

Isolation and Identification of Fungal Contaminants in Porang (*Amorphopallus muelleri blume*) Plant Tissue Culture with the Addition of Hormone BAP (Benzyl Amino Purine)

[Isolasi dan Identifikasi Kontaminan Jamur pada Kultur Jaringan Tanaman Porang (*Amorphopallus muelleri blume*) dengan Penambahan Hormon BAP (Benzyl Amino Purine)]

Yanwar Setyabudi Aditya Pratama¹⁾, Sutarman^{2)*}, M. Abror³⁾, dan Andriani Eko Prihatiningrum⁴⁾

¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Pusat Studi Pangan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

³⁾ Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

⁴⁾ Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: sutarman@umsida.ac.id

Abstract. This research aims to identify and describe the various types of contaminant fungi found in planlets of Porang (*Amorphopallus muelleri blume*) Madiun variety, expected to provide information on the characteristics of each type of contaminant fungus, as a first step in determining contamination control methods. This is important to support innovation in the development of Porang plant cultivation to increase productivity and seedling quality. The research was conducted between August and November 2024 at the Tissue Culture Laboratory of CV. Embryo Multi Agro and Microbiology and Biotechnology Laboratory of Muhammadiyah Sidoarjo University. The method used was a descriptive approach with the treatment of planlets in the shoot growth phase, using a combination of 1.5 ppm BAP (Benzyl Amino Purine) culture media. The variables studied included colony color, colony growth direction, colony surface shape, hyphae shape, and spore or conidia production. The results revealed the presence of five types of contaminant fungi identified, namely *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Rhizoctonia solani*, and *Rhizopus* sp.

Keywords - Porang plant, tissue culture, contaminant fungi, BAP (Benzyl Amino Purine)

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan berbagai jenis jamur kontaminan yang terdapat pada planlet tanaman Porang (*Amorphopallus muelleri blume*) varietas Madiun, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik masing-masing jenis jamur kontaminan, sebagai langkah awal dalam menentukan metode pengendalian kontaminasi. Hal ini penting untuk mendukung inovasi dalam pengembangan budidaya tanaman Porang guna meningkatkan produktivitas dan kualitas bibit. Penelitian dilaksanakan antara bulan Agustus hingga November 2024 di Laboratorium Kultur Jaringan CV. Embrio Multi Agro serta Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif dengan perlakuan planlet pada fase pertumbuhan tunas, menggunakan kombinasi media kultur BAP (Benzyl Amino Purine) 1.5 ppm. Variabel yang diteliti mencakup warna koloni, arah pertumbuhan koloni, bentuk permukaan koloni, bentuk hifa, serta produksi spora atau konidia. Hasil penelitian mengungkapkan adanya lima jenis jamur kontaminan yang teridentifikasi, yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Rhizoctonia solani*, dan *Rhizopus* sp.

Kata Kunci - Tanaman Porang, kultur jaringan, jamur kontaminan, BAP (Benzyl Amino Purine)

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Tanaman Porang (*Amorphopallus muelleri blume*) merupakan anggota dari famili *Araceae* yang memiliki potensi besar untuk pengembangan, terutama karena kandungan glukomanan yang tinggi, berkisar antara 50 hingga 70%, serta sifatnya sebagai hidrokoloid yang kuat dengan kalori rendah. Tanaman ini dimanfaatkan dalam berbagai industri, termasuk pangan fungsional, farmasi, kosmetik, dan sebagai pengemulsi [1] [2]. Pada tahun 2020, Indonesia berhasil mengeksport Porang sebanyak 14.568 ton dengan nilai mencapai Rp801,24 miliar antara kuartal pertama dan kedua, di mana Thailand menjadi negara tujuan utama dengan kontribusi sebesar 59,3% dari total ekspor. Negara-negara lain yang juga menjadi tujuan ekspor adalah RRT dengan pangsa 17,9%, Malaysia 12,1%, Vietnam 4,3%, dan Australia 3,1%. Meskipun demikian, jumlah ekspor ini masih jauh dari memenuhi permintaan pasar global, hanya mencakup sekitar 10% dari total kebutuhan, sehingga menunjukkan adanya peluang besar untuk pengembangan bisnis di sektor ini [3] [4] [5] [6].

Habitat alami tanaman Porang dapat ditemukan di sepanjang aliran sungai dalam hutan tropis, seperti yang terdapat di Indonesia, di area yang terlindungi oleh pepohonan, lereng, dan belukar [7]. Proses perkembangbiakan tanaman Porang, baik secara konvensional maupun di alam, menghadapi berbagai tantangan, terutama karena reproduksi hanya dapat dilakukan melalui biji dan katak yang memiliki masa dormansi antara empat hingga enam bulan serta bersifat menahun, yang berujung pada siklus hidup yang kurang efisien. Sebagai akibatnya, tanaman baru hanya dapat dipanen setelah tiga tahun masa tanam [8] [9]. Selain itu, tanaman Porang juga sangat rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk layu yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*, busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *Sclerotium rolfsii* atau *Rhizoctonia solani*, antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum*, serta busuk umbi yang disebabkan oleh *Aspergillus* spp. atau *Trichoderma* spp. [10] [11].

