

Uji Antagonis *Pyricularia grisea* Sacc. Penyebab Blas pada Tanaman Padi menggunakan Jamur Rizosfer Isolat Lokal

Meiniwati¹, Siti Khotimah¹, Mukarlina¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak,
email: meiniwati_memei@yahoo.co.id

Abstract

Blas caused by *Pyricularia grisea* Sacc. is one of disease on rice (*Oryza sativa* L.). The disease is controlled using bio-control agents which are antagonist to pathogenic fungi. The objective of this research was identify the fungi from rizosfer on rice and to the test their ability to suppress the growth of *Pyricularia grisea* Sacc. The research was carried out for July to September 2012 in the rice field in Kalimue Village, Keranji Paidang Village, Sengah Temila Sub-district, Landak Regency. Isolating *Pyricularia grisea* Sacc. was conducted based on direct plantation method. Dilution method and antagonism test using paired method are used to isolate rizosfer fungi. Antagonistic fungi like *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Curvularia* sp., and *Trichoderma harzianum* were successfully isolated. The result showed the growth of *Pyricularia grisea* Sacc. was inhibited. The highest suppression shown by *Trichoderma harzianum* isolation was 88.63%.

Key word : Antagonistic, Blas, Rice, *Pyricularia grisea*

PENDAHULUAN

Kabupaten Landak merupakan salah satu sentra produksi padi di Kalimantan Barat. Salah satu kecamatan yang memiliki produksi padi terbesar di Kabupaten Landak adalah Kecamatan Sengah Temila. Luas panen di wilayah ini pada tahun 2009 mencapai 14,222 Ha dan pada tahun 2010 luas panen sebesar 6,903 Ha. Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat telah terjadi penurunan yang cukup signifikan dari tahun 2009 ke tahun 2010 (BPS, 2011).

Penurunan hasil panen padi sawah di Kecamatan Tengah Semila ini disebabkan oleh penyakit padi yaitu penyakit jamur batang padi yang disebut penyakit blas leher. Penyakit ini disebabkan oleh jamur patogen *Pyricularia grisea* Sacc. (sinonim *Pyricularia oryzae* Carava) (Rossmann, *et al.*, 1990). Penyakit blas leher pada padi telah menurunkan hasil panen padi di Asia Tenggara dan Amerika Selatan sekitar 30 – 50% serta di Indonesia penyakit blas leher dapat mencapai luas 1.285 juta hektar (Ha) atau sekitar 12% dari

total luas areal pertanaman padi di Indonesia (Fathurrahman, *et al.*, 2010).

Rizosfer merupakan bagian pertemuan antara akar dan tanah yang relatif kaya akan nutrisi atau unsur hara (Subba-Rao, 1994), dan banyak terdapat jamur serta mikroorganisme lainnya. Keberadaan mikroorganisme antagonis pada daerah rizosfer dapat menghambat persebaran dan infeksi akar oleh patogen, keadaan ini disebut hambatan alamiah mikroba. Mikroba antagonis sangat potensial dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati (Hasanuddin, 2003). Salah satu upaya pengendalian penyakit blas adalah menggunakan agen hayati sebagai pengganti fungsida sintetik. Agen hayati tersebut dapat berupa jamur rizosfer yang terdapat di sekitar perakaran tanaman padi setempat. Penggunaan jamur rizosfer lokal diharapkan dapat lebih efektif untuk mengendalikan penyakit pada tanaman padi di wilayah setempat. Akan tetapi belum adanya kajian mengenai jenis-jenis jamur rizosfer yang ditemukan dan uji mengenai kemampuan jamur rizosfer lokal di Kecamatan Sengah Temila ini

menyebabkan perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai hal ini.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jenis-jenis jamur yang ditemukan pada rizosfer tanaman padi (*Oryza sativa* L.) di Kecamatan Sengah Temila, Kabupaten Landak dan mengetahui kemampuan jamur-jamur tersebut dalam mengendalikan pertumbuhan *P. grisea* penyebab penyakit blas leher pada tanaman padi di Kecamatan Sengah Temila, Kabupaten Landak dengan menghitung persentase hambatan jamur antagonis terhadap *P. grisea*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli 2012 sampai September 2012 meliputi pengambilan sampel, isolasi jamur, identifikasi jamur, dan uji antagonis. Lokasi pengambilan sampel yaitu di persawahan Dusun Kalimue, Desa Keranji Paidang, Kecamatan Sengah Temila, Kabupaten Landak. Kegiatan di laboratorium dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Tanjungpura Pontianak.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah dari rizosfer tanaman padi (*Oryza sativa* L.) dan batang padi yang memperlihatkan gejala penyakit blas leher.

