



JAGUR

Jurnal Agroteknologi

Website: jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 5, Nomor 1, Agustus 2023)

Keragaman Spora Cendawan Patogen dengan *Spora Trap* di Agroekosistem Rawa Kalimantan Tengah

Diversity of Pathogenic Fungus Spores with Spore Traps in Swamp Agroecosystems of Central Kalimantan

Dini Yuliani¹, Santoso¹, Agus W. Anggara²

11Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Jl. Raya IX Sukamandi Subang 41256

2Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Jl. Merdeka 147 Menteng Bogor 16111

Email: diniyuliani2010@gmail.com

ABSTRACT

Initial information on spore populations of pathogenic fungi is needed to anticipate opportunities for rice disease to develop in swamps and to take early steps in disease control efforts. Disease control by suppressing the initial inoculum and its rate of development has a high chance of success and is preventive. The purpose of this study was to obtain information on the diversity of fungal spore populations in the air using spore traps in the swamp rice agroecosystem of Central Kalimantan. The research was carried out in the 2021 planting season at the swamp rice production center, namely Blanti Siam, Central Kalimantan. The study of the diversity of the fungal spore population was carried out in a display location of 14 ha of rice varieties and 66 ha of rice demfarm. For the display of rice varieties, 14 spore traps were installed, while at the demfarm location, 22 spore traps were installed. Observations of spore traps were carried out 4 times starting from nursery/tillage and continued for each stage of rice plant growth. Identification of fungal pathogens was carried out based on the morphological characteristics of the spores/conidia with the aid of a microscope. The results of the identification of the spore trap on the display of rice varieties and rice demfarm obtained spores of *Rhizopus* sp., *Helminthosporium* sp., *Fusarium* sp., *Pyricularia oryzae*, *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., and nematodes. *Helminthosporium* sp. found to be very dominant in both locations. *Pyricularia oryzae* was obtained in very low quantities. This is related to the low rate of blast disease at the location of rice display and rice demfarm. *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., and nematodes were found to be very low in spore traps.

Keywords: diversity, fungal spores, trap spores

PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produksi padi nasional perlu dilakukan mengingat jumlah penduduk Indonesia tiap tahun selalu meningkat. Namun, terdapat beberapa kendala dalam meningkatkan produksi padi di Indonesia salah satu diantaranya penyakit padi. Penyakit padi dapat disebabkan oleh patogen dari golongan virus, mikoplasma, bakteri, dan cendawan. Virus dan mikoplasma membutuhkan serangga sebagai vektor, dan beberapa lainnya terbawa tanah atau air, banyak patogen dari bakteri dan cendawan tersebar oleh angin atau percikan hujan, dan mampu menyebabkan kerugian besar pada tanaman yang rentan dengan nilai ekonomi atau sosial yang penting (Maureen and West 2006).

Cendawan *Pyricularia oryzae* penyebab penyakit blas padi dapat bertahan pada tunggul padi. Struktur reproduktif cendawan berupa spora dapat menyebar

dari sumber inokulum tersebut ke pertanaman baru dan melakukan infeksi. Spora dari infeksi baru dapat menyebar melalui angin ke pertanaman padi lainnya dengan jarak yang sangat jauh. Penyebaran spora membutuhkan dampak tetesan air baik secara alami maupun percikan hujan atau melalui irigasi buatan atau sprinkler (Eskalen *et al.* 2013). Penyebaran spora tersebut berlaku juga untuk cendawan patogen lainnya sebelum melakukan infeksi pada tanaman dan menyebabkan kehilangan hasil.

Kehilangan hasil tanaman dapat dikurangi melalui identifikasi spora patogen sebagai upaya pengendalian. *Spora trap* secara potensial dapat digunakan untuk menentukan tingkat geografis serangan patogen tanaman, melacak penyebaran aktif serangan, dan menyatakan wilayah eradikasi. *Spora trap* dapat digunakan secara rutin sebagai deteksi dan pemberantasan serangan patogen tanaman. *Spora trap* harus efisien, dapat diandalkan secara mekanis dan



JAGUR

Jurnal Agroteknologi

Website: jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 5, Nomor 1, Agustus 2023)

setiap spora yang ditangkap segera diidentifikasi dan dikuantifikasi. Deteksi dini patogen menjadi penting sebagai langkah biosekuriti tanaman: (1) memastikan respons yang cepat terhadap serangan patogen termasuk pemantauan penyebaran, (2) meningkatkan peluang pemberantasan. Deteksi dini terjadi melalui monitoring. Penempatan perangkat juga penting untuk mendeteksi patogen di, atau di dekat, titik masuk patogen terhadap tanaman (Wang *et al.* 2020).