Metode *indirect organogenesis* dalam budidaya *in vitro* dimulai dengan proses pembentukan kalus. Selanjutnya, induksi embrio somatik, tunas, atau akar dilakukan, yang kemudian dikembangkan menjadi tanaman utuh. Pendekatan ini terbukti efektif dan efisien dalam memperbanyak bibit secara cepat, homogen, berkesinambungan, serta bebas dari hama dan penyakit [2] [12] [13]. Melalui kultur jaringan, diharapkan proses perbanyakan tanaman Porang dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien [8] [14]. Namun, tantangan yang dihadapi adalah kontaminasi jamur, yang merupakan organisme heterotrofik yang tidak mampu memproduksi makanan sendiri dan bergantung pada senyawa organik, sehingga bersaing dengan eksplan dalam botol kultur untuk memperoleh nutrisi. Beberapa jenis jamur dapat memproduksi mikotoksin, senyawa beracun yang dapat menghambat atau bahkan membunuh pertumbuhan eksplan [15] [16]. Kontaminasi ini tidak hanya berasal dari eksplan itu sendiri, tetapi juga dapat terjadi melalui media, botol kultur, atau alat diseksi yang tidak steril, serta metode kerja, lingkungan kerja, dan ruang kultur yang tidak terjaga kebersihannya [16] [17].

Teknik sterilisasi merupakan elemen krusial dalam keberhasilan kultur jaringan, mengingat proses ini berpotensi terpapar oleh berbagai kontaminan seperti bakteri, virus, dan jamur yang dapat mengganggu pertumbuhan planlet [18]. Berbagai metode sterilisasi dapat diterapkan, baik secara fisik melalui suhu, tekanan, radiasi, dan penyaringan, maupun secara kimia dengan menggunakan senyawa seperti fenolik, alkohol, klor, iodium, dan etilen oksida [19]. Penting untuk menemukan kombinasi yang tepat antara waktu perendaman dan bahan yang digunakan, agar kontaminan dapat dihilangkan tanpa merusak atau membunuh planlet, mengingat sifat toksik dari banyak bahan tersebut [8] [20] [21] [11]. Selain itu, karakteristik jamur kontaminan yang muncul pada kultur eksplan daun dan tangkai daun dapat berbeda, kemungkinan disebabkan oleh perlakuan dan media tumbuh yang serupa yang digunakan dalam setiap kultur [16].

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik jamur kontaminan yang muncul, serta mengembangkan metode untuk mendeskripsikan informasi terkait karakteristik tersebut dan menganalisis sumber utama dari kontaminasi jamur. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang efektif untuk pencegahan dan pengendalian jamur kontaminan, yang pada gilirannya akan meningkatkan produktivitas dan kualitas bibit tanaman Porang [16] [22]. Selain itu, implementasi program diversifikasi pembangunan nasional dalam penyediaan bibit Porang diharapkan dapat mengubah pandangan masyarakat terhadap tanaman ini, yang selama ini dianggap bukan tanaman pokok di Indonesia, serta meningkatkan nilai komoditas ekspor demi kesejahteraan masyarakat. Dalam penelitian ini, tanaman Porang yang digunakan berasal dari Kabupaten Madiun, yang dikenal sebagai pusat produksi Porang berkualitas tinggi. Sumber eksplan dari katak selalu tersedia dan tidak mengganggu pertumbuhan, sehingga perbanyakan melalui induksi kalus dapat dilakukan kapan saja [1] [23].

II. Metode

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan antara bulan Agustus hingga November 2024 di Laboratorium Kultur Jaringan CV. Embrio Multi Agro yang berlokasi di JL. Dipenogoro No. 50, Dusun Kondang, Sindanghayu, Kecamatan Beber, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. Selanjutnya, pengamatan dilanjutkan di Laboratorium Mikrobiologi dan

Bioteknologi, Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, yang terletak di Kampus II JL. Raya Gelam No. 250, Pagerwaja, Gelam, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Sterilisasi alat

Alat-alat yang dilakukan proses sterilisasi terdiri atas botol kultur, labu ukur, *beaker glass*, gelas ukur, erlenmeyer, dan alat diseksi yang meliputi spatula, pisau *scalpel*, pinset sedang, pinset besar, jarum ose, dan *petridish*. Alat diseksi dilakukan pembungkusan menggunakan kertas kraft, kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf selama 30 menit dengan suhu 121°C bertekanan 15 psi. Alat diseksi dilakukan penyimpanan di inkubator (60°C) dan *baby hood UV disinfection cabinet*, sedangkan alat lainnya disimpan di lemari tertutup.

