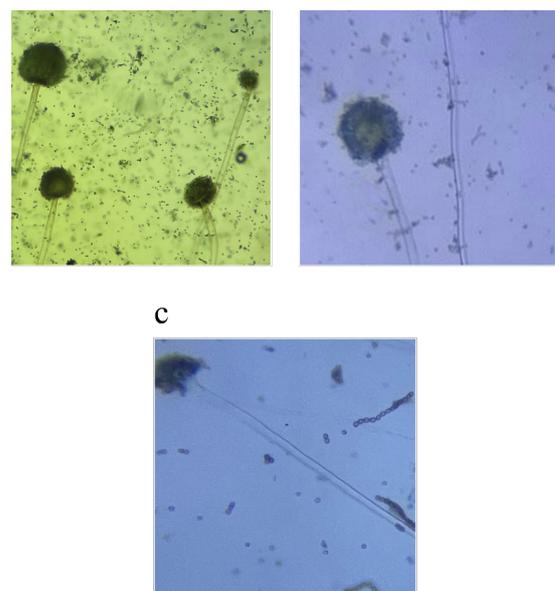
Koloni yang dicurigai *A. flavus* berwarna hijau kekuningan secara makroskopis. Pada pengamatan mikroskopis, konidiofora yang panjangnya mencapai 800 µm dan lebar 8 µm. Vesikel berbentuk bulat dengan diameter mencapai 85 µm. Fialida tersusun biseriat dengan panjang mencapai 4 µm dengan diameter 3 µm. Konidia berbentuk bulat dengan diameter mencapai 3 µm. Menurut Diba et al., (2007), *A. flavus* memiliki ukuran konidiofora 400-800 µm, fialida biseriat, konidia berbentuk bulat hingga elips. Hal ini mengindikasikan bahwa koloni yang diperiksa adalah *A. flavus*.

Koloni yang dicurigai sebagai *A. fumigatus* berwarna hijau tua pada pemeriksaan makroskopis. Konidiofor memiliki panjang mencapai 100 µm dan lebar 3 µm. Vesikel berbentuk bulat dengan diameter mencapai 10 µm. Fialida tersusun dalam satu lapisan (*uniseriate*) dengan panjang mencapai 4 µm dan diameter 2,1 µm. Konidia berbentuk elips, dengan diameter mencapai 3 µm dan terbentuk dalam rantai panjang. Karakter makroskopis dan mikroskopis pada koloni ini menunjukkan karakter yang tipikal dengan *A. fumigatus* menurut Nyogesa et al., (2015).

Ketiga spesies *A. niger*, *A. flavus*, dan *A. fumigatus* pada feses burung walet di rumah burung walet menunjukkan adanya lingkungan

yang mendukung pertumbuhan kapang-kapang tersebut. Hal ini menjadi perhatian penting karena *Aspergillus* merupakan genus kapang yang dikenal dapat menghasilkan mikotoksin, yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia (Ráduly et al., 2020). Karena adanya keberadaan spesies *A. niger*, *A. flavus*, dan *A. fumigatus* pada feses burung walet, sangat memungkinkan terjadinya kontaminasi pada sarang burung walet yang diproduksi. *A. niger* dapat menyebabkan pembusukan makanan, termasuk pembentukan mikotoksin (Ijadpanahsaravi & Wösten 2024). Sedangkan *A. flavus* dikenal menghasilkan aflatoksin, salah satu mikotoksin paling berbahaya yang dapat menyebabkan kerusakan hati dan berpotensi karsinogenik pada manusia (Chandra 2021).

A. fumigatus juga merupakan salah satu spesies *Aspergillus* yang menghasilkan gliotoksin yang dapat memperparah kondisi individu dengan defisiensi imun (Knowles et al., 2020). Keberadaan *A. fumigatus* bisa menyebabkan perubahan warna pada sarang



Gambar 1 Karakter mikroskopis dari isolat *Aspergillus*: a) *Aspergillus niger*, b) *Aspergillus flavus*, c) *Aspergillus fumigatus*

burung walet, seperti yang dilaporkan oleh Ningrum et al. (2023), di mana *A. fumigatus* ditemukan pada sarang yang berubah warna menjadi merah muda dan ungu. Perubahan warna ini tidak hanya menurunkan nilai estetika dan komersial sarang, tetapi juga menjadi indikasi adanya kontaminasi biologis. Penelitian ini menunjukkan perlunya *good farming practices* di rumah burung walet untuk mencegah kontaminasi *A. niger*, *A. flavus*, dan *A. fumigatus* di sarang burung walet. Beberapa manajemen GFP yang bisa dilakukan antara lain pengelolaan limbah dan sanitasi lingkungan (Fumagalli et al., 2021), pengendalian kelembaban dan ventilasi (Ledo et al., 2020), serta monitoring dan pemeriksaan rutin (Chatterjee et al., 2023). Penting untuk memastikan feses burung walet dikelola dengan baik agar tidak menjadi sumber kontaminasi. Melalui sistem pembersihan rutin dan pengelolaan limbah yang efektif dapat mengurangi risiko pertumbuhan kapang. Selain itu, dengan mencegah penumpukan material organik (feses burung walet) yang bisa menjadi media tumbuh jamur dapat menjaga kebersihan rumah burung walet. Di sisi lain, *Aspergillus* tumbuh baik di lingkungan yang lembap. Oleh karena itu, pengendalian kelembaban dan sirkulasi udara yang baik sangat penting untuk mengurangi kelembaban berlebih di rumah burung walet. Terakhir, pemeriksaan mikrobiologis rutin sarang burung walet untuk mendeteksi dini adanya kontaminasi kapang. Langkah-langkah ini memungkinkan tindakan pencegahan dan penanganan lebih cepat.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menunjukkan keberadaan tiga spesies *Aspergillus* yang berbeda pada feses burung walet di rumah burung walet di Jawa Tengah, yaitu *A. niger*, *A. flavus*, dan *A. fumigatus*. Keberadaan *Aspergillus* spp. pada feses burung walet mengindikasikan bahwa lingkungan rumah burung walet dapat mendukung pertumbuhan kapang ini dengan baik. Hasil ini juga menunjukkan adanya potensi kontaminasi pada sarang burung walet yang diproduksi. Oleh karena itu, penerapan *good farming practices* (GFP) di rumah burung walet untuk mencegah kontaminasi *Aspergillus* spp. pada sarang burung walet perlu diberlakukan.

