

Endophytic Fungus, *Clerodendrum speciosissimum* Jacob-Makoy (*Lamiaceae*) in West Lombok

Ahsanu Nadia^{1*}, Hadian Harisandi¹, Muhammad Daffa Yoginanta¹, Tri Mulyaningsih¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara barat, Indonesia;

Article History

Received : April 02th, 2025

Revised : April 12th, 2025

Accepted : April 23th, 2025

*Corresponding Author:

Ahsanu Nadia, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara barat, Indonesia;
Email:

ahsanunadia84@gmail.com

Abstract: *Clerodendrum speciosissimum* in Indonesia is known as the pagoda plant, which is used as a traditional medicinal plant. Organisms that are in plant tissue for all or part of their life cycle and do not cause infection are called endophytes, which include fungi. Endophytes are known as producers of chemicals in plants. Endophytic fungi are also used as producers of antibacterials, antifungals, and antioxidants. The purpose of this study was to isolate and identify endophytic fungi found in pagoda plant tissue and to determine the presence of endophytic fungi, using the patch method, 12 isolates were successfully isolated and identified into four genera, namely *Aspergillus*, *Penicillium*, *Phytium*, and *Phytophthora*. The presence of endophytic fungi can be detected in the cortex and pith tissue of the leaf midrib, while in the stem, endophytic fungi are found in the cortex, phloem, and pith tissues.

Keywords: *Clerodendrum speciosissimum* Jacob-Makoy, endophytic fungi, Pagoda Plant, West Lombok.

Pendahuluan

Clerodendrum speciosissimum merupakan semak yang dapat mencapai tinggi hingga 4 m; rantingnya berbentuk persegi empat dengan bulu pendek yang lebat. Daun-daunnya tersusun berhadapan pada tangkai dengan panjang tangkai antara 2-25 cm, helaian daunnya berbentuk oval, oval-bulat hingga hampir segitiga, umumnya berlekuk pada pangkal yang runcing, hingga sedikit meruncing pendek di bagian ujungnya, dan terkadang bagian ujung daun hampir berbentuk lanset dengan tepi yang bergelombang atau bergerigi. (WFO, 2025). Bunga pagoda diakui sebagai bunga yang sempurna karena mengandung semua elemen bunga, bunga majemuk yang tidak terbatas. (Masdar *et al.*, 2023). *Clerodendrum* sp di Indonesia dikenal sebagai tanaman pagoda, yang merupakan salah satu jenis tanaman obat tradisional yang tumbuh secara alami, memiliki daun yang besar yang dimanfaatkan sebagai obat untuk batuk (Djufri *et al.*, 2022).

Jamur endofit adalah jenis jamur yang menghabiskan sebagian atau keseluruhan siklus

hidupnya di dalam jaringan inangnya. Jamur endofit yang diisolasi dari tanaman jagung dapat merespons penyakit signifikan yang menyerang jaringan jagung yang terinfeksi oleh *Fusarium verticillioides*, *F. Sacchari*, dan *Penicillium citrinum* yang mengakibatkan gejala penyakit pada daun, batang, dan akar. (Terna *et al.*, 2022). Daun *Jatropha curcas* cenderung berfungsi sebagai antifungi yang mampu menghambat *F. Oxysporum* (Nahdah *et al.*, 2020). Jamur endofit terdapat pada daun *Chromolaena odorata* juga dapat berpotensi sebagai penghasil antibakteri *S. aureus* serta *Bacillus subtilis* penyebab infeksi kulit. (Ruseli *et al.*, 2020). Jamur endofit *Trichoderma viride* memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan sel kanker serviks dengan efektif. (Harikrishnan *et al.*, 2023). Jamur endofit yang diisolasi dari daun *Acalypha hispida*, yaitu *P. brefeldianum*, menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang efektif. (Saleh *et al.*, 2023).

Jamur endofit tidak hanya dapat diisolasi dari daun, tetapi juga dapat diisolasi dari batang fungi endofit dari kulit batang tanaman gambir seperti *Trichoderma*, *Fusarium*, *Alternaria*, dan

Blastomyces (Nisa et al., 2023). Jamur endofit tidak hanya memiliki kemampuan antibakteri, antifungi, antiinflamasi, dan sebagai antikanker namun juga memiliki sifat antioksidan yang terdapat dalam batang tanaman kunyit (Pakaya et al., 2023). Jamur endofit yang terdapat pada daun dan ranting *Swietenia mahagoni* berada di area dinding sel epidermis serta parenkim, sedangkan pada daun ditemukan di dinding sel epidermis, parenkim, sel penjaga stomata, dan xylem. (Hastuti et al., 2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi jamur endofit yang terdapat pada jaringan tanaman pagoda serta mengetahui keberadaan jamur endofit.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni tahun 2024 di Laboratorium Biologi Lanjut, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, di kota Mataram. Sampel diambil dari Muara sungai Meninting, Desa Senteluk, Kecamatan Batu layar, Lombok Barat, dengan titik koordinat Lintang selatan: -8. 552588 dan Bujur timur: 116. 072202.

Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan adalah erlenmeyer, cawan petri, pinset, silet, autoklaf, hot plate, timbangan analitik, enkas, gunting steril, rak inkubator, pemanas bunsen, tusuk gigi, mikroskop Zeiss Primo Star 1, kaca benda, kaca penutup, penggaris, serta buku identifikasi. Bahan yang digunakan adalah bagian daun midrib serta batang yang berasal dari urutan keempat dari pucuk tanaman pagoda (*C. speciosissimum*), alkohol 70%, spiritus, aquades, Potato Dextrose Agar (PDA) pewarna methylene blue, bayclin, kapas steril, aluminium foil, pembungkus plastik, serta kertas tisu.

Prosedur penelitian

Pembuatan preparat anatomi daun dan batang tanama pagoda

Pembuatan preparat anatomi daun dan batang tanaman pagoda dilakukan dengan menggunakan bagian daun serta batang yang berasal dari urutan keempat dari pucuk tanaman. Daun dipotong pada bagian midrib dengan

ukuran 0,8 cm, sementara batang dipotong dengan ukuran 0,5 cm. Selanjutnya, kedua bagian tersebut dimasukkan ke dalam botol yang berisi alkohol 70% dan diberi label untuk dilakukan fiksasi selama minimal 24 jam. Daun midrib disayat dengan disayat melintang menggunakan silet yang tajam dan baru, begitu juga batang disayat secara melintang dan membujur menggunakan silet yang tajam dan baru. Sayatan yang paling tipis di warnai menggunakan pewarna methylen blue, didiamkan selama 5 menit dan sampel diamati menggunakan mikroskop Zeiss Primo Star dengan perbesaran 40×, 100× dan 400×

Isolasi endofit daun dan batang dari tanaman pagoda

Isolasi endofit daun midrib dan batang dari tanaman pagoda dilakukan dengan prosedur berikut: Pertama, sampel daun dan batang dibersihkan menggunakan air mengalir, selanjutnya, sampel daun dipotong-potong dengan ukuran 1 cm sampel batang ukuran 0,5 cm. Sampel daun dan batang kemudian direndam dalam larutan bayclin 15% selama 10 menit, selanjutnya dibilas dengan aquades selama 5 menit. Sampel dikeringkan menggunakan tisu dan diletakkan pada media PDA. Cawan petri di tutup dan diinkubasikan pada suhu 25°C selama 2-7 hari. Pertumbuhan jamur yang muncul selanjutnya diamati morfologinya dan dilakukan pemurnian (Rampa et al., 2023). Pengamatan mikroskopis miselium isolat jamur endofit, miselium diambil diletakkan pada kaca benda, ditetesi dengan pewarna Methylene Blue kemudian ditutup kaca penutup, dan diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x, dan 400x.

Pemurnian koloni jamur

Pemurnian koloni jamur yang tumbuh pada media PDA dilakukan dengan cara mengambil miselium dan menumbuhkannya pada media PDA yang baru. Koloni fungi tersebut kemudian diinkubasi selama 3 hingga 7 hari hingga terjadi proses sporulasi. Isolat jamur yang telah dimurnikan selanjutnya diamati secara makroskopis dan mikroskopis.

Analisis data penelitian

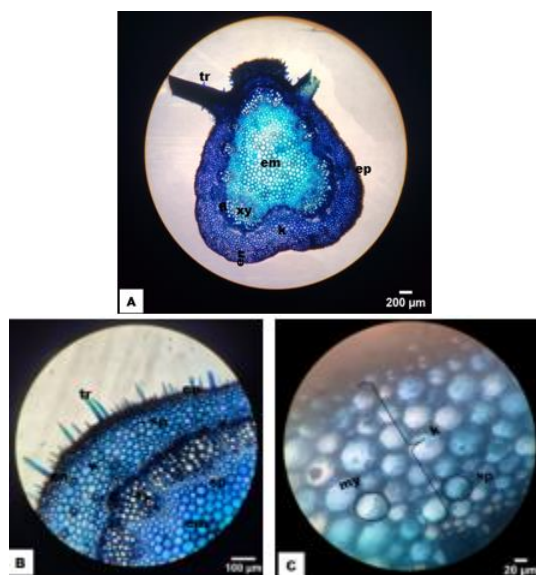
Data analisis berupa kualitatif terhadap jamur endofit pada tanaman pagoda dilakukan

secara makroskopis dan mikroskopis, karakterisasi jamur dilakukan dengan merujuk pada (Watanabe, 2002). Observasi makroskopis, dilakukan pengamatan terhadap beberapa parameter, yaitu warna koloni, morfologi koloni, bentuk koloni, warna koloni, bentuk hifa, bentuk spora, keberadaan jamur dalam jaringan midrib dan jaringan batang.