2.2.2 Sterilisasi LAF (*Laminar Air Flow*)

Diawali dengan menyalakan lampu TL putih dan *blower*, kemudian membuka pintu LAF untuk membersihkan bagian dalam dengan menyemprotkan alkohol 96% ke seluruh bagian dalam LAF, lalu lap menggunakan tisu dan mengulangi menyemprotkan kembali alkohol 96% ke seluruh bagian dalam LAF. Setelah itu tutup menyalakan lampu *ultraviolet* (UV) selama minimal 30-120 menit sebelum pemakaian. Selama proses ini tidak diperkenankan berada di sekitar LAF untuk menghindari risiko radiasi lampu UV.

2.2.3 Pembuatan media kultur

Melakukan seleksi botol kultur untuk memastikan tidak adanya potensi kontaminan. Pembuatan media kultur dilakukan dengan menimbang MS (*murashigae and skoog*) sebanyak 4.43 gr dan gula 30 gr, lalu ditambahkan BAP 1.5 ppm. Kemudian ditambahkan aqua RO hingga mencapai volume 1.000 ml dan diaduk dengan *magnetic stirrer*. Setelah homogen, diukur pH media tepat 5,8 dengan pH meter. Setelah itu larutan media kultur dimasukkan agar teknis sebanyak 6 gr. Larutan media kultur dipanaskan di atas kompor listrik hingga mendidih, kemudian dimasukkan ke dalam botol kultur sebanyak 25 ml. Sterilisasi media kultur dilakukan dengan autoklaf uap pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi selama 30 menit. Sebelum digunakan, media kultur diinkubasi selama 3 hari pada suhu ruang terjaga 20-23°C dan kelembapan 40-60% untuk memastikan media kultur steril dan terhindar dari kontaminasi.

2.2.4 Penanaman planlet (sub kultur)

Planlet tanaman Porang yang digunakan adalah planlet steril pada fase pertumbuhan tunas, yang telah memasuki bulan ke 5-7 setelah sub kultur sebelumnya, dengan ditandai media kultur yang sudah menipis dan kering. Penanaman planlet dilakukan di dalam LAF (*Laminar Air Flow*) *cabinet* yang sudah dilakukan sterilisasi. Untuk menjaga kondisi steril dari alat diseksi disterilkan dalam alkohol 70% dan selalu dipanaskan di atas pembakar spiritus sebelum dan sesudah digunakan. Sama halnya dengan alat diseksi, botol kultur selalu dipanaskan di bagian tutup botol, bawah botol, dan mulut botol sebelum dan sesudah digunakan. Planlet dikeluarkan dari botol kultur menggunakan pinset satu persatu, lalu diletakkan di atas *petridish* dan dipotong menggunakan pisau *scalpel* menjadi beberapa bagian kecil ($\pm 1-2$ cm) sambil dibersihkan sisa media agar dan bagian yang *browning*. Planlet diambil dan ditanam ke botol media kultur sesuai perlakuan, dengan setiap botol kultur diisi 5 planlet. Kemudian ditutup menggunakan plastik wrap dengan rapat dan rapi untuk menjaga kondisi tetap steril dari lingkungan luar. Setelah itu, planlet disimpan di ruang inkubasi terang pada rak kultur dengan pencahayaan optimal dan suhu terjaga 20-23°C dan kelembapan 40-60%.

2.2.5 Pengamatan morfologi makroskopis dan perawatan ruang inkubasi

Pelaksanaan pengamatan morfologi makroskopis kontaminasi jamur secara visual diamati setiap hari secara kasat mata (visual) sampai hari ke-7. Dalam mendukung planlet terjaga pada kondisi steril, diperlukan adanya perawatan ruang inkubasi secara rutin, meliputi pembersihan debu pada rak kultur, penyapuan lantai setiap pagi dan sore hari, pengepelan lantai menggunakan detergen sabun lantai setiap sore hari, penyemprotan alkohol 70% di sekitar botol kultur, penguapan (*fumigasi*) setiap hari Jumat s.d. Senin menggunakan formalin/Formaldehyde 31%, pengontrolan cahaya menggunakan lux meter pada 3.000-4.000 lux, pengontrolan suhu dan kelembapan terjaga pada suhu 20-23°C dan kelembapan 40-60%.

2.2.6 Pengamatan morfologi mikroskopis dan identifikasi jamur kontaminan

Melakukan inokulasi sampel kontaminan menggunakan media PDA (*Potato Dextrose Agar*) untuk mendapatkan isolat tunggal murninya, yang kemudian dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop elektron (mikroskopis), serta dilanjutkan dengan analisis deskriptif dalam mengidentifikasi jenis-jenis jamur kontaminan dan mengevaluasi efektivitas komposisi serta kombinasi sterilisasi yang tepat dalam pengendalian risiko kontaminasi planlet tanaman Porang. Karakter morfologi makroskopis jamur kontaminan yang diamati meliputi warna koloni, arah pertumbuhan koloni dan bentuk permukaan koloni. Sedangkan, karakter morfologi mikroskopis yang diamati meliputi bentuk hifa dan tingkat produksi spora/konidia. Identifikasi mengacu pada panduan dan pustaka-pustaka: [16] [19] [24] [25] [26] [27] [28].