Spora trap telah digunakan selama bertahun-tahun untuk studi epidemiologi, termasuk menentukan waktu puncak penyakit, dan faktor pemicu pelepasan spora seperti kelembaban relatif atau curah hujan (Khangura *et al.* 2007; Gamliel-Atinsky *et al.* 2009). Data dikumpulkan untuk menetapkan tindakan pengendalian yang efektif untuk meminimalkan dampak penyakit pada hasil panen atau penampilan visual tanaman.

Variasi temporal dan spasial pada konsentrasi dan populasi cendawan di udara dapat mempengaruhi pengumpulan paparan sampel yang sesuai. Spora cendawan bersifat aerosol bergantung pada kondisi lingkungan (suhu dan kelembaban) dan penghalang fisik. *Spora trap* memungkinkan pengumpulan spora langsung ke slide preparat dan identifikasi keragaman spora serta penghitungan selanjutnya mengatasi beberapa masalah yang terkait dengan analisis berbasis pengkulturan pada media (Macher *et al.* 1995).

Jenis permukaan yang digunakan untuk pengumpulan spora cendawan dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas spora. Permukaan khas tempat spora berada ditangkap atau dikumpulkan termasuk slide atau selotip dengan perekat, filter, air atau media cair dan langsung ke tabung mikrofuge atau perangkat pengumpul lainnya (dengan dan tanpa media). Kuantifikasi penting karena jumlah inokulum yang diperoleh dapat menentukan kemungkinan terjadinya infeksi, dan juga dapat berdampak pada status bebas penyakit di area tertentu (Jackson and Bayliss 2011).

Informasi awal tentang populasi dan keragaman spora cendawan patogen di lahan rawa sangat diperlukan untukantisipasi peluang berkembangnya

penyakit padi seperti penyakit blas, penyakit bercak cokelat, dan penyakit lainnya di pertanian. Informasi populasi dan keragaman spora di lapangan merupakan langkah dini dalam usaha pengendalian penyakit padi. Pengendalian penyakit dengan menekan inokulum awal dan laju perkembangannya mempunyai peluang keberhasilan tinggi. Tindakan pengendalian penyakit yang bersifat preventif lebih berkaitan dengan penekanan inokulum awal di lapangan. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh informasi keragaman populasi spora cendawan di udara menggunakan spora trap di agroekosistem padi rawa Kalimantan Tengah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada musim tanam (MT) padi tahun 2021 di daerah sentra produksi padi rawa yaitu Ds. Blanti Siam, Kec. Pandih Batu, Kab. Pulang Pisau, Propinsi Kalimantan Tengah. Penelitian terdiri atas kegiatan di lapangan dan laboratorium.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah kaca preparat *spora trap* dilapisi parafin atau petroleum jelly, ajir bambu setinggi tanaman padi, cangkul, kamera, timbangan, penggaris, gembor, mistar, terpal plastik, waring dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah varietas padi Inpara, 4 varietas unggul baru (VUB) padi rawa, Varietas padi yang ditanam di demfarm adalah Inpari 42 kecuali di titik pengamatan M5 (Molyono) dan M16 (Supeno), spora cendawan.

Prosedur Penelitian

Penentuan Lokasi Pemasangan *Spora Trap*

Petani kooperator di display varietas padi Inpara sebanyak 9 orang dengan luasan 14 ha. Empat varietas unggul baru (VUB) padi rawa ditanam pada tanggal 12-19 Agustus 2021 di Poktan Sumber Makmur (Tabel 1).

Tabel 1. Varietas padi beserta tanggal tanamnya di Display Varietas Padi, Poktan Sumber Makmur Ds. Blanti Siam MT 2021.