Hasil dan Pembahasan

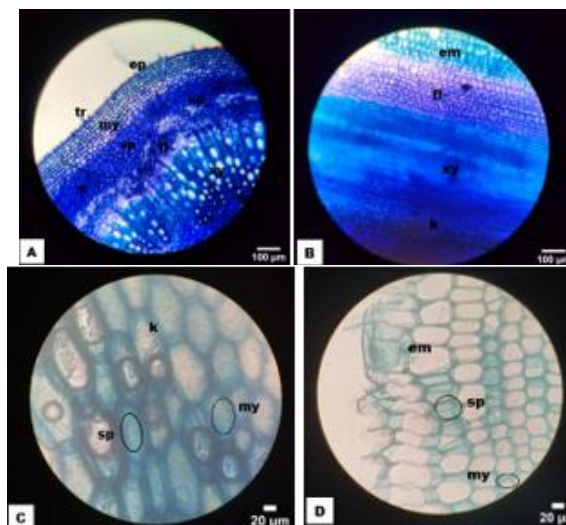
Anatomi daun dan batang *C. speciosissimum*

Hasil penelitian maka diperoleh bahwa lokasi jamur endofit midrib daun terdapat spora dan mycelium di area korteks dan spora di area empulur di sisi lain, pada bagian batang, jamur endofit terdapat spora di area korteks dan floem, dan di area empulur terdapat spora dan mycelium



Gambar 1. Anatomi daun midrib *Clerodendrum speciosissimum* dan lokasi jamur endofit dalam jaringan. Keterangan: a-b, penampang melintang

midrib c, penampang melintang midrib korteks ep: epidermis, ed: endodermis, pk: parenkin korteks, fl: Floem, xy: Xylem, em: empulur, tr: trikoma, my: mycelium, sp: spora

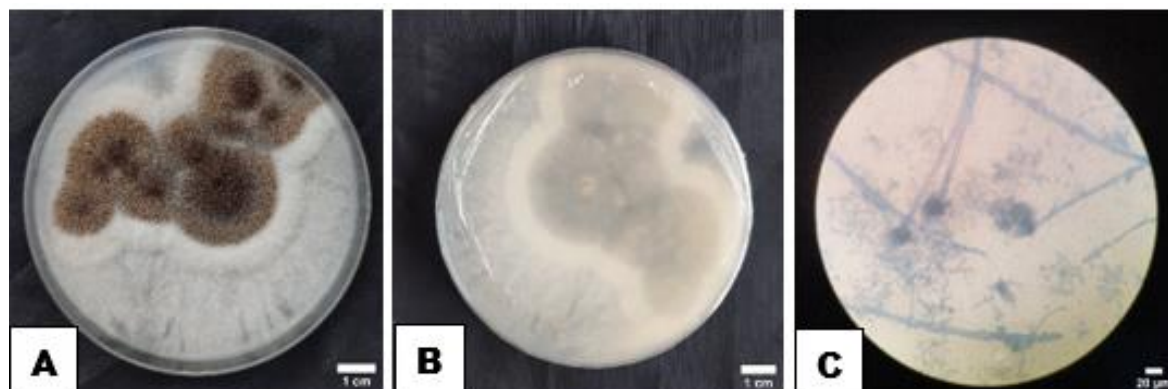


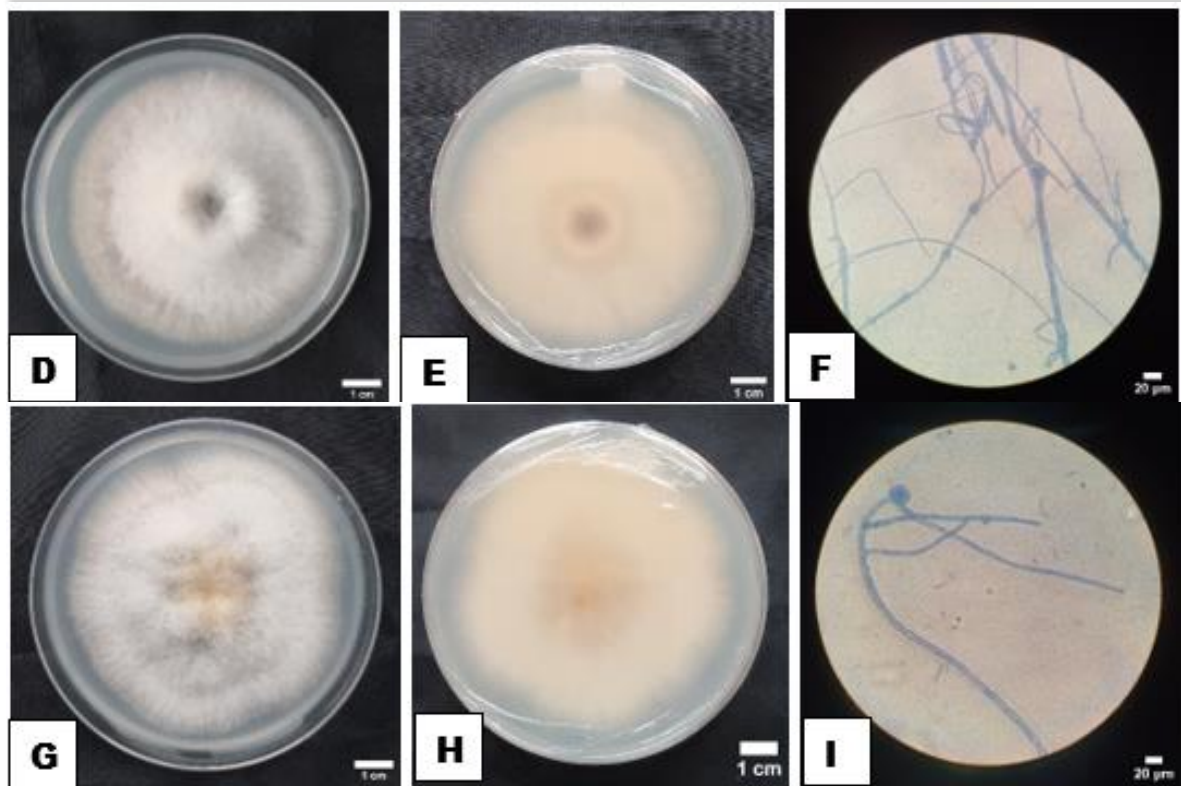
Gambar 2. Anatomi batang *Clerodendrum speciosissimum*, dan lokasi jamur endofit dalam jaringan. Keterangan: a, penampang melintang b, penampang membujur c, penampang membujur korteks d, penampang membujur empulur ep: epidermis, k: korteks, fl: floem, xy: xylem, em: empulur, tr: trikoma, my: mycelium, sp: spora.