Sawah terletak di samping jalan raya dan di sekitar sawah terdapat perkebunan kelapa sawit. Sebagian besar sawah digenangi oleh air sehingga tanah di sekitar sawah bertekstur lembut. Sumber air yang mengairi sawah berasal dari bukit yang terdapat di sekitar sawah.

Sampling dilakukan secara acak pada 5 titik di sekitar perakaran tanaman padi yang sehat. Sampel tanah diambil sebanyak 100 g pada masing-masing titik. Pengambilan sampel tanah dilakukan di sekitar perakaran tanaman padi yakni kedalaman 0 – 20 cm (daerah rizosfer perakaran padi) menggunakan pralon berukuran 20 cm dan berdiameter 2,5 cm. Sampel tanah yang telah diambil pada setiap titik kemudian dihomogenkan

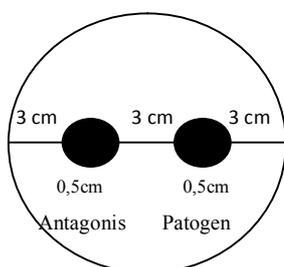
dan dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dibawa ke laboratorium (Subba-Rao, 1994).

Batang tanaman padi yang menunjukkan gejala penyakit blas dipotong kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik. Batang tanaman padi tersebut dibawa ke laboratorium untuk selanjutnya dilakukan isolasi jamur *P. grisea*. Isolasi dilakukan dengan metode tanam langsung (Malloch, 1997). Batang tanaman yang sakit diiris tipis menggunakan skalpel kemudian direndam pada larutan Clorox 5% sampai permukaannya cukup basah lalu dikeringanginkan (Agrios, 2005). Selanjutnya irisan batang tersebut diambil dengan pinset steril dan diletakkan pada medium PDA steril yang telah ditambah Streptomisin dalam cawan petri steril, kemudian diinkubasi pada suhu 25°C selama 3-5 hari. Identifikasi *P. grisea* dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis menggunakan kunci determinasi jamur hingga pada marga dan jenisnya (Barnett dan Hunter, 1972; Malloch, 1997; Barnes, 1997).

Isolasi jamur rizosfer menggunakan metode pengenceran dan pengenceran yang digunakan adalah tingkat pengenceran 10^{-7} . Hasil dari pengenceran tersebut dipipet sebanyak 1 mL kemudian dituang ke dalam media PDA yang telah diberi 0,1 mL Streptomisin 1%. Media yang telah padat kemudian diinkubasi pada suhu 25°C selama 2x24 jam. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai ada jamur yang tumbuh. Perlakuan ini diulang sebanyak tiga kali. Setelah jamur tersebut tumbuh, miselium masing-masing jamur diambil dengan ose, kemudian ditumbuhkan pada media PDA untuk memperoleh biakan murni (Imas dan Setiadi, 1987). Setiap jamur rizosfer yang tumbuh diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis mengacu pada buku identifikasi *Morphology and Taxonomy of Fungi* (Bessey, 1979) dan *Introduction To Food Borne Fungi* (Samson, *et al.*, 1995).

Miselium jamur hasil isolasi diambil sebanyak satu ose kemudian miselium tersebut diletakkan ke atas gelas objek. Gelas objek yang telah berisi jamur tersebut kemudian ditetesi Laktofenol sebagai pewarna jamur sebanyak 2 tetes dan ditutup dengan kaca objek (Samson, *et al.*, 1995).

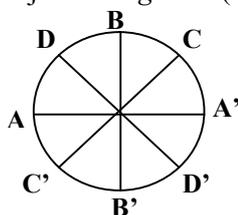
Uji antagonis secara *in-vitro* dilakukan terhadap semua jamur yang diisolasi dari rizosfer tanaman padi. Garis diagonal dibuat pada permukaan luar cawan petri yang berisi media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Pengujian dilakukan dengan cara menumbuhkan koloni jamur secara berpasangan. Biakan murni *P. grisea* dan masing-masing jamur hasil isolasi dari rizosfer padi sebanyak satu ose (diameter ± 0,5 cm) diinokulasikan pada cawan petri yang telah berisi media PDA. Perlakuan kontrol, yaitu *P. grisea* diinokulasikan ke permukaan media PDA di satu sisi tanpa perlakuan (Santoso dan Sumarni, 2008).