Kode*	Petani	Varietas	Tgl Tanam	Kode*	Petani	Varietas	Tgl Tanam
M1	Narso	Inpari 42	25 Agst 21	M12	Samino	Inpari 42	26 Agst 21
M2	Basir	Inpari 42	25 Agst 21	M13	Suwarno	Inpari 42	25 Agst 21
M3	Maman	Inpari 42	25 Agst 21	M14	Sulasmin	Inpari 42	28 Agst 21
M4	Wardi	Inpari 42	25 Agst 21	M15	Supeno	Inpari 35	18 Agst 21
M5	Mulyono	Inpari 35	26 Agst 21	M16	Supeno	Inpari 35	18 Agst 21
M6	Jaryono	Inpari 42	01-Sep-21	M17	Wagimin	Inpari 42	18 Agst 21
M7	Nurkolis	Inpari 42	30 Agst 21	M18	Kartolo	Inpari 42	30 Juli 21
M8	Sri Widodo	Inpari 42	25 Agst 21	M19	Jaelani	Inpari 42	24 Agst 21
M9	Peri	Inpari 42	27 Agst 21	M20	Tukino	Inpari 42	08-Sep-21
M10	Tugiono	Inpari 42	24 Agst 21	M21	Aceng	Inpari 42	02-Sep-21
M11	Tiono	Inpari 42	25 Agst 21	M22	Susul	Inpari 42	03-Sep-21

Ket: * = kode titik sampel *spora trap*



JAGUR

Jurnal Agroteknologi

Website: jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 5, Nomor 1, Agustus 2023)

Petani kooperator yang menjadi sampel pengamatan spora trap di demfarm padi sebanyak 21 orang dengan luasan 66 ha. Varietas padi yang ditanam di demfarm adalah Inpari 42 kecuali di titik pengamatan M5 (Molyono) dan M16 (Supeno).

Penanaman padi di demfarm padi dilakukan bertahap mulai 30 Juli hingga 3 September 2021 (Tabel 2). Perbedaan waktu tanam tergantung mulai kapan petani mengolah tanah sawah. Budidaya tanaman padi yang dilakukan sesuai dengan rekomendasi setempat.

Tabel 2. Varietas padi beserta tanggal tanamnya di Demfarm Padi, Poktan Margo Mulyo Ds. Blanti Siam MT 20

Kode*	Petani	Varietas	Tgl Tanam	Kode*	Petani	Varietas	Tgl Tanam
M1	Narso	Inpari 42	25 Agst 21	M12	Samino	Inpari 42	26 Agst 21
M2	Basir	Inpari 42	25 Agst 21	M13	Suwarno	Inpari 42	25 Agst 21
M3	Maman	Inpari 42	25 Agst 21	M14	Sulasmin	Inpari 42	28 Agst 21
M4	Wardi	Inpari 42	25 Agst 21	M15	Supeno	Inpari 35	18 Agst 21
M5	Mulyono	Inpari 35	26 Agst 21	M16	Supeno	Inpari 35	18 Agst 21
M6	Jaryono	Inpari 42	01-Sep-21	M17	Wagimin	Inpari 42	18 Agst 21
M7	Nurkolis	Inpari 42	30 Agst 21	M18	Kartolo	Inpari 42	30 Juli 21
M8	Sri Widodo	Inpari 42	25 Agst 21	M19	Jaelani	Inpari 42	24 Agst 21
M9	Peri	Inpari 42	27 Agst 21	M20	Tukino	Inpari 42	08-Sep-21
M10	Tugiono	Inpari 42	24 Agst 21	M21	Aceng	Inpari 42	02-Sep-21
M11	Tiono	Inpari 42	25 Agst 21	M22	Susul	Inpari 42	03-Sep-21

Ket: * = kode titik sampel spora trap

Pemasangan Spora Trap

Penelitian keragaman populasi spora cendawan dilakukan di lokasi display varietas padi dengan luasan 14 ha dan demfarm padi seluas 66 ha. Display varietas padi dipasang 14 spora trap, sedangkan di lokasi demfarm padi dipasang 22 spora trap. 1 buah spora trap terdapat 1 buah preparat kaca penangkap spora. Spora trap dipasang pada ajir bambu setinggi tanaman padi. Kaca preparat spora trap dilapisi parafin atau petroleum jelly dan dipasang selama 1 malam, kemudian diganti untuk diamati jumlah spora yang tertangkap.