Ucapan Terima Kkasih

Penelitian ini didukung oleh Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga dan PT. Alam Jaya Semesta.

Daftar Pustaka

- Budianto, A. Q. N. (2022). Kajian literatur deteksi gelatin babi pada kasus pemalsuan sarang burung walet. Tesis. Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. <http://repository.unika.ac.id/30422/>
- Chandra, P. (2021). Aflatoxins: Food safety, human health hazards and their prevention. In *Aflatoxins-Occurrence, Detoxification, Determination and Health Risks*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.96647>
- Chatterjee, S., Dhole, A., Krishnan, A. A., & Banerjee, K. (2023). Mycotoxin monitoring, regulation and analysis in India: a success story. *Foods*, 12(4), 705. <https://doi.org/10.3390/foods12040705>
- Diba, K., Kordbacheh, P., Mirhendi, S. H., Rezaie, S., & Mahmoudi, M. (2007). Identification of *Aspergillus* species using morphological characteristics. *Pakistan journal of medical sciences*, 23(6), 867. <https://www.pjms.com.pk/issues/octdec207/pdf/aspergillus.pdf>
- Fumagalli, F., Ottoboni, M., Pinotti, L., & Cheli, F. (2021). Integrated mycotoxin management system in the feed supply chain: Innovative approaches. *Toxins*, 13(8), 572. <https://doi.org/10.3390/toxins13080572>
- Ijadanahsaravi, M., & Wösten, H. A. (2024). Germination strategies of stress resistant *Aspergillus conidia*. *Current Opinion in Food Science*, 101169. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2024.101169>
- Knowles, S. L., Mead, M. E., Silva, L. P., Raja, H. A., Steenwyk, J. L., Goldman, G. H., ... & Rokas, A. (2020). Gliotoxin, a known virulence factor in the major human pathogen *Aspergillus fumigatus*, is also biosynthesized by its nonpathogenic relative *Aspergillus fischeri*. *MBio*, 11(1), 10-1128. <https://doi.org/10.1128/mbio.03361-19>

- Ledo, J., Hettinga, K. A., & Luning, P. A. (2020). A customized assessment tool to differentiate safety and hygiene control practices in emerging dairy chains. *Food Control*, 111, 107072. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.107072>
- Ningrum, S. G., Indrawati, A., Aulia, K. T., Plötz, M., Abdulmawjood, A., & Kreitlow, A. (2023). Differences in the fungal and bacterial composition in normal white as well as pink and purple discolored edible bird's nests in terms of phenotypic and genotypic characteristics. *Letters in Applied Microbiology*, 76(2), ovad009. <https://doi.org/10.1093/lambio/ovad009>
- Nyongesa, B. W., Okoth, S., & Ayugi, V. (2015). Identification key for *Aspergillus* species isolated from maize and soil of Nandi County, Kenya. *Advances in Microbiology*, 5(04), 205. <https://doi.org/10.4236/aim.2015.54020>
- Odrina, R. (2023). Isolasi Dan Identifikasi Jamur Mikroskopis pada Gula Aren Hasil Produksi Masyarakat Maro Sebo Sebagai Bahan Ajar Mikologi Dalam Bentuk Buku Saku. Disertasi. Universitas Jambi. <https://repository.unja.ac.id/49763/>
- Perrone, G., & Gallo, A. (2017). *Aspergillus* species and their associated mycotoxins. *Mycotoxigenic fungi: Methods and protocols*, 33-49. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6707-0_3
- Quinn, P. J., Carter, M. E., Markey, B. & Carter, G. R. (2004). *Clinical veterinary microbiology*. Edisi ke-6. Mosby an imp. Wolf, London. Hal: 261-267. <https://www.vet-ebooks.com/clinical-veterinary-microbiology/>
- Ráduly, Z., Szabó, L., Madar, A., Pócsi, I., & Csernoch, L. (2020). Toxicological and medical aspects of *Aspergillus*-derived mycotoxins entering the feed and food chain. *Frontiers in microbiology*, 10, 482547. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02908>
- Thom C, Raper KB (1945) *A manual of Aspergilli*. The Williams and Wilkins Company, United States of America.
- Watanabe. 2002. *Pictorial Atlas Of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. Washington: CRS Press. <https://doi.org/10.1201/9781420040821>
- Yuda, S. M., & Muslinawati, R. (2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan wanita bekerja pada perusahaan usaha sarang burung walet. *Jurnal Ekonomi Manajemen dan Sosial*, 3(1), 12-19. <https://doi.org/10.56071/jemes.v3i1.283>