Gambar 1. Penempatan Jamur Antagonis terhadap *P. grisea* pada cawan petri

Jarak peletakan adalah 3 cm antar jamur dan 3 cm dengan bagian tepi cawan petri (Gambar 1). Pengukuran diameter pertumbuhan *P. grisea* mulai hari ke-1 setelah inokulasi sampai dengan hari ke-7.

Pengukuran diameter jamur dilakukan dengan membuat garis vertikal, horizontal dan diagonal pada permukaan luar cawan petri yang terlihat pertumbuhan jamur *P. grisea* (Gambar 2).



Gambar 2. Pengukuran Rata-Rata Diameter Pertumbuhan *P. grisea*

Rata-rata diameter pertumbuhan (d) *P. grisea* dihitung dengan rumus (Davis, 1965 dalam Nawawi, 2001) :

$$d = \frac{(AA') + (BB') + (CC') + (DD')}{4}$$

Penghitungan persentase antagonis ketika jamur *P. grisea* bersinggungan dengan agen antagonis hingga hari ke-7, menggunakan rumus Schidmore (1978) dalam Santoso dan Sumarni (2008); Winarsih (2007):

d1-d2

$$P.A = \frac{d1-d2}{d1} \times 100\%$$

Keterangan :

P.A = Persentase Antagonis (%)

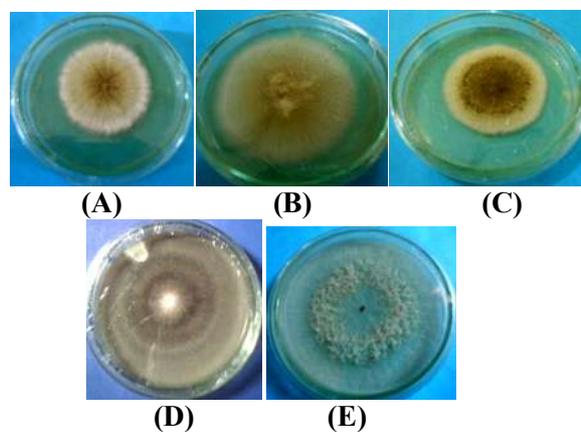
d1 = Rata-rata diameter pertumbuhan patogen sebagai kontrol (mm)

d2 = Rata-rata diameter pertumbuhan patogen pada uji antagonis (mm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

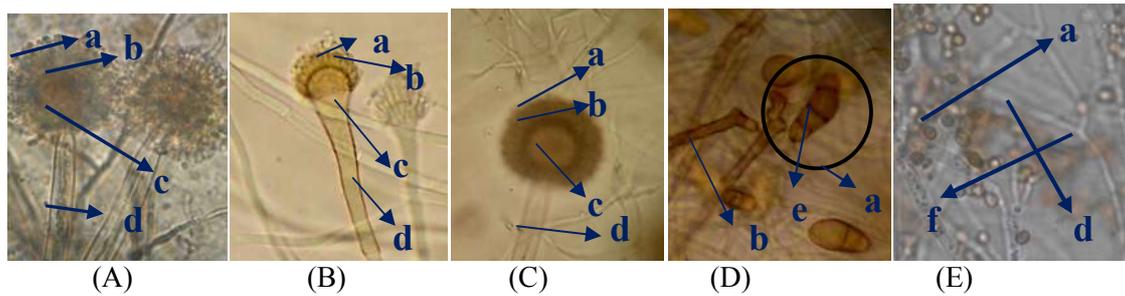
Hasil isolasi dan identifikasi spora dan miselium jamur-jamur yang di isolasi dari rizosfer tanaman padi di Kecamatan Sengah Temila adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Koloni Jamur Rizosfer secara Makroskopis

Ket: (A) *A. flavus* (D) *Curvularia* sp.
 (B) *A. fumigatus* (E) *T. harzianum*
 (C) *A. niger*

Jamur rizosfer yang ditemukan tergolong dalam genus *Aspergillus*, *Curvularia*, dan *Trichoderma*. Ada tiga spesies yang tergolong dalam genus