Pengamatan spora trap dilakukan sebanyak 4 kali mulai persemaian/olah tanah dan dilanjutkan untuk tiap stadia tumbuh tanaman padi. Hasil pengamatan spora cendawan dijumlahkan untuk masing-masing jenis cendawan dari 4 kali pengamatan spora trap (Gambar 1 dan 2)



Gambar 1. Pemasangan spora trap di persemaian, Blanti Siam MT 2021.



Gambar 2. Pemasangan spora trap di pertanaman padi, Blanti Siam MT 2021

Identifikasi Spora Cendawan Patogen pada Spora Trap

Identifikasi cendawan patogen dilakukan berdasarkan ciri morfologi spora/konidia. Identifikasi spora/konidia cendawan menggunakan buku identifikasi Barnett and Hunter (1972). Penghitungan jumlah tiap jenis spora/konidia dilakukan di bawah mikroskop dengan pembesaran 400x.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Spora Cendawan Patogen pada Spora Trap

Hasil identifikasi spora trap di display varietas diperoleh spora *Rhizopus* sp., *Helminthosporium* sp., *Fusarium* sp., *Pyricularia oryzae*, *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., dan nematoda. *Rhizopus* sp. (cendawan saprofit) dan *Helminthosporium* sp. (penyebab penyakit bercak coklat) diperoleh dengan jumlah yang cukup banyak masing-masing 0 – 133 spora/slide preparat dan 0 – 124/slide preparat.



JAGUR

Jurnal Agroteknologi

Website: jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 5, Nomor 1, Agustus 2023)

Rhizopus sp. merupakan cendawan yang sering mengkontaminasi makanan dan banyak terdapat di udara bebas serta bukan merupakan cendawan patogen tanaman.

Helminthosporium sp. di persemaian ditemukan dalam jumlah yang sangat banyak berkisar antara 43-124 spora/preparat atau total 370 spora/ preparat merupakan 3,22 kali lipat dari total tangkapan spora dari semua titik sampel di display varietas sebesar 115

spora/ preparat. Hal ini menunjukkan saat persemaian spora *Helminthosporium* sp. dalam kondisi sangat melimpah dan kemungkinan mulai menginfeksi tanaman padi di persemaian. *Fusarium* sp. hanya ditemukan pada 1 titik sampel spora trap, namun dalam jumlah yang cukup banyak yaitu 50 spora. *Pyricularia oryzae*, *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., dan nematoda ditemukan sangat rendah pada semua spora trap (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil identifikasi spora trap di display varietas, Ds. Blanti Siam MT 2021

Kode*	Jumlah spora cendawan/slide preparat						Nematoda
	<i>Rhizopus</i>	<i>Helminthosporium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Pyricularia</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Cercospora</i>	
S1	46	43	50	0	0	0	0
S2	79	98	0	0	0	0	0
S3	84	124	0	0	0	0	0
S4	0	105	0	0	0	0	0
Y1	6	14	0	0	0	0	0
Y2	13	5	0	0	0	0	0
Y3	23	13	0	2	1	0	0
Y4	29	1	0	0	0	0	0
Y5	31	1	0	1	0	0	0
Y6	12	0	0	0	0	0	0
Y7	46	3	0	0	0	0	0
Y8	15	19	0	0	0	0	0
Y9	133	4	0	1	0	2	0
Y10	60	5	1	8	0	0	0
Y11	9	10	0	0	0	0	0
Y12	20	29	0	0	1	1	1
Y13	52	6	0	0	0	0	1
Y14	12	5	0	0	0	0	1

Ket.: Si-S4 = Semai, Y1-Y14 = Display varietas, * = kode titik sampel spora trap

Hasil identifikasi pada spora trap di demfarm padi diperoleh spora *Rhizopus* sp., *Helminthosporium* sp., *Fusarium* sp., dan *Pyricularia oryzae*. Cendawan *Rhizopus* sp. dan *Helminthosporium* sp. diperoleh dengan jumlah yang cukup banyak masing-masing 0 – 207 spora/slide preparat dan 0 – 38/slide preparat. Rata-rata *Helminthosporium* sp. di demfarm padi adalah 8,64 spora/slide, tidak berbeda jauh dengan hasil tangkapan spora *Helminthosporium* sp. di display varietas dengan rata-rata 8,21 spora/slide. *Fusarium* sp. dan *Pyricularia oryzae* ditemukan sangat rendah pada spora trap (Tabel 4).