Jamur endofit pagoda pada bagian batang di area hypodermis terdapat myselium, korteks terdaat spora, di area floem terdapat spora, dan di area empulur terdapat spora dan mycelium.

Karakter isolat jamur endofit

Fungi endofit yang ditemukan di dalam jaringan midrib daun pagoda terdiri dari 2 marga *Aspergillus*, dan *Phytium*, Marga *Phytium* terdiri dari 2 spesies, dan terdiri dari 1 *Aspergillus* spesies.

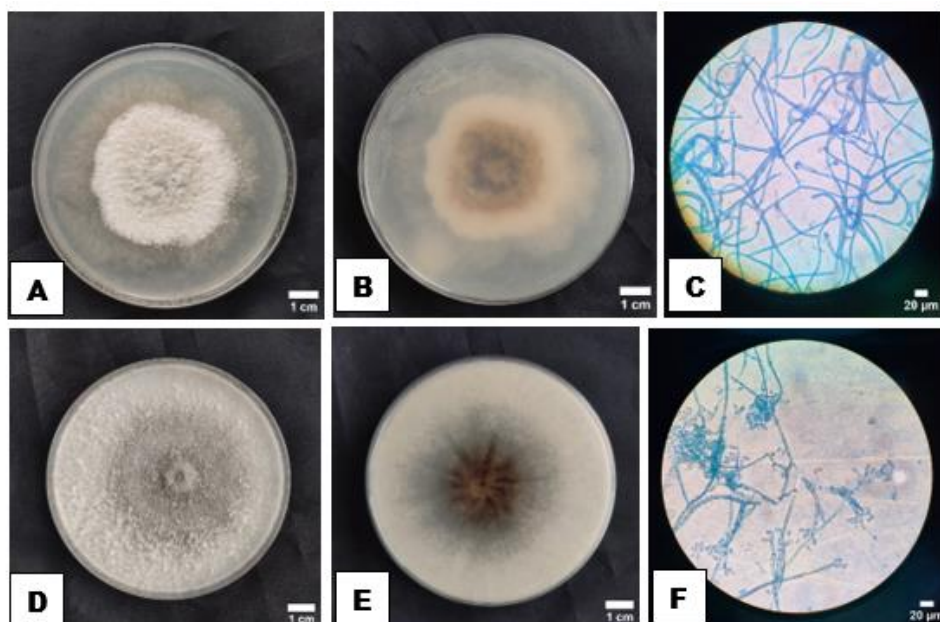


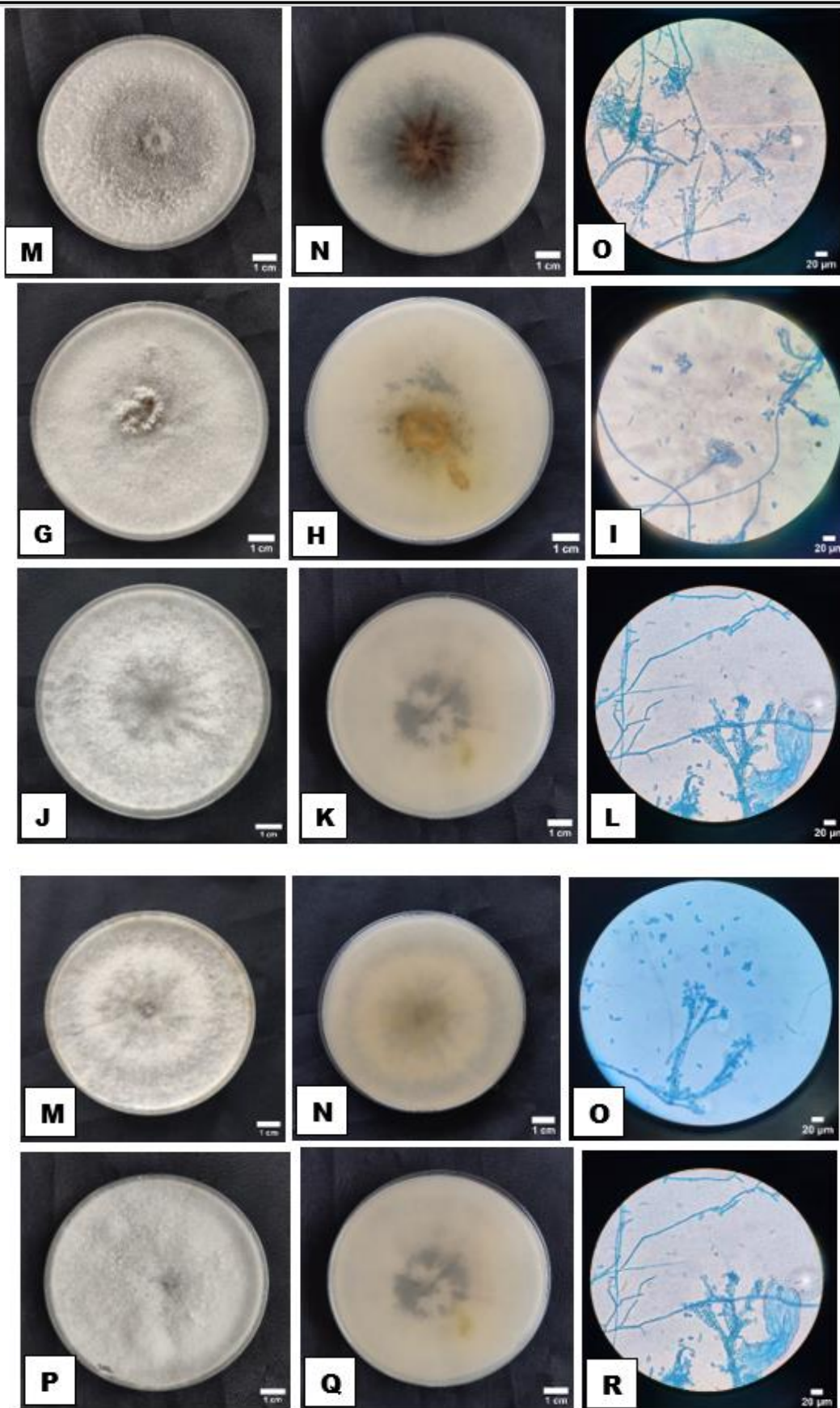


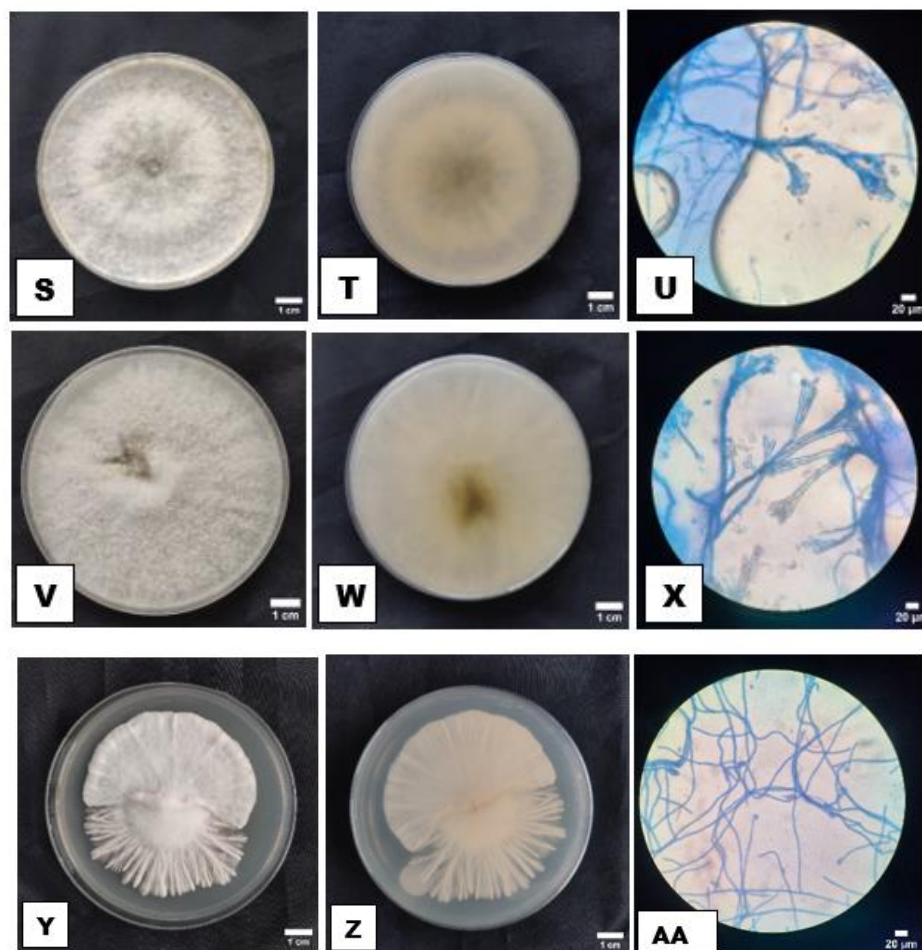
Gambar 3. Karakter isolat jamur endofit di dalam jaringan batang *Clerodendrum speciosissimum* secara makroskopis dan mikroskopis. Keterangan isolat a-c isolat *Aspergillus* sp. 1, a, koloni tampak atas b, koloni tampak bawah c, hifa, sporangium, sporangiofor, spora; d-f isolat *Phytium* sp. 1, d, tampak atas e, tampak bawah f, hifa berdinding agak tebal, klamidospora; g-i isolat *Phytium* sp. 2, g, tampak atas h, tampak bawah i, vesikel terbentuk dari sporangia mirip hifa, struktur seperti klamidospora.

