

EKSPLORASI JAMUR ENDOFIT PADA *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv UNTUK MENGENDALIKAN JAMUR *Pyricularia oryzae* PADA TANAMAN PADI SECARA IN-VITRO

Sopialena¹, Andi Suryadi², Sofian³, Jessie Azzahra⁴

^{1,2,3,4}Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Jl. Jalan Pasir Balengkong Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Indonesia.

E-Mail: sopialena88@gmail.com

Submit: 09-02-2024

Revisi: 01-08-2024

Diterima: 15-08-2024

ABSTRAK

Ekplorasi Jamur Endofit Pada *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv Untuk Mengendalikan Jamur *Pyricularia oryzae* Pada Tanaman Padi Secara *In Vitro*. Penyakit penting pada padi salah satunya yaitu penyakit blas yang disebabkan oleh jamur *Pyricularia oryzae*. Penyakit menyerang hampir seluruh bagian tanaman seperti daun, buku-buku pada batang dan ujung tangkai malai. Pengendalian hayati menggunakan agensia hayati yang mempunyai kemampuan relatif lebih baik daripada yang lain adalah jamur endofit. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi jenis jamur endofit pada gulma *Echinochloa crus-galli* L. dan menganalisis jenis jamur endofit yang efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur *Pyricularia oryzae*. Penelitian ini dilaksanakan bulan Agustus-November 2023 di Laboratorium Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebanyak 4 perlakuan yang diulang sebanyak 10 kali. Percobaan perlakuan menggunakan (P1) *Pyricularia oryzae* vs Jamur *Aspergillus niger*, (P2) *Pyricularia oryzae* vs Jamur *Gliocladium* sp., (P3) *Pyricularia oryzae* vs Jamur *Trichoderma* sp. dan (P0) *Pyricularia oryzae* tanpa perlakuan (kontrol). Berdasarkan hasil penelitian setelah dilakukan uji daya hambat dari masing – masing jamur endofit pada hari ke tujuh memiliki perbedaan dimana persentase daya hambat tertinggi yaitu pada jamur *Gliocladium* sp. dengan persentase sebesar 16.5% diikuti oleh jamur *Trichoderma* sp. dengan persentase sebesar 5.70% dan disusul oleh jamur *Aspergillus niger* dengan persentase sebesar 2.78%.

Kata kunci : *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., Jamur endofit, Padi, *Pyricularia oryzae*.

ABSTRACT

Exploration of Endophytic Fungi in *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv to Control the Fungus *Pyricularia oryzae* in Rice Plants *In Vitro*. One of the important diseases in rice is blast disease caused by the fungus *Pyricularia oryzae*. The disease attacks almost all parts of the plant such as the leaves, nodes on the stem and the tip of the panicle stalk. Biological control uses biological agents that have relatively better abilities than others, namely endophytic fungi. The research aims to identify the type of endophytic fungus in the weed *Echinochloa crus-galli* L. and analyze the type of endophytic fungus that is effective in inhibiting the growth of the fungus *Pyricularia oryzae*. This research was carried out in August – November 2023 at the Plant Pest and Disease Laboratory. The research used a Completely Randomized Design with 4 treatments repeated 10 times. Treatment experiments using (P1) *Pyricularia oryzae* vs. *Aspergillus niger* fungus, (P2) *Pyricularia oryzae* vs. *Gliocladium* sp., (P3) *Pyricularia oryzae* vs. *Trichoderma* sp. and (P0) *Pyricularia oryzae* without treatment (control). Based on the results of the research, after testing the inhibitory power of each endophytic fungus on the seventh day, there were differences in that the highest percentage of inhibitory power was in the fungus *Gliocladium* sp. with a percentage of 16.5% followed by the fungus *Trichoderma* sp. with a percentage of 5.70% and followed by the *Aspergillus niger* fungus with a percentage of 2.78%.

Keywords : *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv., endophytic fungi, *Pyricularia oryzae*, rice.



1. PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas pangan utama yang dibudidayakan di Indonesia. Masyarakat Indonesia yang belum menerapkan diversifikasi pangan lebih mengutamakan padi sebagai sumber utama kebutuhan pokok konsumsi pangan mereka. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2022 produksi padi di Kalimantan Timur pada tahun 2021 mencapai 36,92 Kuintal/Hektar dan mengalami penurunan pada tahun 2022 menjadi 36,25 Kuintal/Hektar (BPS KALTIM, 2023). Penurunan produksi padi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti penyakit, hama dan gulma. Penyakit penting pada padi salah satunya yaitu penyakit blas yang disebabkan oleh jamur *Pyricularia grisea* Sacc. Sinonim dengan *Pyricularia oryzae* (Rossmann, *et al.*, 1990). Penyakit ini dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 50%, karena menyerang hampir seluruh bagian tanaman padi seperti daun, buku-buku pada batang dan ujung tangkai malai. Jamur *Pyricularia oryzae* pada daun banyak menyebabkan kerusakan antara fase awal pertumbuhan sampai pada fase anakan maksimum. Pada bagian daun yang terserang ditandai dengan tampaknya bercak-bercak berbentuk lonjong, warna keabu-abuan dibagian tengah yang dilingkari oleh warna coklat muda hingga coklat tua. Seluruh daun yang telah penuh dengan infeksi akan mengering dan mati. Jamur endofit merupakan jamur yang hidup di dalam jaringan tanaman salah satunya yaitu dalam jaringan daun. Jamur endofit terdapat di dalam sistem jaringan tumbuhan, seperti daun, bunga, ranting ataupun akar tumbuhan. Jamur endofit terdapat pada jaringan tertentu tumbuhan sehat dan mampu menghasilkan mikotoksin, enzim serta antibiotika (Clay, 1988).