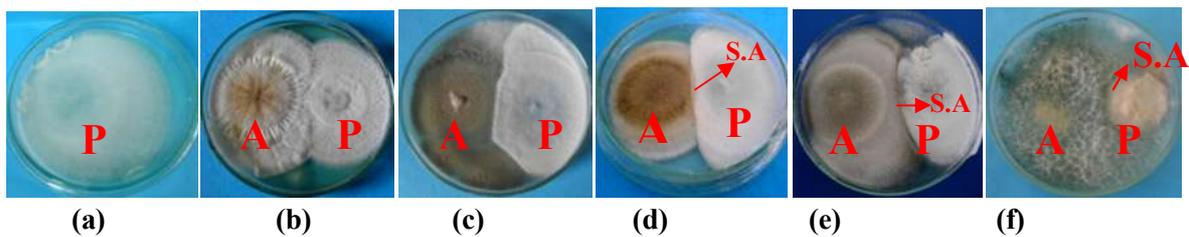
Gambar 4. Koloni Jamur Rizosfer secara Mikroskopis (Perbesaran 10x40) (A) *A. flavus*; (B) *A. fumigatus*; (C) *A. niger*; (D) *Curvularia* sp.; (E) *T. Harzianum* (a) konidia; (b) metula; (c) vesikula; (d) konidiofor; (e) sekat konidia; (f) cabang konidiofor

Aspergillus yaitu *A. flavus*, *A. fumigatus*, dan *A. niger*. Walaupun tiga spesies tersebut termasuk dalam genus yang sama, tapi warna koloni yang dihasilkan berbeda-beda. *Aspergillus flavus* berwarna hijau keputihan (Gambar 3.A), *A. niger* memiliki koloni berwarna kuning kecoklatan (Gambar 3.B), sedangkan koloni *A. fumigatus* berwarna hijau kekuningan (Gambar 3.C). Dua spesies lain yaitu *Curvularia* sp. tampak membentuk koloni berwarna hitam coklat (Gambar 3.D) sedangkan koloni *T. harzianum* berwarna hijau gelap (Gambar 3.E).

Secara mikroskopis *Aspergillus* sp. memiliki konidia, metula, dan vesikula. Perbedaan antar ketiga spesies dalam genus ini dapat dilihat dari

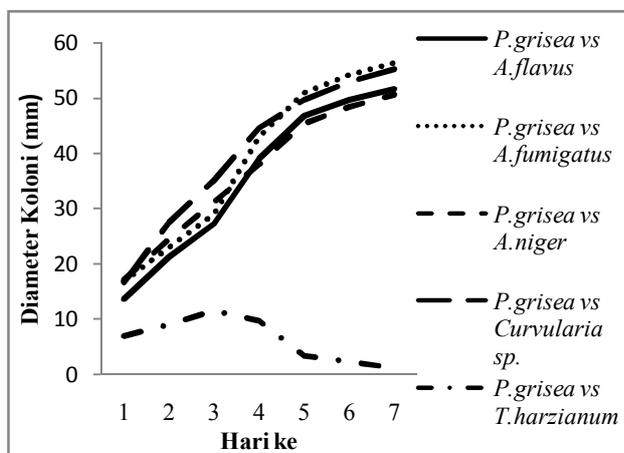
bentuk konidia dan vesikula yang dimiliki. *Aspergillus flavus* dan *A. fumigatus* sama-sama memiliki konidia berbentuk semi bulat, akan tetapi vesikula dari *A. flavus* berbentuk bulat sedangkan *A. fumigatus* semi bulat (Gambar 4 A dan B). Konidia dan vesikula *A. niger* berbentuk bulat (Gambar 4.C). Jamur *Curvularia* sp. memiliki konidia berbentuk oval dengan banyak sekat (Gambar 4.D), dan *T. Harzianum* memiliki konidia bulat dengan konidiofor yang bercabang (Gambar 4.E).

Hasil uji antagonis masing-masing jamur antagonis terhadap *P. grisea* pada hari ke-7 hari dapat dilihat pada Gambar 5.