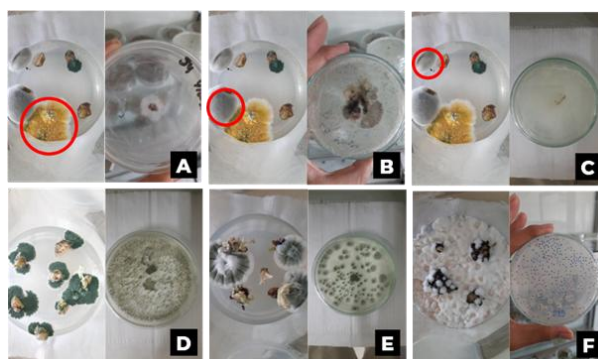
III. Hasil dan Pembahasan

Kontaminasi dalam kultur jaringan dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk bahan eksplan, organisme yang masuk ke dalam media atau area kultur, peralatan dan botol kultur, serta lingkungan kerja yang tidak terjaga kebersihannya. Umumnya, kontaminasi jamur dapat terdeteksi dalam rentang waktu antara 3 hingga 14 hari setelah tanam (HST), dengan gejala yang biasanya muncul dari minggu pertama hingga minggu keempat setelah penanaman [11] [20].

Istilah kontaminasi merujuk pada kondisi di mana eksplan terpapar oleh kontaminan seperti jamur, bakteri, atau virus, baik pada eksplan itu sendiri, media kultur, maupun botol kultur. Gejala yang sering terlihat adalah pencoklatan (*browning*) dan kontaminasi yang dapat menghambat pertumbuhan serta perkembangan eksplan, bahkan menyebabkan kematian jaringan. Hal ini mengakibatkan perubahan warna eksplan menjadi coklat atau hitam. Oleh karena itu, menjaga kesterilan sangatlah penting, mengingat hanya eksplan yang steril yang dapat diperbanyak dalam proses subkultur selanjutnya [4].

3.1 Identifikasi Morfologi Makroskopis

Pengamatan terhadap identifikasi morfologi makroskopis jamur kontaminan yang terdapat pada tanaman Porang mengungkapkan adanya berbagai jenis jamur. Proses pengamatan dilakukan secara visual dengan mempertimbangkan tiga variabel utama, yaitu warna koloni, arah pertumbuhan koloni, dan bentuk permukaan koloni, guna memahami karakteristik makroskopis dari setiap jenis jamur yang teridentifikasi (Gambar 1).



Gambar 1. Pengamatan morfologi makroskopis (A) *Aspergillus flavus*; (B) *Aspergillus niger*; (C) *Rhizoctonia solani*; (D) *Aspergillus flavus*; (E) *Aspergillus fumigatus*; dan (F) *Rhizopus sp.*

Pengisolasian jamur kontaminan dilakukan melalui metode inokulasi langsung, di mana enam jenis isolat jamur patogen ditanam secara langsung pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dalam cawan petri. Tujuan dari proses ini adalah untuk memperoleh isolat tunggal yang murni. Setelah itu, identifikasi dilakukan dengan menggunakan mikroskop elektron pada perbesaran rendah dan tinggi untuk mengamati karakteristik mikroskopis dari jamur tersebut.

Tabel 1. Pengamatan morfologi makroskopis

Kelompok Jamur	Warna	Arah Pertumbuhan	Bentuk Permukaan
<i>Aspergillus flavus</i>	Kuning	Simetris	Kasar
<i>Aspergillus niger</i>	Hitam	Menyebar	Halus
<i>Rhizoctonia solani</i>	Putih	Simetris	Halus
<i>Aspergillus flavus</i>	Hijau	Menyebar	Kasar
<i>Aspergillus fumigatus</i>	Hijau	Menyebar	Halus
<i>Rhizopus sp.</i>	Putih	Menyebar	Halus