Penggunaan pestisida yang kurang bijaksana sangat perlu untuk dilakukan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satunya adalah

dengan cara pengendalian hayati. Pengendalian OPT ramah lingkungan dilakukan dengan melakukan pengendalian secara hayati. Pengendalian hayati menggunakan agensia hayati yang mempunyai kemampuan relatif lebih baik daripada yang lain adalah jamur endofit. Peran endofit sebagai agensia hayati mulai banyak diteliti sejak diketahui adanya kemampuan tanaman dalam menghadapi stres biotik maupun abiotik terkait dengan keberadaan endofit di dalam jaringannya (Stovall, 1988). Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan jamur endofit pada *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv sebagai agensia hayati untuk menghambat pertumbuhan penyebab penyakit blas tanaman padi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan November 2023 terhitung sejak dilakukannya pengambilan sampel hingga proses uji antagonis. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda. Lokasi pengambilan sampel yaitu di Kelurahan Lempake, Kecamatan Samarinda Utara. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, *beaker glass*, erlenmeyer, bunsen, gunting, cutter, *autoclave*, oven, micropipet, *handsprayer*, *stopwatch*, *cover glass*, *object glass*, jarum ose, gelas ukur, pinset, penggaris, enkas, *laminar air flow*, mikroskop, *haemocytometer*, nampan plastik, alat dokumentasi dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tanaman padi yang terinfeksi jamur *Pyricularia oryzae*, *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv, plastik, aluminium foil, tissue, plastik wrapping, aquadest, spirtus, kapas, alkohol 70%, *methilen blue*, buku identifikasi jamur dan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Media buatan yang digunakan untuk menumbuhkan isolat

jamur endofit adalah media PDA khusus dengan tambahan *oatmeal* dan *yeast*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

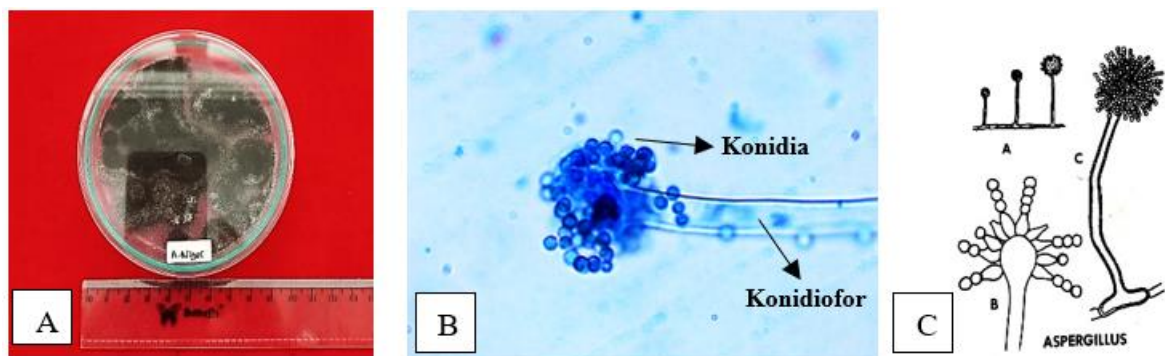
Hasil isolasi dan identifikasi spora jamur-jamur dari *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. diketahui bahwa *E. crus-galli* (L.) P.Beauv. pada bagian daun dan batang *E. crus-galli* (L.) P.Beauv. terdapat jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma* sp. Sedangkan pada bagian akar *E. crus-galli* (L.) P.Beauv. terdapat jamur *Trichoderma* sp dan *Gliocladium* sp.

Morfologi Jamur Endofit dan Jamur Patogen

1. *Aspergillus niger*

Berdasarkan hasil isolasi sampel *E. crus-galli* (L.) P.Beauv didapat isolat jamur *Aspergillus niger* yang ditemukan

pada bagian batang dan daun tanaman *E. crus-galli* (L.) P.Beauv Pada pengamatan secara makroskopis jamur *A. niger* berwarna koloni hitam dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna kekuningan sampai coklat, miseliumnya seperti butiran pasir. Koloni jamur berwarna hitam dan bentuk koloni menyebar tak beraturan. Pengamatan secara mikroskopis *A. niger* memiliki konidiofor tegak dan tonjolan berbentuk bulat atau lebih tebal pada puncak konidiofor, memiliki konidia bulat berwarna coklat. *A. niger* memiliki warna koloni hitam dan bagian bawah koloni berwarna putih kekuningan (Wangge dkk,2012). Gambar jamur dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. (A) Koloni *Aspergillus niger* (B) Konidia dan konidiofor *Aspergillus niger* (400x) (C) *Aspergillus niger* pada buku Barnett and Hunter

Secara mikroskopis vesikel berbentuk bulat hingga semi bulat dan berwarna coklat konidia bulat hingga semi bulat dan berwarna coklat. *A. niger* mempunyai hifa hialin dan struktur hifa memanjang tidak bercabang, konidiofor tidak bersekat, konidia bulat dan berwarna coklat kehitaman. Hifa tumbuh dalam waktu tiga hari dengan pertumbuhan yang menyebar.