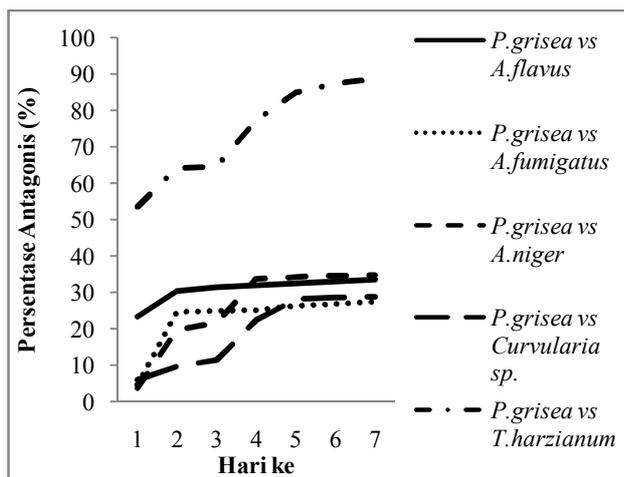
Gambar 5. Pengamatan Uji Antagonis Hari ke-7 (a) kontrol; (b) *A. flavus* terhadap *P. grisea*; (c) *A. fumigatus* terhadap *P. grisea*; (d) *A. niger* terhadap *P. grisea*; (e) *Curvularia* sp. terhadap *P. grisea*; (f) *T. harzianum* terhadap *P. grisea*; A: Antagonis; S.A: Senyawa Antibiotik; P: Patogen

Pertumbuhan koloni *P. grisea* yang ditumbuhkan bersama-sama jamur antagonis dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Diameter *P. grisea* yang Ditumbuhkan bersama Jamur Antagonis.

Pertumbuhan koloni *P. grisea* yang ditumbuhkan bersama-sama dengan jamur antagonis mengalami pertambahan dari hari ke-1 sampai hari ke-7 kecuali koloni yang ditumbuhkan bersama *T. harzianum* mengalami pengurangan diameter dari hari ke-4 hingga hari ke-7 karena koloni *P. grisea* tersebut mati. Rata-rata persentase antagonis masing-masing jamur rizosfer terhadap *P. grisea* mulai hari ke-1 sampai hari ke-7 dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Persentase (%) Antagonis terhadap *P. grisea*

Hasil uji antagonis pada hari ke-7 menunjukkan persentase antagonis masing-masing isolat yaitu *A. flavus* 33,54%, *A. fumigatus* 27,43%, *A. niger*

34,83%, *Curvularia sp.* 28,83% dan *T. harzianum* 88,63%.

Pembahasan

Secara umum karakteristik dari jamur rizosfer yang diisolasi dari persawahan di Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak adalah sebagai berikut.

Koloni *A. flavus* tampak berwarna hijau keputihan (Gambar 3.A). Koloni *A. flavus* umumnya mencapai diameter 6-7 cm dalam 10-14 hari (Samsons *et al.*, 1995). *Aspergillus flavus* memiliki konidia berwarna hijau (Gambar 4.A). *A. flavus* memiliki konidia berwarna hijau, coklat atau hitam dengan konidiofor yang panjang dan relatif kasar, koloni yang sudah tua memiliki warna hijau tua (Samsons *et al.*, 1995).

Bentuk koloni *A. fumigatus* seperti wol atau kapas. *Aspergillus fumigatus* memiliki konidia berwarna hijau, terdapat, metula dan vesikula (Gambar 4.2.B). Menurut Samsons, *et al.*, 1995, konidia *A. fumigatus* berwarna hijau dengan konidiofor pendek, halus, dan transparan.

Aspergillus niger memiliki koloni berwarna kuning kecoklatan hingga kehitaman (Gambar 3.C), selain itu tepian koloni rata dengan bentuk seperti kapas. Menurut Samson *et al.*, (1995), lapisan konidiospora *A. niger* tebal dan berwarna coklat gelap sampai hitam. *Aspergillus niger* memiliki konidia berwarna hitam, terdapat metula dan vesikula. Menurut Rapel dan Fennel (1965), jamur *A. niger* memiliki konidia berwarna hijau hingga kehitaman.

Curvularia sp. tampak berwarna kehitaman dengan tepi koloni rata (Gambar 3.D). Menurut Wilhelmus dan Jones (2001), koloni *Curvularia sp.* berwarna hitam coklat, setelah umur 7 hari pertumbuhannya menutupi seluruh cawan petri dan berwarna hitam pada bagian bawah media. *Curvularia sp.* memiliki konidia berbentuk oval dan berwarna coklat, serta memiliki banyak sekat (Gambar 4.D). Konidianya disebut sebagai *Porokonidia*, yaitu konidia yang oval dan banyak sekat. Sekat pada konidia melintang dan membagi setiap konidia menjadi beberapa sel.

Sekat pusat muncul lebih gelap dari pada yang lain (Wilhelmus dan Jones, 2001).