Hasil identifikasi spora trap diperoleh cendawan saprofit *Rhizopus* sp. dengan jumlah terbanyak dibandingkan dengan spora cendawan lainnya di kedua lokasi (Gambar 3a). Ciri dari *Rhizopus* sp. yaitu hifa nonseptat, mempunyai stolon dan rhizoid yang warnanya gelap jika sudah tua, sporangiofora tumbuh pada noda dimana terbentuk juga rhizoid, sporangia biasanya besar dan berwarna hitam, kolumela agak bulat (Fardiaz 1989).

Tabel 4. Hasil identifikasi spora trap di demfarm padi, Ds. Blanti Siam MT 2021

Kode*	Jumlah spora cendawan/slide preparat			
	<i>Rhizopus</i>	<i>Helminthosporium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Pyricularia</i>
M1	13	11	0	1
M2	12	3	0	0
M3	35	5	0	0
M4	34	14	0	0
M5	1	6	1	0
M6	3	0	0	0
M7	2	3	0	0
M8	55	5	0	0
M9	27	6	0	2
M10	0	2	0	0
M11	4	8	0	0
M12	4	38	1	0
M13	207	18	0	0
M14	10	5	0	0
M15	132	8	0	0
M16	17	3	0	1
M17	15	0	3	0
M18	23	18	0	0
M19	64	9	0	0
M20	11	9	0	0
M21	22	6	0	1
M22	67	13	0	0



JAGUR

Jurnal Agroteknologi

Website: jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 5, Nomor 1, Agustus 2023)

Rhizopus sp. melakukan pelepasan spora dalam jangka panjang dari jumlah yang konsisten dengan sedikit variabilitas. Getaran dapat meningkatkan pelepasan spora *A. versicolor* pada 50Hz, *A. niger* pada 400Hz, dan *Rhizopus* sp. pada 100–400Hz (Scheermeyer and Agranovski 2009).

Cendawan *Fusarium* sp. memiliki ciri makrokonidium berbentuk sabit, pada bagian ujungnya mengecil atau meruncing (Gambar 3b). Konidia *Pyricularia oryzae* berbentuk bulat, lonjong, tembus cahaya, dan bersekat dua dengan tiga ruangan (Gambar 3c). Selain *Rhizopus* sp. banyak ditemukan cendawan *Helminthosporium oryzae* pada semua titik sampel pengamatan di dua lokasi. Konidia *H. oryzae* sebagai patogen penyebab penyakit bercak cokelat padi berwarna coklat, bersekat 6-17, berbentuk silindris, agak melengkung, dan bagian tengahnya agak melebar. Konidia ini dibentuk pada tangkai sederhana yang tumbuh pada bercak (Gambar 3d). Konidia ini dapat di sebar oleh angin dan dapat terbawa benih sehingga dalam keadaan yang sesuai penyakit dapat berkembang pada tanaman yang masih muda.

Bercak cokelat yang disebabkan oleh *H. oryzae* merupakan penyakit padi yang paling merusak, yang dapat menyebabkan kerugian hasil yang cukup besar, baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Savary *et al.* 2000, Jha 2001; Goel *et al.* 2006; IRRI 2009; Singh *et al.* 2017). Selain golongan cendawan ditemukan juga nematoda merupakan mikroorganisme yang seperti cacing berbentuk bulat panjang atau seperti benang dan memiliki stilet sebagai alat menusuk menghisap makanan dan organ pencernaan. Nematoda hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop (Gambar 3e).