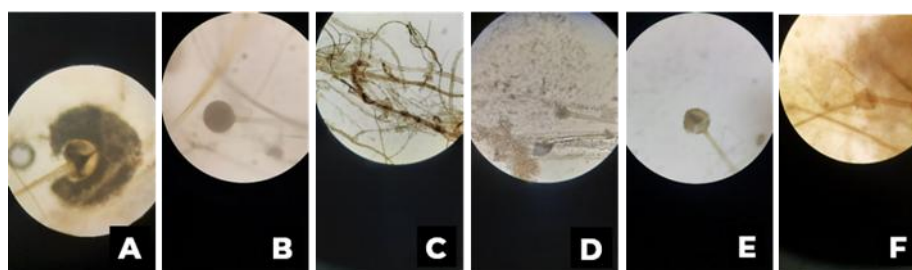
Temuan dalam penelitian ini secara keseluruhan mengindikasikan bahwa jamur kontaminan menunjukkan tingkat adaptasi yang tinggi dalam media kultur tanaman Porang, yang mungkin dipengaruhi oleh kandungan nutrisi serta kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan jamur tersebut. Dominasi keberadaan *Aspergillus spp.* terlihat dari koloni yang memiliki tekstur berbulu hingga granular [19] [24] [26]. Di sisi lain, *Rhizoctonia solani* dan *Rhizopus sp.* menunjukkan pola pertumbuhan yang lebih menyebar dengan tekstur koloni yang lebih padat atau berbulu [16] [19] [24] [25].

Hasil penelitian ini menekankan pentingnya pengendalian kontaminasi jamur pada tanaman Porang dengan memperhatikan faktor-faktor lingkungan seperti kelembapan, suhu, dan kesterilan media kultur. Oleh karena itu, penerapan teknik sterilisasi yang tepat serta penggunaan agen biokontrol yang sesuai dapat menjadi strategi yang

krusial untuk mengurangi pertumbuhan jamur kontaminan dan sekaligus memastikan hasil budidaya tanaman Porang yang optimal.

3.2 Identifikasi Morfologi Mikroskopis

Hasil dari analisis morfologi mikroskopis terhadap jamur yang mengkontaminasi tanaman Porang mengungkapkan adanya lima spesies jamur, yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Rhizoctonia solani*, dan *Rhizopus* sp. Setiap spesies memiliki karakteristik morfologi yang berbeda, yang dapat diamati menggunakan mikroskop elektron dengan pembesaran 400x. *Aspergillus flavus* dikenali melalui konidia yang memiliki struktur vesikel bulat, konidiofor yang tidak bercabang, serta hifa yang tidak bersekat [19] [24] [26]. Di sisi lain, *Aspergillus niger* ditandai dengan spora berwarna hitam pekat, vesikel bulat, konidiofor yang tidak bercabang, dan hifa yang kuat serta bersekat. *Aspergillus fumigatus* menunjukkan konidia dengan vesikel yang sedikit lebih kecil, konidiofor yang meruncing, dan hifa yang kompak [19] [24]. Sementara itu, *Rhizoctonia solani* memiliki hifa yang bersekat dan bercabang pada sudut 90°, serta jaringan miselium berwarna coklat pucat sebagai ciri khasnya [16] [24] [25]. Terakhir, *Rhizopus* sp. ditandai dengan struktur sporangium berbentuk bulat dan hifa yang tidak memiliki sekat, serta rhizoid yang terlihat jelas di bagian dasar sporangiofor [19] [24].



Gambar 2. Pengamatan morfologi mikroskopis (A) *Aspergillus flavus*; (B) *Aspergillus niger*; (C) *Rhizoctonia solani*; (D) *Aspergillus flavus*; (E) *Aspergillus fumigatus*; dan (F) *Rhizopus* sp.

Tabel 2. Pengamatan morfologi mikroskopis

Kelompok Jamur	Bentuk Hifa	Produksi Spora/Konidia
<i>Aspergillus flavus</i>	Tidak bersekat	Ada spora dan konidia
<i>Aspergillus niger</i>	Tidak bersekat	Ada spora
<i>Rhizoctonia solani</i>	Bersekat	Tidak ada spora dan konidia
<i>Aspergillus flavus</i>	Tidak bersekat	Ada spora dan konidia
<i>Aspergillus fumigatus</i>	Tidak bersekat	Ada spora dan konidia
<i>Rhizopus</i> sp.	Tidak bersekat	Ada spora

Pada perlakuan eksplan yang digunakan berada pada fase tunas dengan media kultur dasar tanpa penambahan hormon pertumbuhan (sebagai kontrol), teridentifikasi tiga jenis jamur kontaminan, yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, dan *Rhizoctonia solani*. Sementara itu, pada perlakuan yang juga menggunakan eksplan pada fase tunas dengan media kultur pertumbuhan tunas penambahan hormon BAP (*Benzyl Amino Purine*) 1.5 ppm, ditemukan tiga jenis jamur kontaminan lainnya, yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, dan *Rhizopus* sp.