Aspergillus memiliki permukaan dasar berwarna putih atau kuning dengan

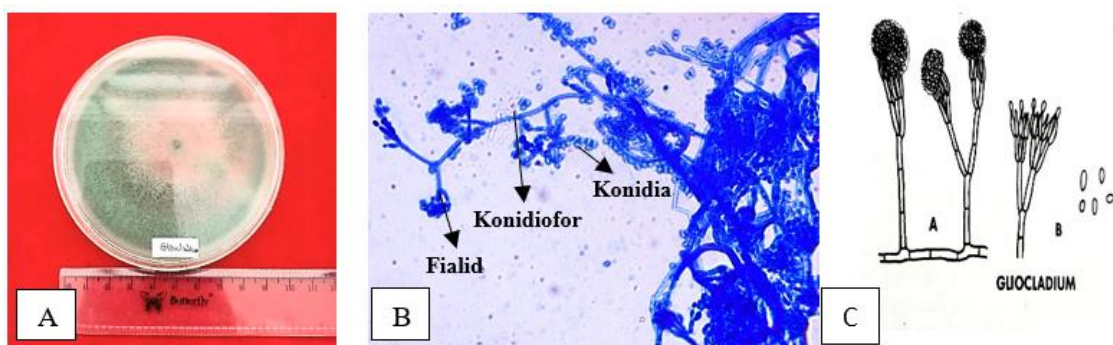
lapisan konidiospora tebal berwarna coklat gelap sampai hitam. Kepala konidia berwarna hitam, bulat, cenderung memisah menjadi bagian - bagian yang lebih longgar dengan bertambahnya umur. Konidiospora memiliki dinding yang halus, hialin tetapi juga berwarna coklat. Pada batang dan daun tumbuhan *E. crus-galli* L. diperoleh jamur endofit *A.niger* dengan bentuk koloni awal berbentuk butiran warna putih pada permukaan



berwarna hitam muda. Semakin tua maka perubahan warna menjadi hitam. Pertumbuhan *A. niger* pada media dengan menyebar secara acak membentuk kelompok koloni - koloni baru dengan hifa putih yang sama sehingga laju pertumbuhan dalam memenuhi media cepat. Koloni akan cepat tumbuh dengan penampakan seperti beludru serta berkerut. Variasi warna koloni akan bergantung pada kepadatan konidia yang dihasilkan yaitu biru, hijau, kuning, hitam dan putih (Joklik *et al*, 1988). Morfologi isolat *A. niger* secara makroskopis berwarna coklat kehitaman serta tepi merata dan agak kasar dengan koloni membentuk bulat. (Wahdania dkk, 2016; Erdiansyah dan Zaini, 2023).

2. *Gliocladium* sp.

Berdasarkan hasil isolasi sampel *E. crus-galli* L. didapatkan isolat jamur *Gliocladium* sp. yang ditemukan pada bagian akar tumbuhan *E. crus-galli* L. Secara makroskopis jamur *Gliocladium* sp. memiliki koloni yang berwarna hijau tua kekuningan dengan tekstur miselium yang agak tipis seperti beludru dan memiliki daya tumbuh yang cepat. Hal ini sesuai dengan Jurnal Pengendalian Hayati bahwa jamur ini melalui pengamatan makroskopis berwarna putih yang kemudian akan berwarna hijau muda hampir kekuningan dengan miselium yang tipis seperti beludru (Ruliyanti dan Majid, 2020). Gambar jamur dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. (A) Koloni *Gliocladium* sp. (B) Konidia dan konidiofor *Gliocladium* sp.(400x) (C) *Gliocladium* sp. pada buku Barnett and Hunter

Ciri mikroskopis *Gliocladium* sp. yaitu memiliki hifa yang bersekat dengan konidiofor tegak, fialid membentuk kelompok pada ujung konidiofor dan spora berbentuk bulat. Jamur *Gliocladium* sp. memiliki hifa bersekat dengan konidiofor yang tegak dan bercabang, spora yang dihasilkan berbentuk bulat (Ruliyanti dan Majid, 2020).

Ciri koloni dengan warna putih kekuningan bertekstur halus dengan pertumbuhan berbentuk bulat simetris. Semakin tua usia *Gliocladium* sp. maka permukaan spora akan berubah menjadi berwarna hijau muda. *Gliocladium* sp. mempunyai konidiofora bersepta, bagian atas bercabang membentuk sikat yang