Jamur endofit yang ditemukan di dalam jaringan midrib daun pagoda terdiri dari 3 marga *Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Phytophthora*.

Marga *Aspergillus* terdiri dari 4 spesies, *Penicillium* terdiri dari 4 spesies, dan *Phytophthora* terdiri dari 1 spesies.







Gambar 4. Karakter isolat jamur endofit di dalam jaringan daun pagoda *Clerodendrum speciosissimum* secara makroskopis dan mikroskopis. Keterangan: isolate a-c isolate *aspergillus* sp 1, a, koloni tampak atas b, koloni tampak bawah c, hifa, sporangium, sporangiophor, spora; d-f isolat *Aspergillus* sp. 2, d, koloni tampak atas e, tampak bawah f, hifa, konidiophor, konidia; g-i isolat *Aspergillus* sp. 3, g, koloni tampak atas h, tampak bawah i, hifa, konidiophor, konidia; j-i isolat *Aspergillus* sp. 4, g, koloni tampak atas h, tampak bawah i, hifa, konidiophor, konidia; m-o isolat *Penicillium* sp. 1, m, koloni tampak atas n, koloni tampak bawah o, hifa, konidiophor, konidia; p-r, isolat *Penicillium* sp. 2, p, koloni tampak atas q, tampak bawah r, hifa, konidiophor, konidia; s-u, isolat *Penicillium* sp. 3, s, koloni tampak atas t, tampak bawah u, hifa, konidiophor, konidia; v-x, isolat *Penicillium* sp. 4, v, koloni tampak atas w, tampak bawah x, hifa, konidiophor, konidia; y-aa, y koloni tampak atas z, tampak bawah aa, hifa dan klamidosphora.

Pembahasan

Lokasi jamur endofit daun dan batang *C. speciosissimum*

Hasil penelitian maka diperoleh bahwa lokasi jamur endofit midrib daun terdapat spora dan mycelium di area kortek dan spora di area empulur di sisi lain, pada bagian batang, jamur endofit terdapat spora di area korteks dan floem, dan di area empulur terdapat spora dan mycelium. Jamur endofit teridentifikasi berada di berbagai komponen tanaman, pada *Physalis angulata*, jamur endofit tersebut ditemukan di

permukaan kulit batang pada area dinding sel epidermis, cabang di area sel epidermis, dan daun pada dinding sel spons (Hastuti *et al.*, 2021). Jamur endofit yang terdapat pada tanaman *Cosmos caudatus* dan *C. sulphureus* pada daun ditemukan di area palisade, spons, serta dinding sel tetangga, kulit cabang dinding sel parenkim, dan kelopak bunga dinding sel epidermis (Hastuti, *et al.*, 2023).

Fungi endofit dari daun tanaman *Jasminum sambac* ditemukan di area dinding sel epidermis, dinding sel stomata, dan sel pelindung (Hastuti, *et al.*, 2023). Tanaman

Heliotropium indicum menunjukkan bahwa daun dan cabang jamur endofit teridentifikasi pada jaringan epidermis, jaringan spons sel penjaga stomata, serta jaringan parenkim, meskipun miselium ditemukan pada jaringan daun dan cabang, dan miselium tersebut tidak menimbulkan kerusakan pada jaringan tanaman (Mustofa *et al.*, 2024).