Kehadiran jamur kontaminan ini memiliki potensi signifikan untuk menimbulkan penyakit yang dapat menghambat pertumbuhan serta menurunkan produktivitas tanaman Porang. Salah satu jamur yang dikenal, yaitu *Aspergillus flavus*, mampu menghasilkan aflatoxin, sebuah senyawa beracun yang berisiko merugikan tanaman dan dapat menurunkan kualitas hasil panen. Selain itu, *Aspergillus niger* sering kali berhubungan dengan kerusakan jaringan umbi, yang disebabkan oleh ekskresi enzim pektinase yang merusak struktur sel tanaman [10] [11]. Meskipun *Aspergillus fumigatus* lebih umum ditemukan sebagai saprofit, jamur ini dapat berfungsi sebagai patogen oportunistik yang menyerang tanaman yang berada dalam kondisi stres atau terluka. *Rhizoctonia solani* berperan sebagai penyebab utama penyakit busuk pangkal batang dan bercak daun, dengan pola infeksi yang sangat agresif terhadap jaringan tanaman Porang. Di sisi lain, *Rhizopus* sp. diketahui dapat memicu penyakit busuk basah, terutama pada umbi atau bagian tanaman yang memiliki tingkat kelembapan tinggi [15] [16].

IV. Simpulan

Hasil identifikasi yang dilakukan dengan pendekatan morfologi makroskopis dan mikroskopis menunjukkan adanya lima jenis jamur kontaminan, yaitu *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Rhizoctonia solani*, dan *Rhizopus* sp., yang terdeteksi pada media kultur dasar (kontrol) serta pada media kultur yang ditambahkan

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

hormon BAP (*Benzyl Amino Purine*) dengan konsentrasi 1,5 ppm. Temuan ini memberikan wawasan mendalam mengenai karakteristik masing-masing jenis jamur kontaminan, yang menjadi landasan untuk merumuskan metode pengendalian kontaminasi untuk dapat meningkatkan keberhasilan budidaya tanaman Porang dalam menghasilkan bibit unggul.

Selain itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi faktor predisposisi spesifik yang memengaruhi prevalensi jamur kontaminan pada tanaman Porang, sehingga dapat dirumuskan strategi pengelolaan terpadu yang lebih efektif dan optimal.

Ucapan Terima Kasih

Penyusunan tentu tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada :

1. Dr. Hidayatulloh, M.Si. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
2. Iswanto, ST., M.MT. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
3. M. Abror, SP., MM. selaku Kepala Prodi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan Dosen Penguji.
4. Prof. Dr. Ir. Sutarman, MP. selaku Dosen Pembimbing dan Ketua Penguji.
5. Prof. Dr. Ir. Andriani Eko Prihatiningrum, MS. selaku Dosen Penguji.
6. Alfianita Febri Roudlotul Jannah, SP. selaku Laboran Laboratorium Terpadu Sains dan Teknologi Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
7. Aep Saefudin DS selaku Owner CV. Embrio Multi Agro yang telah memberikan izin pelaksanaan penelitian.
8. Arif Hidayat, SP. dan Novita Ramadhanti, SP. selaku Tenaga Ahli Laboratorium Kultur Jaringan CV. Embrio Multi Agro.