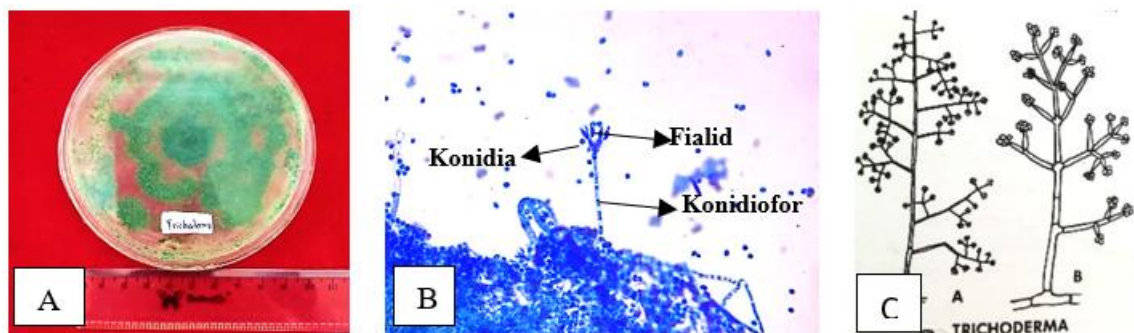
kompleks seperti *Penicillium*. Pada bagian puncak konidiofora terdiri dari berturut-turut cabang primer, cabang sekunder dan fialida. Ada beberapa yang tidak mempunyai cabang sekunder. Konidia timbul dari cabang primer, berwarna terang, berukuran kecil dan tersusun dalam bentuk rantai, dengan konidianya membentuk suatu kumpulan massa yang dibungkus getah atau lendir (Gihnan, 1959). *Gliocladium* sp. mempunyai kemampuan untuk membunuh beberapa spesies jamur lain dengan menggunakan enzim litik misalnya kitinase. Namun kitinase bukanlah satu-satunya penghambat fungsi oleh *Gliocladium* sp. Mekanisme lain yang dilakukan oleh

Gliocladium sp. adalah produksi senyawa antifungi dan senyawa antibakteri (Deviddk, 1998).

Gliocladium sp. menghasilkan antibiotik antijamur yaitu gliotoksin, gliovirin dan viridin. Mekanisme antibiotik gliotoksin dan gliovirin menyebabkan penggumpalan sitoplasma jamur patogen, kerusakan dinding sel jamur dan kebocoran sitoplasma yang menyebabkan kehilangan protein, asam amino, karbohidrat dan zat terlarut dari hifa. Mekanisme antagonis *Gliocladium* sp terhadap organisme lain adalah hiperparasit, lisis dan kompetisi. Mekanisme hiperparasit menunjukkan jamur antagonis secara langsung memarasit dan mengambil makanan dari patogen uji. Mekanisme lisis berupa penghancuran materi biologi yang dilakukan oleh enzim, sedangkan mekanisme kompetisi merupakan persaingan tumbuh antara jamur antagonis dan patogen uji dalam mendapatkan nutrisi dan ruang yang terbatas (Soesanto, 2008; Retnosari, 2011).

3. *Trichoderma* sp.

Berdasarkan hasil isolasi sampel *E. crus-galli* L. didapatkan isolat jamur *Trichoderma* sp. yang ditemukan pada bagian akar, batang dan daun tanaman *E. crus-galli* L. Pengamatan *Trichoderma* sp. Secara makroskopis memiliki bentuk awal koloni berwarna putih dan akhirnya berubah menjadi hijau tua dengan semakin bertambahnya umur jamur. Pada media agar pada awalnya terlihat berwarna putih selanjutnya miselium akan berubah menjadi kehijau-hijauan lalu terlihat sebagian besar berwarna hijau ada di tengah koloni dikelilingi miselium yang masih berwarna putih dan pada akhirnya seluruh medium akan berwarna hijau. *Trichoderma* sp. Pada media PDA secara visual memiliki warna hijau tua dengan bentuk seperti lingkaran dan arah pertumbuhan yang menyebar ke segala arah, jamur ini memiliki tekstur seperti kapas. *Trichoderma* sp. Adalah jenis jamur yang tersebar luas di tanah dan mempunyai sifat mikoparasitik. Gambar jamur dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. (A) Koloni jamur *Trichoderma* sp. (B) Konidiofor, konidia dan fialid *Trichoderma* sp.(400x) (C) *Trichoderma* sp. pada buku Barnett and Hunter

Penampakan secara mikroskopis *Trichoderma* sp. Memiliki hifa yang tidak bersekat, pada ujung fialid terdapat konidia, memiliki banyak percabangan pada konidiofor. Ciri konidia yang berbentuk bulat, hifa yang dimiliki jamur ini tidak bersekat dan berdinding halus,

memiliki percabangan hifa yang menyerupai piramid dengan fialid yang tersusun pada kelompok berbeda antara 2-3 fialid berkelompok. Hasil pengamatan karakteristik morfologi *Trichoderma* sp. Secara makroskopis dan mikroskopis dicocokkan dengan buku identifikasi

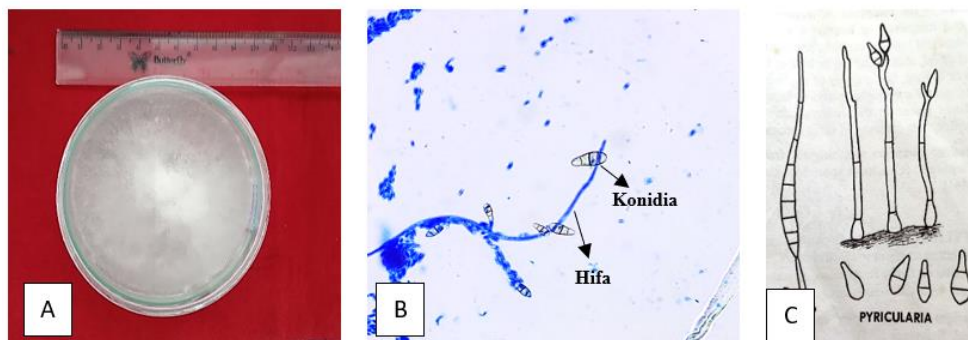


deskripsi jamur oleh (Barnett and Hunter, 1972).