Trichoderma harzianum tampak berwarna hijau tua dengan tekstur permukaan seperti kapas (Gambar 3.E). Hal ini sesuai dengan Raka (2006) yang menyatakan bahwa jamur *T. harzianum* tumbuh dengan cepat, membentuk koloni berwarna hijau gelap dan berwarna hijau pada bagian bawah media. *Trichoderma harzianum* tampak memiliki konidia dan konidiofor (Gambar 4.E). Konidia tampak berbentuk bulat dan berwarna hijau. Konidiofor memiliki sekat dan bercabang. Percabangan konidiofor memanjang di sepanjang konidiofor (Samson, *et al.*, 1995).

Pengamatan pada uji antagonis menunjukkan terjadi penghambatan pertumbuhan koloni *P. grisea* oleh kelima isolat jamur rizosfer yang di uji (Gambar 5). Hasil uji antagonis pada hari ke-7 menunjukkan bahwa *T. harzianum* memiliki rata-rata persentase penghambatan terbesar yaitu 88,63% (Gambar 7). Perbedaan daya hambat menunjukkan perbedaan mekanisme penghambatan isolat antagonis tersebut.

Jamur *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger* dan *Curvularia* sp. menghambat dengan cara melakukan kompetisi, melisis dinding sel patogen, dan menghasilkan zat antibiotik yang disebut mekanisme antibiosis, sedangkan *T. harzianum* selain menghambat dengan mekanisme-mekanisme tersebut juga menghambat dengan mekanisme parasitisme (Raka, 2006). Beberapa penelitian tentang uji antagonis jamur rizosfer telah banyak dilakukan. Hasil penelitian Sudarma (2011) menemukan bahwa *Aspergillus* sp. dan *Trichoderma* sp. berpotensi sebagai mikroba antagonis terhadap jamur *Fusarium oxysporum* pada tanaman pisang, begitu pula penelitian yang telah dilakukan Rianti (2010), yang menemukan bahwa jamur *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen *Fusarium sambucinum* yang menginfeksi tanaman cabe (*Capsicum annum*).

Mekanisme kompetisi antar jamur terjadi akibat persaingan serta perebutan ruang tumbuh dan

makanan yang tersedia. Kompetisi makanan terjadi dalam hal memanfaatkan media tumbuh sebagai sumber makanan. Hal ini dapat dilihat dari pengamatan makroskopis pada uji antagonis yang menunjukkan bahwa bagian tepi koloni jamur patogen *P. grisea* yang bersinggungan dengan isolat antagonis, pertumbuhannya terus berkurang karena persaingan ruang tumbuh (Gambar 5). Jamur antagonis dan patogen sama-sama membutuhkan nutrisi dari makanan untuk tumbuh. Media PDA (*Potato Dextrose Agar*) yang digunakan dalam uji antagonis ini mengandung unsur hara utama berupa karbohidrat, asam amino, protein, mineral, dan unsur mikro seperti fosfor (P), magnesium (Mg), kalium (K) juga vitamin C dan vitamin B yang dibutuhkan oleh kedua jenis jamur tersebut (Djafaruddin, 2004).

Jamur *T. Harzianum* memiliki kemampuan lebih cepat dalam penguasaan ruang dan nutrisi sehingga dapat menghambat pertumbuhan jamur *P. grisea*. Hal ini didukung oleh pernyataan Golfarb *et al.*, (1989) dalam Purwantisari (2008) bahwa jamur yang tumbuh cepat lebih unggul dalam penguasaan ruang dan nutrisi sehingga bisa menekan pertumbuhan jamur lawannya.

Hambatan pertumbuhan jamur patogen juga disebabkan adanya lisis dinding sel oleh jamur antagonis. Jamur antagonis menghasilkan enzim-enzim yang digunakan untuk menghambat dinding sel patogen. Dinding sel *P. grisea* tersusun atas 3 (tiga) unsur pokok yaitu kitin, glukukan, dan *proteoheteroglycan* (Nakajima *et al.*, 1970). Samson, *et al.*, (1995) mengungkapkan bahwa *Aspergillus* sp. menghasilkan enzim glukukanase dan *Curvularia* sp. menghasilkan enzim selulase, glukosidase, endoglukanase. Enzim-enzim tersebut berfungsi untuk mendegradasi selulosa pada jamur *P. grisea* dan menghambat pertumbuhan jamur patogen tersebut. Walaupun selulosa pada *P. grisea* telah didegradasi oleh enzim yang terdapat pada jamur antagonis tersebut, *P. grisea* masih dapat tumbuh karena komponen utama dinding sel yaitu kitin pada *P. grisea* tidak mengalami lisis.