Referensi

- [1] M. Nur Khozin, D. Pudji Restanto, and D. Erwin Kusbianto, "Somatik Embriogenesis Langsung dan Tidak Langsung pada Tanaman Porang (*Amorphophallus oncophilus*)," vol. 2, no. 7, pp. 42–45, 2022, doi: 10.33661/jai.v7i2.6053.
- [2] Z. I. Lailani and P. C. Kuswandi, "Pengaruh Penambahan BAP Terhadap Induksi Kalus Tanaman Porang Secara In Vitro," *Jurnal Kingdom The Journal of Biological Studies*, vol. 9, no. 1, pp. 45–55, 2023, [Online]. Available: <https://journal.student.uny.ac.id/>
- [3] KBRI Tokyo, *Laporan Analisis Intelijen Bisnis Porang*. Tokyo: Atase Perdagangan KBRI Tokyo, 2021.
- [4] T. N. Khoiriah, Z. Nuraini, K. Novia Andriani, D. Wulandariningtyas, F. Wirayudha, and Wuryantoro, "Kajian Tingkat Kontaminasi Pada Kultur Jaringan Tanaman Porang," *Agri-Tek: Jurnal Penelitian Ilmu Ilmu Esakta*, vol. 23, pp. 20–24, 2022, [Online]. Available: <http://agritek.unmermadiun.ac.id/index.php/agritek>
- [5] Haerunnisa, Fitri Hayati, and Ricky Firmansyah, "Analisis Potensi dan Pemetaan Tanaman Porang pada Pasar Ekspor Internasional," *Jurnal Manajemen Bisnis, Akuntansi dan Keuangan*, vol. 2, no. 1, pp. 15–26, 2023, doi: 10.55927/jambak.v2i1.4209.
- [6] Khoirunnisa and I. S. Mercuriani, "Optimasi Teknik Sterilisasi Eksplan dan Medium Induksi Kalus Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) 2,4-D," 2022. [Online]. Available: <https://journal.student.uny.ac.id/>
- [7] S. Pancaningtyas, N. Afni, and H. Dewi, "Pengembangan Porang (*Amorphophallus muelleri*) Melalui Teknik Perbanyakan Kultur Jaringan sebagai Tanaman Sela Komoditas Perkebunan," *Warta: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 2021.
- [8] A. Adawiyah *et al.*, "Optimasi Sterilisasi Eksplan Umbi dan Bulbil Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume.) pada Kultur In Vitro," *Agroscrip*, vol. 3, no. 2, pp. 121–131, 2021.
- [9] V. Yuliarbi Farlisa, P. Dewanti, K. Hariyono, T. Handoyo, and D. Pudji Restanto, "Induksi Somatic Embriogenesis dan Kultur Suspensi Sel pada Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Induction of Somatic Embryogenesis and Cell Suspension Culture in *Amorphophallus muelleri* Blume," *Agriprima Journal of Applied Agricultural*, 2022, doi: 10.25047/agriprima.v6i1.448.
- [10] E. Lailatul Maghfiroh, A. Munif, A. A. Nawangsih, and A. Akhdiya, "Karakterisasi Bakteri Penyebab Busuk Lunak pada Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) Menggunakan Primer PCR Spesifik," *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, vol. 27, no. 3, pp. 463–472, Jul. 2022, doi: 10.18343/jipi.27.3.463.
- [11] U. D. Citra, R. N. M. Ridwan, P. Indriani, and U. Haniyah, "Etika dalam Penanganan Eksplan Kultur Jaringan Pisang Barangan (*Musa Acuminata* L.) yang Terkontaminasi Perspektif Keamanan Pangan dan Kesehatan Masyarakat," *Jurnal Pendidikan Biologi*, pp. 1148–1154, 2024.
- [12] I. Alfiana, "Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh Air Kelapa, BAP dan NAA pada Media DKW Terhadap Pertumbuhan Eksplan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum schumacheri*) Secara In Vitro," *Universitas Siliwangi*, no. Skripsi, 2020.
- [13] D. N. Hariyanto, T. Handoyo, P. Dewanti, K. Hariyono, and D. P. Restanto, "Analisis Histologi dan Scanning Elektron Mikroskopi (SEM) pada Somatik Embriogenesis Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* B)," *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, vol. 6, no. 1, pp. 22–34, 2022, doi: 10.25047/agriprima.v6i1.450.
- [14] F. C. Haq, Maftuchah, and A. Zainudin, "Effect Of Indole Butyric Acid (Iba) and Thidiazuron (Tdz) Concentrations on Explant Growth Planlet Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume.) In Vitro Culture," *Journal of Tropical Crop Science and Technology*, vol. 4, no. 2, pp. 133–145, Oct. 2022, doi: 10.22219/jtst.v4i2.32484.

- [15] Andriani C, Fadhila F. R., and Kodariah L., "Identification ff Aspergillus sp Growth on White Bread Against Storage Temperature," vol. 10, no. 2, 2020.
- [16] D. Andriani and P. Heriansyah, "Identifikasi Jamur Kontaminan pada Berbagai Eksplan Kultur Jaringan Anggrek Alam (*Bromheadia finlaysoniana* (Lind.) Miq.," *Agro Bali : Agricultural Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 192–199, 2021, doi: 10.37637/ab.v4i2.723.
- [17] I. E. Girsang, R. Restiani, and D. A. Prasetyaningsih, "Callus Induction of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Leaf Explant Using Combination of Coconut Water and IAA (Indole Acetic Acid)," Yogyakarta, 2023.
- [18] W. Yali, "Plant Tissue Culture and its Application in Modern Crop Improvement," *International Research Journal of Plant and Crop Sciences (IRJPCS)*, vol. 6, pp. 201–0, 2021, [Online]. Available: www.advancedscholarsjournals.org
- [19] E. D. Sulichantini, A. P. D. Nazari, and A. Nuanyah, "Identifikasi Kontaminasi Kultur Jaringan Pisang Cavendish," *Jurnal Agrotek Tropika*, vol. 12, no. 2, pp. 400–409, 2024, doi: 10.23960/jat.v12i2.6721.
- [20] A. Rosyidi Abdullah, A. Nurokhman, S. Citra Rahayu, E. Metalisa, and L. Novitasari, "Faktor Kontaminasi Kultur Jaringan pada Eksplan Biji Duku (*Lansium Domesticum* Corr.) Menggunakan Media Murashige And Skoog," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, pp. 146–131, 2022, [Online]. Available: <http://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio>
- [21] B. Herdiawan, "Produksi Benih Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Secara In Vitro di CV Embrio Multi Agro," *Institut Pertanian Bogor*, 2023.
- [22] A. I. Sucahyo, K. Manalu, and R. A. Nasution, "Isolasi dan Identifikasi Mikroba Penyebab Kontaminasi dari Udara di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan UIN-SU Medan," *J Biol (Denpasar)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2023, doi: 10.47134/biology.v1i1.1931.
- [23] M. Nur Khozin and D. Pudji Restanto, "Regenerasi Tanaman Porang (*Amarphopalus Onchopillus*) Secara In Vitro Dengan Eksplan Daun," *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, vol. 20, no. 1, pp. 59–77, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/AGRITROP>
- [24] Y. Suryani, O. Taupiqurrahman, and Y. Kulsum, *Buku Mikologi*, 1st ed., vol. 1. Padang: PT. Freeline Cipta Granesia, 2020.
- [25] P. Helena, "Identifikasi Jamur Mikroskopis Pembusuk Buah-Buahan dalam Bentuk Preparat Sebagai Bahan Ajar Mikologi," Jambi, 2022.
- [26] R. Odrina, "Isolasi Dan Identifikasi Jamur Mikroskopis pada Gula Aren Hasil Produksi Masyarakat Maro Sebo Sebagai Bahan Ajar Mikologi dalam Bentuk Buku Saku," Jambi, 2023.
- [27] H. L. Barnett and B. B. Hunter, "Illustrated Genera of Imperfect Fungi," 1987.
- [28] M. I. Mahendra, M. Martosudiro, and F. A. Choliq, "Eksplorasi Jamur Tanah yang Berpotensi sebagai Bioremediator Fungisida Berbahan Aktif Propineb pada Tanaman Jeruk (*Citrus reticulata* L.)," *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, vol. 10, no. 4, pp. 174–186, 2022, doi: 10.21776/ub.jurnalhpt.2022.010.4.3.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan penelitian