Secara makroskopis memperlihatkan jamur ini memiliki warna koloni awal putih dan setelah memasuki hari ke tiga koloni berubah warna menjadi hijau dengan pertumbuhan koloni membulat dan memenuhi cawan petri dengan cepat. Pengamatan secara mikroskopis memiliki ciri-ciri mempunyai konidia berbentuk bulat agak lonjong, memiliki konidiofor yang bercabang dan miselium bersepta. Miselium *Trichoderma* sp. dapat menghasilkan enzim yang bermacam-macam diantaranya adalah enzim urease, selulase, glukonase dan kitinase. *Trichoderma* sp. juga menghasilkan metabolit seperti asam sitrat dan etanol (Wangge dkk, 2012).

4. *Pyricularia oryzae*

Berdasarkan hasil isolasi sampel padi bergejala penyakit blas didapatkan isolat jamur *P. oryzae* yang ditemukan pada bagian daun tanaman padi. Secara makroskopis jamur *P. oryzae* yang tumbuh pada media PDA memiliki warna putih dengan bentuk bulat dan menyerupai kapas. Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka hal ini sesuai dengan penelitian dalam jurnal *BIO-SITE Biologi dan Sains Terapan* bahwa pada tanaman yang terinfeksi jamur *P. oryzae* akan memiliki miselium yang berwarna putih dan berbentuk seperti kapas yang dapat menyebabkan lesi nekrotik berwarna abu atau kecoklatan (Batubara dkk, 2017). Gambar jamur dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



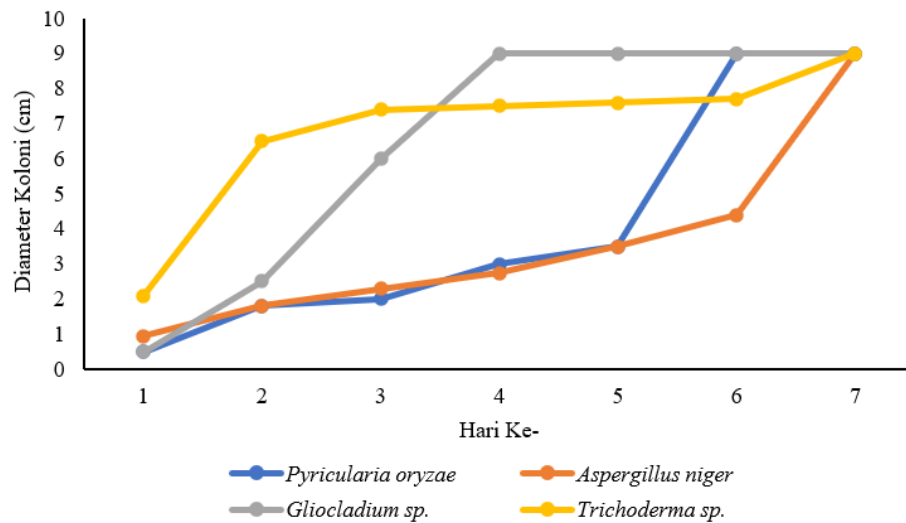
Gambar 4. (A) Koloni *Pyricularia oryzae* (B) Konidia dan hifa *Pyricularia oryzae* (400x) (C) *Pyricularia oryzae* pada buku Barnett and Hunter

Ciri mikroskopis *P. oryzae*. memiliki konidia yang berbentuk seperti buah pear dengan tiga septa, hifa yang dimiliki jamur ini bersekat. Hal ini dijelaskan pula pada buku Barnett and Hunter (1972) bahwa hifa yang dimiliki *P. oryzae* bersekat dengan konidia yang berbentuk oval memanjang serta berwarna hialin (Barnett and Hunter, 1972).

Secara makroskopis *P. oryzae* memiliki ciri berwarna putih dengan bentuk bulat dan menyerupai seperti kapas. Secara mikroskopis *P. oryzae* memiliki konidia yang berbentuk seperti buah pir dengan tiga septa, hifa yang dimiliki jamur

ini bersekat. Hal ini dijelaskan pula pada buku Barnett and Hunter (1972) bahwa hifa yang dimiliki *P. oryzae* bersekat dengan konidia yang berbentuk oval memanjang serta berwarna hialin atau transparan. *P. oryzae*. mempunyai konidiofor bersekat-sekat dan membentuk konidium pada ujungnya. Konidium *Pyricularia* sp. berbentuk bulat telur dengan ujung runcing dan jika masak memiliki sekat dua. Konidiofor panjang, ramping, sebagian besar sederhana, konidia berbentuk obpyriform sampai ellipsoid, hialin dan terdiri 2-3 sel (Barnett and Hunter, 1972).