Cendawan *P. oryzae* sebagai patogen penyebab penyakit blas padi memiliki siklus hidup yang diawali dengan mendaratnya spora patogen pada daun padi dan siap untuk melakukan infeksi setelah disebarkan oleh angin. Spora menjadi sangat kuat menempel pada permukaan daun padi yang hidrofobik. Proses infeksi dimulai saat daun dalam keadaan basah dan pada kondisi lingkungan yang mendukung (El Refaei, 1977). Apabila spora melewati masa kering selama 24 jam maka perkecambahan akan tertunda. Setelah terjadi infeksi, hifa akan melakukan penetrasi melalui epidermis. Kolonisasi tergantung dari salah satu faktor seperti genetik, umur inang, nutrisi, dan faktor lingkungan seperti suhu dan tanah (Prabawa, 2015). Sporulasi terjadi ketika kelembaban di atas 90%, konidiofor dibentuk selama 4-6 jam dan satu konidium dibentuk selama 40 menit. Sporulasi maksimum terjadi pada 7-12 hari setelah inokulasi, sporulasi berlanjut sampai 60 hari (Ninasari, 2007).

Kerugian hasil akibat penyakit blas sangat bervariasi tergantung kepada varietas yang ditanam, lokasi, musim, dan teknik budi daya. Pada stadium vegetatif penyakit blas dapat menyebabkan tanaman mati dan pada stadium generatif dapat menyebabkan kegagalan panen hingga 100% (Sobrizal *et al.* 2007). Hal penting lainnya, *Pyricularia oryzae* dapat ditularkan melalui benih sehingga pengendalian dapat lebih efektif bila dilakukan seawal mungkin.

Pengendalian patogen *P. oryzae* pada fase benih dapat dilakukan dengan cara perendaman benih (*soaking*) atau pelapisan benih (*coating*) dengan fungisida anjuran. Perlakuan benih dengan fungisida untuk pengobatan benih hanya bertahan selama 6 minggu, selanjutnya perlu dilakukan penyemprotan tanaman sesuai kebutuhan. Untuk daerah endemis penyakit blas, pengendalian secara kimia dengan fungisida perlu dilakukan sebanyak 2 minggu sekali terutama pada fase mulai berbunga hingga pengisian malai padi sehingga terhindar dari penyakit *neck blast*.

Fusarium ditemukan pada plot S1 (display varietas) sebanyak 50 individu dan ditemukan juga pada demfarm padi dengan jumlah yang sangat sedikit. *Alternaria*, *Cercospora*, dan nematoda terhadap padi ditemukan pada display varietas dengan jumlah yang sangat sedikit, namun tidak ditemukan di demfarm padi. Penggunaan *spora trap* dapat memberikan informasi ada dan tidak adanya organisme pengganggu tanaman. Hal tersebut bermanfaat untuk pencegahan dan pengendalian dari serangan patogen tanaman sehingga kehilangan hasil padi dapat diminimalisir. *Spora trap* dapat digunakan untuk deteksi rutin serangan dan menilai penyebaran patogen. Penyebaran spora cendawan dipengaruhi angin dan air hujan. Penyebaran spora yang efektif bergantung pada kemampuan cendawan untuk meluncurkan spora dan menembus lapisan udara yang tenang dan memasuki atmosfer yang bergejolak (Brown, 1980). Peningkatan aliran udara berkaitan dengan efisiensi pelepasan spora dari tempatnya (Scheermeyer & Agranovski, 2009).

KESIMPULAN

Hasil identifikasi pada spora trap di display varietas dan demfarm padi diperoleh spora *Rhizopus* sp., *Helminthosporium* sp., *Fusarium* sp., *Pyricularia oryzae*, *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., dan nematoda. Cendawan *Helminthosporium* sp. penyebab penyakit bercak cokelat ditemukan cukup melimpah dibandingkan spora cendawan lainnya di kedua lokasi terutama pada fase persemaian. Berbeda dengan cendawan patogen *Pyricularia oryzae*, *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., *Fusarium* sp., dan nematoda ditemukan sangat rendah pada semua tangkapan spora trap di kedua lokasi pengamatan.