Trichoderma harzianum menghasilkan enzim kitinase dan β 1-3 glukonase yang mampu merombak lapisan penyusun dinding sel jamur yaitu kitin dan glukon (Soesanto, 2008). Antagonisme *T. harzianum* dengan cara melisis dinding sel jamur patogen dapat diamati dari besarnya persentase antagonis (Gambar 7), hal ini mengindikasikan dinding sel *P. grisea* mengalami lisis sehingga pertumbuhannya terhambat (Suwahyono, 2000).

Trichoderma harzianum menghasilkan enzim kitinase untuk merombak kitin menjadi monopolimer N-asetilglukosamin (Imas dan Setiadi, 1987). Menurut Harman *et al.*, (1993) dalam Yurnaliza (2002) bahwa lapisan kitin dihidrolisis oleh tiga enzim kitinase yaitu endokitinase, eksokitinase dan β 1-4 N-asetilglukosaminase. Endokitinase memotong secara acak ikatan β 1-4 bagian internal mikrofibril kitin. Produk akhir yang terbentuk berupa oligomer pendek N-asetilglukosamin. Apabila kitin telah menjadi N-asetilglukosamin maka dinding sel jamur akan lebih mudah lisis akibat ikatan polimernya telah terpotong (Gooday, 1994). Hal ini lah yang menyebabkan pertumbuhan dinding sel *P. grisea* terhambat bahkan terhenti pada hari ke-7.

Mekanisme antibiosis terjadi karena adanya metabolit sekunder yang diproduksi oleh mikrobia berupa antibiotik dan miktotoksin. Menurut Noveriza (2008), miktotoksin merupakan metabolit sekunder hasil metabolisme jamur serta bersifat sitotoksik, merusak struktur sel seperti membran, serta merusak proses pembentuk sel seperti protein. Secara alamiah sejumlah jamur menghasilkan miktotoksin selama proses metabolismenya.

Aspergillus sp. menghasilkan okratoksin A, gliotoksin, verrukolagen, fumitremorgin dan triptoquivalen (Samson *et al.*, 1995). Jamur *Curvularia* sp. menghasilkan antibiotik anthrokuinon, kurvapallida, sitokalsin, neokoprogen, dan pirenosena, selain itu juga menghasilkan miktotoksin curvularin, brefeldin dan radicinin yang mempunyai kemampuan sebagai anti jamur (Wilhelmus dan Jones, 2001).

T. harzianum menghasilkan antibiotik peptaibol yang bekerja secara sinergis dengan enzim β 1-3 glukonase, senyawa furanon dan alkil piron yang bersifat fungistasis dan mampu mengurangi penyebaran biomassa jamur. Asam amino bebas yang dihasilkan *T. harzianum* secara *in-vitro* seperti asam aspartat, asam glutamat, alanin, leusin dan valin juga dapat menurunkan kepatogenan jamur (Suwahyono, 2000; Soesanto, 2008).

Hasil pengamatan uji antagonis tampak warna kuning antara pertemuan miselium jamur antagonis dengan miselium *P. grisea* (Gambar 5). Hal ini menunjukkan bahwa jamur antagonis tersebut menghasilkan senyawa antibiotik. Menurut Santoso dan Sumarni (2008) mekanisme antibiosis pada uji antagonis ditandai adanya warna kuning pada pertemuan miselium dengan jamur patogen.

Penghambatan pertumbuhan koloni jamur patogen pada penelitian ini juga melibatkan mekanisme parasitisme yaitu yang terjadi pada uji antagonis *T. harzianum* terhadap *P. grisea* (Gambar 5.f). Agrios (2005) menyatakan bahwa jamur mikoparasit yang sangat umum adalah *Trichoderma* terutama *T. harzianum* yang telah ditemukan memparasit *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, dan *Pythium*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fajar Nico Rudianto, Utin Purnawati dan Yuni Selvianti yang telah banyak membantu saat pengambilan sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N, 2005, *Ilmu Penyakit Tumbuhan*, Edisi ke-3, Alih bahasa: M. Busnia, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Barnes, E.H, 1997, *Atlas and Manual of Plant Pathology*, Apleton Century Crofts, New York
- Barnett, H.L dan B.B Hunter, 1972, *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*, Burgess