Laju Pertumbuhan Pertumbuhan Jamur Patogen dan Jamur Endofit



Gambar 5. Laju Pertumbuhan Koloni Jamur Endofit dan Patogen.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap diameter masing-masing jamur menunjukkan bahwa diameter koloni jamur mengalami pertumbuhan yang terhitung hingga hari ketujuh. Pertumbuhan koloni jamur paling signifikan yaitu pada jamur endofit *Gliocladium sp.* pada hari keempat telah memenuhi media PDA pada cawan petri. Selanjutnya, pertumbuhan jamur patogen *P. oryzae* pada hari keenam telah memenuhi media PDA pada cawan petri. Kemudian, pertumbuhan jamur *A. niger* dan *Trichoderma sp.* baru memenuhi media PDA pada cawan petri pada hari ketujuh.

Laju pertumbuhan jamur pada media perbanyakan merupakan salah satu faktor

yang memengaruhi dalam menekan pertumbuhan lawan dalam uji antagonis (kompetisi ruang). Kemampuan jamur endofit dalam menekan pertumbuhan patogen dapat dipengaruhi oleh laju pertumbuhan. Semakin cepat laju pertumbuhan jamur maka semakin efektif dalam menekan pertumbuhan jamur lawan saat dilakukan uji antagonis antara jamur endofit terhadap *P. oryzae*. penyebab penyakit blas pada tanaman padi. Pertumbuhan jamur *Gliocladium sp.* pada hari ke 4 telah memenuhi media PDA, disusul dengan jamur *Trichoderma sp.* dan *A. niger* pada hari ke 7 baru memenuhi media PDA dan *P. oryzae*. sebagai kontrol pada hari 6 telah memenuhi media PDA pada petri.

Kerapatan Spora

Tabel 1. Kerapatan spora jamur endofit dan patogen per mL.

Nama Jamur	Kerapatan Spora
<i>Aspergillus niger</i>	20,09 x 10 ⁵
<i>Gliocladium sp</i>	24,03 x 10 ⁵
<i>Trichoderma sp</i>	21,08 x 10 ⁵



Berdasarkan hasil perhitungan jumlah spora dengan menggunakan pengenceran 10^5 jumlah spora pada *A. niger* yaitu sebanyak $20,09 \times 10^5$, jumlah spora pada *Trichoderma* sp. yaitu sebanyak $21,08 \times 10^5$ dan jumlah spora pada *Gliocladium* sp. yaitu sebanyak $24,03 \times 10^5$. Pada hasil perhitungan jumlah spora *Gliocladium* sp memiliki jumlah spora tertinggi dibandingkan dengan jamur endofit lainnya.

Persentase Uji Daya Hambat

Tabel 2. Persentase daya hambat jamur endofit terhadap *P. oryzae* pada 7 hsi (%).

Perlakuan	Ulangan										Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
P0	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	30,82	3,08a
P1	0,71	4,53	0,71	4,53	0,71	5,39	3,99	3,85	0,71	2,76	27,87	2,78a
P2	6,75	5,21	6,21	6,94	0,71	7,11	6,75	5,98	7,70	8,20	61,55	6,15c
P3	6,36	5,39	5,82	5,21	5,21	5,82	7,11	5,63	6,75	3,72	57,02	5,70b
	Total										177,26	4,43

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata pada uji BNT 5 % (7 hsi = 1,35)

- P0: *P. oryzae* tanpa perlakuan (kontrol)
 P1: *P. oryzae* vs Jamur *Aspergillus niger*
 P2: *P. oryzae* vs Jamur *Gliocladium* sp.
 P3: *P. oryzae* vs Jamur *Trichoderma* sp.

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa daya hambat jamur endofit terhadap jamur patogen *P. oryzae* 7 hari setelah inokulasi menunjukkan bahwa berbeda nyata pada perlakuan P1 (*Aspergillus niger*) dengan P2 (*Gliocladium* sp.) dan P3 (*Trichoderma* sp.). Berdasarkan hasil uji BNT 5% persentase uji daya hambat jamur antagonis terhadap jamur *P. oryzae* penyebab penyakit blas pada tanaman padi hari ketujuh. Menunjukkan bahwa daya hambat tertinggi ada pada perlakuan P2 yaitu *Gliocladium* sp. mencapai daya hambat sebesar 6,15% kemudian pada P3 yaitu *Trichoderma* sp. sebesar 5,70% dan diikuti oleh P1 yaitu *A. niger* sebesar 2,78% terhadap jamur patogen *P. oryzae*.

Pada penelitian ini daya hambat tertinggi ditunjukkan oleh jamurr *Gliocladium* sp. kemudian disusul oleh

Pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh kemampuan jamur tersebut dalam menghasilkan spora, semakin tinggi kerapatan spora yang dihasilkan maka semakin tinggi pula tingkat pertumbuhan koloni jamur tersebut (Sopialena dkk, 2019). Jumlah spora tertinggi yaitu pada jamur endofit *Gliocladium* sp. selanjutnya jamur *Trichoderma* sp. dan *A. niger*. Mekanisme penekanan jamur endofit terhadap jamur patogen dipengaruhi oleh sifat jamur tersebut dalam menghasilkan spora yang melimpah.