Karakter isolat jamur endofit

Isolasi jamur yang dilakukan melalui kultur pada media PDA menghasilkan sebelas koloni. Setiap koloni yang ada dimurnikan dan dipadatkan dari berbagai jenis jamur endofit yang berasal dari bagian midrib daun dan batang *C. speciosissimum*. sebanyak empat marga jamur yang diperoleh, yaitu *Aspergillus*, *Penicillium*, *Phytium* dan *Phytophthora*. Marga *Aspergillus* ditemukan 5 isolat yang paling banyak jenis isolatnya. *Aspergillus* memiliki ciri makroskopis dengan permukaan atas koloni berwarna putih dan hitam, permukaan bawah koloni berwarna putih, hitam, dan coklat, bentuk koloni bulat, elevasi koloni datar, dan margin yang berbentuk benang. Pengamatan mikroskopis mengungkapkan adanya hifa bersekat, konidiofor, konidia, sporangiofor, dan spora sejalan dengan penelitian (Mawarni *et al.*, 2021) dan (Watanabe, 2002).

Penicillium menunjukkan karakter makroskopik koloni yang memiliki permukaan atas berwarna putih dan kekuningan, permukaan bawah koloni berwarna kuning dan hitam, bentuk koloni yang bulat, elevasi koloni yang datar, serta margin yang berbentuk benang. Pengamatan mikroskopis menunjukkan adanya hifa yang memiliki sekat mikrokonia sama dengan yang dinyatakan (Michael *et al.*, 2023) dan (Watanabe, 2002).

Phytophthora memperlihatkan karakteristik makroskopis dengan pola koloni berbentuk bulat, warna permukaan atas koloni yang berwarna putih, warna permukaan bawah koloni yang berwarna coklat, tekstur koloni yang menyerupai kapas, bentuk koloni yang tidak rata, elevasi koloni yang menjulang, serta margin koloni yang lobat. Pengamatan secara mikroskopis menunjukkan adanya hifa yang tidak bersekat, serta terdapat klamidospora sama dengan penelitian dari (Lila *et al.*, 2023) dan (Watanabe, 2002).

Pythium mempunyai ciri-ciri yang khusus pada pengamatan makroskopis, yaitu warna permukaan atas koloni yang berwarna putih dan kuning, warna permukaan bawah koloni yang juga berwarna putih dan kuning, bentuk koloni bulat, elevasi koloni berbentuk kawah, serta margin koloni yang berbentuk benang. Pada pengamatan mikroskopis, terlihat hifa yang tidak memiliki sekat dan menggelembung, klamidospora, serta sporangia yang berlobus sama dengan penelitian dari (Musyalina *et al.*, 2023) dan (Watanabe, 2002).

Jamur endofit yang diperoleh hampir mirip dengan jamur endofit yang ditemukan pada daun Leilem (*C. minahassae*.), yaitu *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, dan *Rhizopus* (Angelin *et al.*, 2022). Tanaman pagoda memiliki antibakteri *Staphylococcus aureus* (Anes, 2023).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa jamur endofit yang terdapat pada bagian midrib daun berada di dalam sel korteks dan empulur, sedangkan pada batang terletak di hypodermis, korteks, xilem, dan empulur. Hasil isolasi jamur endofit menunjukkan bahwa terdapat 12 isolat jamur yang diisolasi dari batang dan midrib daun tanaman pagoda, di antaranya 5 isolat *Aspergillus* sp., 4 isolat *Penicillium* sp., 2 isolat *Phytium* sp., dan 1 isolat *Phytophthora* sp.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini, baik secara moral maupun materil.

Referensi

- Anes, A. D. (2023). Potensi Ekstrak Daun Pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.) sebagai Antibakteri *Staphylococcus* pada Penyakit Bisul. *Jurnal Global Ilmiah*, 1(1), 58–67. <https://doi.org/10.55324/jgi.v1i1.9>
- Angelin, M., Endey, B., Patading, G. F., Kolondam, B. J., & Tangapo, A. M. (2022). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Jamur Endofit Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* L.).