JAGUR

Jurnal Agroteknologi

Website: jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 5, Nomor 1, Agustus 2023)

DAFTAR PUSTAKA

- Barnett HL, Hunter BB. 1972. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 3rd edition. United States of America. Burgess Publishing Company. 241p.
- Brown JF. 1980. *Dispersal of parasites as air-borne inoculum*. Plant protection: 202-211. Australian Vice-Chancellors' Committee, Canberra.
- El Refaei MI. 1977. Epidemiology of rice blast disease in the tropics with special reference to the leaf wetness in relation to disease development. PhD Thesis. Indian Agricultural Research Institute. New Delhi.
- Eskalen A, Fber B, Bianchi M. 2013. Spore trapping and pathogenicity of Fungi in the Botryosphaeriaceae and Diaporthaceae Associated with Avocado Branch Canker in California. *Plant Disease* 97 (3): 329-332.
- Fardiaz S. 1989. Mikrobiologi Pangan. PAU Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gamliel-Atinsky E, Sztajnberg A, Maymon M, Shtienberg D, Freeman S. 2009. Inoculum availability and conidial dispersal patterns of *Fusarium mangiferae*, the causal agent of mango malformation disease. *Phytopathology* 99: 160–6.
- Goel RK, Bala R, Sing K. 2006. Genetic characterization of resistance to brown leaf spot caused by *Drechslera oryzae* in some wild rice (*Oryza sativa*) lines. *Indian J. Agric. Sci.* 76 (11): 705-707.
- IRRI. 2009. *Brown Spot (Rice Facts Sheet)*. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
- Jackson SL, Bayliss KL. 2011. Spore traps need improvement to fulfill plant biosecurity requirements. *Plant Pathology* 60: 801-810.
- Jha AC, Mishra MM, Jha MM. 1999. Reaction of rice accessions to *Drechslera oryzae* causing brown spot under deep water ecosystem. *J. Appl. Biol.* 9: 64-66.
- Khangura R, Speijers J, Barbetti MJ, SalamMU, Diggle AJ. 2007. Epidemiology of blackleg (*Leptosphaeria maculans*) of canola (*Brassica napus*) in relation to maturation of pseudothecia and discharge of ascospores in Western Australia. *Phytopathology* 97: 1011–21.
- Macher JM. 2001. Evaluation of a procedure to isolate culturable microorganisms from carpet dust. *Indoor Air* 11: 134–140.
- Maureen EL, West JS. 2006. The air spore: a manual for catching and identifying airborne biological particles. Netherlands: Springer Publisher. 163p.
- Ninasari. 2007. Daur Hidup Penyakit Blas *Magnaporthe grisea*. *Jurnal Agroteknologi Tropika* 2 (4): 195-203.
- Prabawa PS. 2015. Uji Ketahanan 10 Genotip Padi Merah (*Oryza sativa* L.) Terhadap Penyakit Blas Daun (*Magnaporthe grisea*) Ras 173. *Jurnal Produksi Tanaman* 3 (6): 496-502.
- Savary S, Willocquet L, Elazegui FA, Castilla N, Teng PS. 2000. Rice pest constraints in tropical Asia: quantification of yield losses due to rice pests in a range of production situations. *Plant Disease* 84: 357-369.
- Scheermeyer E, Agranovski IE. 2009. Design and evaluation of a new device for fungal spore aerosolization for laboratory applications. *Aerosol Science* 40: 879-889.
- Singh L, Lal AA, Kumar K, Simon S, Kumar M. 2017. Management of brown spot disease of rice by safer fungicides and some bioagents. *Plant Arch.* 17 (2): 1020-1022.
- Sobrizal, Santoso, Anggiani, Suwarno. 2007. Rice blast disease in Indonesia. p. 71-80. In Yoshimichi Fukuta, Casiana M. Vera Crus and N. Kobayashi (Ed.). A Differential System for Blast Resistance for Stable Rice Production Environment. JIRCAS Working Report No. 53. Tsukuba, Japan.
- Wang Y, Du X, Ma G, Liu Y, Wang B, Mao H. 2020. Classification methods for airborne disease spores from greenhouse crops based on multifeatured fusion. *Appl. Sci.* 10 (7850): 1-15.
- Hardaningsih W, Agustina K, Sutanto A, Suliansyah I. 2010. Karakterisasi molekuler dengan RAPD dan pasca kriopreservasi plasmanutfah beberapa genotipe pisang (*Musa* spp.) di Sumatera Barat. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura. Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Bali, 25-26 November 2010. [Indonesia].