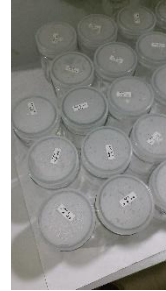
Konsultasi bersama owner CV. EmMA



Sterilisasi alat dan botol kultur



Pengecekan indikasi kontaminasi jamur



Pemberian nama botol media kultur



Persiapan bahan media kultur



Penimbangan bahan media kultur



Pengukuran pH media kultur



Pemasakan media kultur



Penuangan media kultur ke botol



Penyimpanan media kultur



Persiapan multiplikasi



Sterilisasi LAF



Seleksi planlet bahan multiplikasi



Penanaman atau multiplikasi



Penyimpanan planlet atau inkubasi



Pengontrolan suhu dan kelembapan



Fumigasi formaldehyde 31%



Pengamatan kondisi planlet



Pengamatan permukaan planlet



Pengamatan dasar planlet



Pencatatan kondisi planlet



Pengamatan visual jamur kontaminan



Pengambilan sampel jamur kontaminan



Pengamatan mikroskopis pertama



Pembuatan media PDA



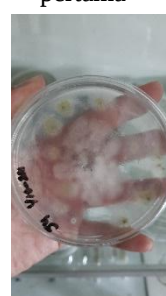
Pengenceran media PDA



Pengambilan isolat murni jamur



Inkubasi isolat murni jamur



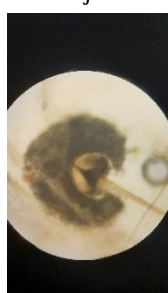
Pencatatan isolat murni jamur



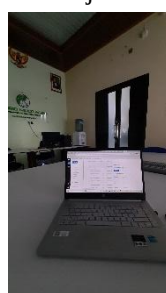
Pembuatan preparat



Pengamatan mikroskopis kedua



Visualisasi mikroskopis



Pencocokan identifikasi



Foto bersama staff CV. EmMA



Ruang preparasi



Ruang penanaman



Ruang inkubasi



Ruang ganti APD



Ruang rapat



Ruang kantor administrasi

Lampiran 2. Surat pengantar penelitian dan pencarian data



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

PROGRAM STUDI : • INFORMATIKA (S1) • TEKNIK INDUSTRI (S1) • TEKNIK MESIN(S1) • TEKNIK SIPIL(S1)
• TEKNIK ELEKTRO (S1) • TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN (S1) • AGROTEKNOLOGI (S1)

Pengantar Penelitian/FST/AGRO/2024/0

SURAT PENGANTAR

Nomor : 38/II.3.AU/06.06/B/IZN/IX/2024
Perihal : Penelitian dan Pencarian Data

Kepada Yth.
Pimpinan CV. Embrio Multi Agro
Jl. Diponegoro No. 50, Desa Sindanghayu, Kec. Beber, Kab. Cirebon,
Jawa Barat - 45172

Di
TEMPAT

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dalam rangka melengkapi tugas Akademik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, maka kami mohon dengan hormat agar mahasiswa di bawah ini :

NO	NIM	NAMA	Prodi	SMT
1	211040700024	Yanwar Setyabudi Aditya Pratama	Agroteknologi	VII

Diperkenankan untuk melaksanakan Penelitian dan Pencarian Data Tugas Akhir di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu pimpin.
Demikian surat permohonan ini, atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Sidoarjo, 11 September 2024
Prodi. Agroteknologi



Jl. Raya Gelam 250, Candi, Telp. 081220193773 Sidoarjo - 61217
Email : fst@umsida.ac.id | www.umsida.ac.id



Dipindai dengan CamScanner