- Jurnal Biolo Logos*, 12(1), 62.
<https://doi.org/10.35799/jbl.v12i1.3959>
- Djufri, K., Luang, L., & Araie, F. (2022). Identifikasi Pemanfaatan Morfologi Tumbuhan Sebagai Obat Tradisional Oleh Mahasiswa Biologi STKIP Raha Ternate. *Journal of Biology Education and Science*, 2(2).
- Harikrishnan, S., Mohamed Yacoob, S. A., Venkatraman, A., Nagarajan, Y., & Kuppasam, S. G. (2023). In vivo studies on evaluation of endophytic fungi extract from *Trichoderma viride* against cervical cancer. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 12(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s43088-023-00348-x>
- Hastuti, U. S., Novianti, V., Rahmawati, D., Sari, R. Y., & Zahida, N. S. (2023). Endophytic Fungi Isolated from L.: Identification, Histological Observation, and Content Analysis of Secondary Metabolites. In E. *Proceedings of the 12th International Conference on Green Technology (ICGT 2022)* (Vol. 221, pp. 20–33). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-148-7_4
- Hastuti, U. S., Sulisetijono, S., Rahmawati, D., Sari, R. Y., Hartono, S., Thoyibah, C., Maulita, F., Ningsih, F. N. I., & Pratiwi, S. H. (2021). Identification and Histological Observation of Endophytic Fungi Isolated from Medicinal Plant, *Physalis angulata* L. *Hayati Journal of Biosciences*, 28(2), 130. <https://doi.org/10.4308/hjb.28.2.130>
- Hastuti, U. S., Sulisetijono, S., Thoyibah, C., Pratiwi, S. H., & Khotimah, K. (2022). Histological Observation, Identification, and Secondary Metabolites Content in Endophytic Fungi of Mahogany Tree (*Swietenia mahagoni* Jacq): 7th International Conference on Biological Science (ICBS 2021), Yogyakarta, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/absr.220406.024>
- Hastuti, U. S., Sulisetijono, S., Zahida, N. S., Labibah, S. B., Abdini, A., Pratama, A. W., Sulistiyowati, N., & Arlan, L. (2023). Endophytic fungi: Isolated from *Cosmos caudatus* Kunth and *Cosmos sulphureus* Cav.: A histologic observation, identification, and secondary metabolites chemical analysis.
- Lila, K. D. L. S. K., Meitini Wahyuni Proborini, & Febri Eka Wijayanti. (2023). Potensi *Trichoderma asperellum* TKD dalam Menghambat *Phytophthora* spp. Pada Benih Kakao Selama Masa Penyimpanan. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 40–50. <https://doi.org/10.24002/biota.v8i1.6076>
- Masdar, R., Sahribulan, H., & Karim, H. (2023). Kajian Kekerabatan Tumbuhan Magnoliopsida Berdasarkan karakteristik Morfologi Tipe Pembungaan Racemosa di Sekitar Kampus UNM Parangtambung. *Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA UNM*.
- Mawarni, N. I. I., Erdiansyah, I., & Wardana, R. (2021). Isolasi Cendawan *Aspergillus* sp. Pada Tanaman Padi Organik. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 5(1), 68–74. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v5i1.363>
- Michael, M., Sukarno, N., Mursidawati, S., Sandra, E., & Rahayu, N. D. (2023). Isolasi dan Identifikasi Cendawan Endofit Akar Anggrek Epifit dan Hemiepifit: Isolation and Identification of Endophytic Fungi in Epiphytic and Hemiepiphytic Orchid Root. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 9(4), 152–163. <https://doi.org/10.29244/jsdh.9.4.152-163>
- Mustofa, A., Hastuti, U. S., & Susanto, H. (2024). *Endophytic fungi isolated from Heliotropium indicum and their antagonism activity toward Fusarium solani and F. oxysporum*.
- Musyalina, A., Habisukan, U. H., Oktiansyah, R., & Laksono, P. J. (2023). Identifikasi Fungi Endofit yang Diisolasi dari Tanaman Jambu Monyet (*Anacardium occidentale* L.) pada Wilayah Kabupaten Banyuasin. 19(1). <https://doi.org/org/10.3369/hayati.v19i1.26570>
- Nahdah, F., Sari, N., Rizali, A., & Wahdah, R. (2020). Antagonisme Fungi Endofit Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) terhadap *Fusarium oxysporum* C2 Penyebab Busuk Umbi pada Bawang Merah in Vitro. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1), 47–53.

- <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.41351>
- Nisa, K., Lia, R., Putri, O., Bella, E. V., Karisma, T., & Habisukan, U. H. (2023). Isolasi Fungi Endofitik dari Organ Kulit Batang Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb). *Konservasi Hayati*, 19(2), 70–77.
<https://doi.org/10.33369/hayati.v19i2.28332>
- Rampa, E., Manurun, S., & Sinaga, H. (2023). Isolasi Fungi Endofit dari Buah dan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L). *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 14(1), 92–94.
- Ruseli, Kosman, R., & Melinda, P. (2020). Penelusuran Fungi Endofit pada Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) yang Berpotensi Sebagai Penghasil Antibakteri Terhadap Bakteri Penyakit Infeksi Kulit. *Jurnal Farnasi*, 12(1), 64-69.
- Saleh, A., Negm, W. A., El-Masry, T. A., Eliwa, D., Alotaibi, B., Alosaimi, M. E., Alotaibi, K. N., Magdeldin, S., Mahgoub, S., & Elekhawy, E. (2023). *Anti-inflammatory potential of Penicillium brefeldianum endophytic fungus supported with phytochemical profiling*.
<https://doi.org/10.1186/s12934-023-02091-5>
- Sy. Pakaya, M., Ain Thomas, N., Hasan, H., H. Hutuba, A., & Mbae, G. (2023). Isolasi, Karakterisasi, dan Uji Antioksidan Fungi Endofit dari Tanaman Batang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(2).
<https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i2.2031>
- Terna, T. P., Mohamed Nor, N. M. I., & Zakaria, L. (2022). Histopathology of Corn Plants Infected by Endophytic Fungi. *Biology*, 11(5), 641.
<https://doi.org/10.3390/biology1105061>
- Watanabe, T. (2002). *Pictorial atlas of soil and seed fungi: Morphologies of cultured fungi and key to species* (2. ed). CRC Press.
- WFO. (2025). *Clerodendrum speciosissimum* Drapiez. Published on the Internet; <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000886588>. Accessed on: 17 Apr 2025