- Bessey, E. A, 1979, *Morphology and Taxonomy of Fungi*, Edisi ke-3, Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi
- Biro Pusat Statistik, 2011, *Kabupaten Landak dalam Angka*, BPS Kabupaten Landak, Kalimantan Barat
- Djafaruddin, 2004, *Dasar-Dasar Pengendalian Penyakit Tanaman*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta
- Fathurrahman, I, Lutfi, M, Ciptadi, A.Y dan Aris P, 2010, *Penyakit pada Tanaman Padi*, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Gooday, G.W, 1994, Physiology of Microbial Degradation of Chitin and Chitosan, in : *Biochemistry of Microbial Degradation*, Rablede (Ed), Kluwer Academic Pulb, Netherland
- Hasanuddin, 2003, Peningkatan Peranan Mikroorganisme dalam Sistem Pengendalian Penyakit Tumbuhan secara Terpadu, *Makalah Jurusan HPT Pertanian USU*, Sumatera Utara
- Imas, T, dan Setiadi, Y, 1987, *Mikrobiologi Tanah*, Pusat Antar Universitas-IPB, Bogor
- Malloch, D, 1997, Moulds Isolation, Cultivation, Identification, *Mycology*, Departement of Botany, University of Toronto, Toronto
- Nakajima, T, Tamari, K., Matsuda, K., Tanaka, H, dan Ogasawara, N, 1970, Studies on the Cell Wall of *Piricularia oryzae* II, The chemical constitutions of the cell wall, *Agriculture Biology Chemistry*, vol. 34, hal. 553–560
- Nawawi, G, 2001, Mengukur Jarak dan Sudut, *Modul Program Kehilangan Mekanisme Pertanian*, Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Jakarta
- Noveriza, R, 2008, Kontaminasi Cendawan Dan Mikotoksin Pada Tumbuhan Obat, *Jurnal Perspektif*, vol. 7, no. 1, hal. 35-46
- Purwantisari, S, Ferniah, R.S, dan Raharjo, B, 2008, Pengendalian Hayati Penyakit Lodoh (Busuk Umbi Kentang) Dengan Agen Hayati Jamur-Jamur Antagonis Isolat Lokal, *Jurnal BIOMA* vol. 10, no. 2, hal. 13-19
- Raka, I, G, 2006, *Eksplorasi dan Cara Aplikasi Agensia Hayati Trichoderma sp. Sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*, Dinas Pertanian Tanaman Pangan UPTD Balai Proteksi Tanaman Pangan Dan Holtikultura, Bali
- Rapel, K, B, dan Fennel, D.I, 1965, *The Genus Aspergillus*, The William and Wilkins Company, Baltimore
- Rianti, Reni, 2010, *Uji Antagonis Trichoderma harzianum terhadap Fusarium spp. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai (Capsicum annum) secara In Vitro*, Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Rossman A.Y, Howard R.J, Valent B, 1990, *Pyricularia grisea*, The Correct Name for The Rice Blast Disease Fungus, *Journal Mycologia* vol. 82, hal. 509-512
- Samson, S J, Hoekstra, E.S, Frisvad, J.C dan Filtenborf, O, 1995, *Introduction to Food-Borne Fungi*, Edisi ke-5, Central Bureau voor Schimmelcultures, Netherland.
- Santoso, S.J. dan Sumarni, 2008, Uji Antagonisme Mikroba Fitoplen terhadap *Helminthosporium sorokinianum* Penyebab Bercak Daun Tanaman Gandum, *Jurnal Inovasi Pertanian*, vol.7, no. 1, hal. 86-94
- Soesanto, L., 2008, *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*, Rajawali Press, Jakarta
- Subba-Rao, N.S.S, 1994, *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*, Edisi ke-2, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Sudarma, I Made, 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*, Skripsi, Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
- Suwayono, U., 2000, Pengendalian Penyakit Tanaman Secara Mikrobiologis Menuju Komunitas Berkelanjutan, *Jurnal NEED: Lingkungan Manajemen Ilmiah*, vol. 2, no. 8, hal. 3-8
- Wilhelmus, K. R., dan Jones, D. B., 2001, *Curvularia keratitis*, *Journal Transactions of American Ophthalmological Society*. vol 99, hal.111-132.
- Yurnaliza, 2002, Senyawa Kitin Dan Kajian Aktivitas Enzim Mikrobial Pendegradasinya, *Jurnal Natur Indonesia*, vol. 14, no.1, hal. 42-46