jamur *Trichoderma* sp. dan *A. niger* dalam menekan pertumbuhan dari jamur patogen *P. oryzae*. Jamur endofit *Gliocladium* sp. menjadi yang paling tinggi daya hambatnya karena memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat, jumlah spora yang dihasilkan juga mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen serta jamur ini juga menghasilkan senyawa gliovirin dan viridin yang mampu menekan dan menghambat pertumbuhan cendawan patogen. *Gliocladium* sp. memiliki daya hambat yang cukup tinggi terhadap jamur patogen karena senyawa yang dihasilkan merupakan toksin atau antifungal bagi jamur patogen. Setelah itu, disusul oleh jamur *Trichoderma* sp. yang mampu menghasilkan salah satu atau lebih enzim litik, glukonase, selulase, kitinase dan antibiotik antifungal (Ristiari dkk, 2019). Molekul antibiosis yang dihasilkan

oleh *Trichoderma* sp adalah glukonase dan kitinase. Kedua enzim tersebut menghancurkan glukon dan kitin yang merupakan komponen dinding hifa dari beberapa jamur patogen tanaman. Kemudian, jamur *A. niger* terhadap jamur patogen dengan memproduksi enzim

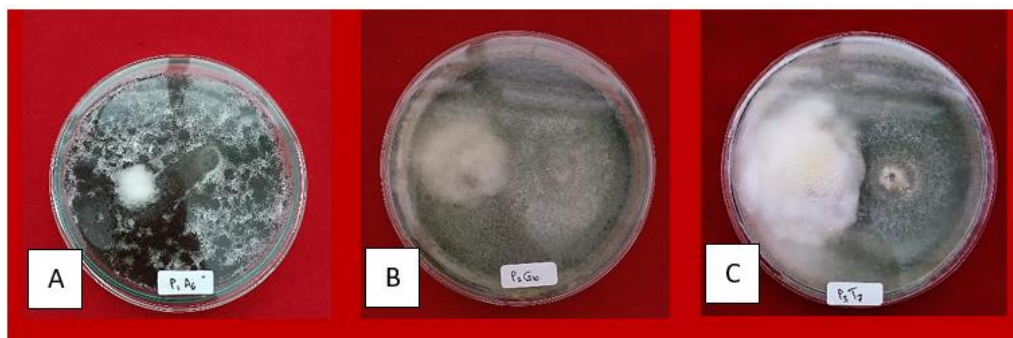
hidrolitik seperti lipase, protease, selulase, pektinase yang mempunyai kemampuan untuk memecah komponen dinding sel jamur patogen (Sudarma dan Suprpta, 2011; Alfizar dkk, 2013).

Mekanisme Antagonisme

Tabel 3. Mekanisme antagonis jamur endofit terhadap jamur *P. Oryzae*.

Perlakuan	Jenis Mekanisme		
	Kompetisi	Antibiosis	Parasitisme
<i>P. oryzae</i> vs <i>A. niger</i>	+	-	-
<i>P. oryzae</i> vs <i>Trichoderma</i> sp	+	-	-
<i>P. oryzae</i> vs <i>Gliocladium</i> sp	+	-	-

Keterangan : Terjadi mekanisme antagonis (+). Tidak terjadi mekanisme antagonis (-)



Gambar 6. Mekanisme interaksi (A) *A. niger* vs *P. oryzae*, (B) *Gliocladium* sp. vs *P. oryzae*, (C) *Trichoderma* sp. vs *P. oryzae*

Mekanisme antagonis yang terjadi pada semua jenis jamur endofit yaitu jamur *A. niger*, *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp terhadap *P. oryzae* adalah mekanisme kompetisi. Kompetisi ini terlihat dari koloni jamur endofit yang menutupi koloni jamur patogen dalam lebih cepat memenuhi cawan petri.

Mekanisme penghambat diperoleh saat pengamatan hari pertama hingga hari ketujuh. Seluruh perlakuan jamur endofit memiliki cara mekanisme menghambat yang sama yaitu kompetisi. Kompetisi merupakan mekanisme ruang dan nutrisi sehingga jamur patogen tidak memiliki

kesempatan untuk memperoleh ruang dan nutrisi sehingga perkembangan terbatas. Jenis antagonis kompetisi tercepat diperoleh dari hasil pengamatan pada *P. oryzae* vs *Gliocladium* sp. selanjutnya pada *P. oryzae* vs *Trichoderma* sp. dan *P. oryzae* vs *A.niger*. Menurut penelitian sebelumnya pada *Trichoderma* sp. setiap spesies mampu menghasilkan salah satu atau lebih enzim litik, glukonase, selulase, kitinase dan antibiotik antifungal (Ristiari dkk, 2019). pada *Gliocladium* sp. mampu menghasilkan senyawa gliovirin dan viridin (Risthayeni dan Zahara, 2018). *A. niger* memiliki kemampuan dalam



menghambat pertumbuhan cendawan patogen karena memproduksi enzim hidrolitik seperti lipase, protease, selulase, pektinase yang mempunyai kemampuan untuk memecah komponen dinding sel jamur patogen (Sudarma dan Suprpta, 2011).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa jamur endofit yang teridentifikasi berasal dari tumbuhan *E. crus-galli* (L.) P.Beauv. pada bagian daun dan batang *E. crus-galli* (L.) P.Beauv. adalah jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma* sp. Sedangkan pada bagian akar *E. crus-galli* (L.) P.Beauv. terdapat jamur *Trichoderma* sp dan *Gliocladium* sp. Persentase daya hambat tertinggi yaitu pada jamur *Gliocladium* sp. dengan persentase sebesar 16,5% diikuti oleh jamur *Trichoderma* sp. dengan persentase sebesar 5,70% dan disusul oleh jamur *Aspergillus niger* dengan persentase sebesar 2,78%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini baik pembimbing, rekan-rekan penulis maupun laboran Laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan yang telah memberi arahan serta bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alfizar, Marlina, & Susanti, F. (2013). *Kemampuan Antagonis Trichoderma sp. terhadap Beberapa Jamur Patogen in vitro*. Jurnal Floratek, 8(1), 45–51.

Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur (BPS-Statistics of Kalimantan Timur Province) *Produktivitas Padi Menurut Kabupaten/Kota (Kuintal/Hektar), 2020-2022*. (2023). Diakses pada 25 Juni 2023 dari <https://kaltim.bps.go.id>

Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (1972). *Illustrated genera of imperfect fungi. Illustrated genera of imperfect fungi*. Mycologia.doi: 10.2307/3757954.

Batubara, U. M., Suparjo, S., Maritsa, H., Tari, N. F., & Andriani, S. (2017). *Efektivitas Bakteri Amilolitik Asal Geopark Merangin Jambi terhadap Patogenitas Jamur Pyricularia oryzae Penyebab Penyakit Blas Daun Padi*. BIO-SITE| Biologi dan Sains Terapan, 3(1), 6-11.

Clay, K. (1988). *Fungal Endophytes of Grasses : A defensive mutualism between plants and fungi*. Ecology. 69 (1) : 10-16

Devi, S., Nugroho, T. T., Dahliaty, A. Eryanti, Y dan Nazar, N. (1998). Analisis Produksi Antimikroba dan Antifungisida dari Trichoderma spp. dan Gliocladium spp. Laporan penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Riau, Pekanbaru.

Erdiansyah, I., & Zaini, Q. (2023). Identifikasi Karakteristik Agens Hayati *Aspergillus niger* dan Uji Daya Hambat terhadap Perkembangan Penyakit Bercak Daun pada Kacang Tanah. Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture, 296–306. <https://doi.org/10.25047/agropross.2023.483>

- Gihnan, C. J. (1959). A Manual of Soil Fungi. 2nd ed. The Iowa State University Press, Ames.
- Joklik, W.K.; Willett, H.P.; Amos, D.B.; Wilfert, C.M. (1988). Zinsser Mikrobiology. Singapore: Prentice Hall International Inc.
- Retnosari, E., Henuk, J., & Sinaga, M. (2014). Identifikasi Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Jeruk. Jurnal Fitopatologi Indonesia, 10(3), 93–97.
<https://doi.org/10.14692/jfi.10.3.93>
- Risthayeni, P., & Zahara, F. (2018). Uji Efektifitas Jamur Antagonis *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. Untuk Mengendalikan Penyakit Pokahbung (*Fusarium moniliforme*) Pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*): The effectivity of *Trichoderma* sp and *Gliocladium* sp. to control the Pokahbung disease (*Fusarium moniliforme*) on sugarcane (*Saccharum officinarum*). Jurnal Online Agroekoteknologi, 6(2), 339-344.
- Ristiari, N. P. N., Julyasih, K. S. M., & Suryanti, I. A. P. (2019). Isolasi Dan Identifikasi Jamur Mikroskopis Pada Rizosfer Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour.) Di Kecamatan Kintamani, Bali. Jurnal Pendidikan Biologi undiksha, 6(1), 10-19.
- Rossmann A.Y, Howard R.J, Valent B, (1990), *Pyricularia grisea*, The Correct Name for The Rice Blast Disease Fungus, J Mycologia. 82: 509-512
- Ruliyanti, W., & Majid, A. (2020). Pengaruh Pemberian Vermikompos pada Media Tanam Terhadap Efektivitas *Gliocladium* sp. dalam Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*) pada Tanaman Semangka (*Citrulus vulgaris*, Schard). Jurnal Pengendalian Hayati, 3(1), 14-21.
doi:10.19184/jph.v3i1.17147.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. PT Raja Grafinda Persada. Jakarta.
- Sopialena, S., Sofian, S., & Allita, L. D. (2019). Diversitas Jamur Endofit Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dan Potensinya Sebagai Pengendali Hama. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab, 2(1), 44-49.
doi:10.35941/JATL.
- Stovall, M.E. (1988). An investigations of the fungus *Balansia cyperi* and its effect on purple nutsedge, *Cyperus Rotundus*.
- Sudarma IM, dan DN Suprpta, (2011). Potensi jamur antagonis yang berasal dari habitat tanaman pisang dengan dan tanpa gejala layu fusarium untuk mengendalikan *Fusarium oxysporum* f.sp. cubense secara in vitro. Universitas Udayana: Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian.
- Wahdania, I., & Rosmini, dan. (2016). Uji Daya Hambat *Aspergillus niger* pada Berbagai Bahan Pembawa Terhadap *Phytophthora palmivora* Penyebab Busuk Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) *Aspergillus niger* Inhibition Test on a Variety of Carrier Materials Against *Phytophthora palmivora* Cause Rottennes of Cacao (*Theobroma*



cacao L.). J. Agrotekbis, 4(5), 521–529.

Wangge, E.S.A., D.N. Suprpta, G.N.A. Wiryana. 2012. *Isolasi dan*

identifikasi jamur penghasil mikotoksin pada biji kakao kering yang dihasilkan di Flores. J. Agric. Sci. and Biotechnol 1(1): 39-47.