

POTENSI JAMUR *FUSARIUM* SP. SEBAGAI AGEN PENGENDALI HAYATI GULMA ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)

(*POTENCY OF FUSARIUM SP AS A BIOLOGICAL CONTROL AGENT OF WATER HYACINTH (Eichhornia crassipes)*)

Mohamad Taufik Fauzi¹, Murdan¹, Irwan Muthahanas¹

¹Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mataram
E-mail: taufikfz@telkom.net

ABSTRAK

Penelitian yang bertujuan untuk menguji potensi jamur *Fusarium* sp. sebagai agen pengendali hayati gulme eceng gondok telah dilakukan di rumah plastik Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Percobaan faktorial dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu lama kebasahan dan waktu aplikasi. Perlakuan lama kebasahan terdiri dari 0, 3, 6, 9, atau 12 jam dan aplikasi dilaksanakan pada pagi atau sore hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit yang ditimbulkan oleh *Fusarium* sp. pada eceng gondok lebih parah dan berkembang lebih cepat ketika eceng gondok dipaparkan pada suhu yang lebih tinggi segera setelah inokulasi, dan tidak tergantung pada lama kebasahan ketika diaplikasikan pada pagi hari. Jamur ini tidak dapat menginfeksi beberapa tanaman budidayam sehingga aman digunakan sebagai agen pengendali hayati gulma eceng gondok.

Kata kunci: *Fusarium* sp., agen pengendali hayati, *Eichhornia crassipes*

ABSTRACT

A research aimed at investigating the potency of a fungal species (*Fusarium* sp.) as a biological control agent of water hyacinth had been conducted in a glasshouse of Faculty of Agriculture the University of Mataram. These factorial experiments were designed according Randomized Completely Design (CRD) and consisted of wetness duration and time of application. Wetness duration treatments consisted of 0, 3, 6, 9, or 12 hours applied either in the morning or in the afternoon. The results showed that the disease produced by *Fusarium* sp. on water hyacinth was severer and progressed faster when exposed to higher temperature soon after inoculation, and was not depended on wetness duration when applied in the morning. This fungus could not infect several crop plants; thereby it is safe to be applied as a biological control agent of water hyacinth.

Key words: *Fusarium* sp., biological control agent, *Eichhornia crassipes*

PENDAHULUAN

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Martius) Solms-Laubach) merupakan gulma tahunan, yang berasal dari Amazonia dan tidak tersebar luas di Indonesia, tetapi menjadi gulma yang sangat penting jika telah muncul atau menyebar (Waterhouse, 1994). Gulma ini bersifat persisten dan populasinya akan berkembang dengan sangat cepat pada habitat air tawar (Rao, 2000).

Wright dan Purcell (1995) melaporkan dari berbagai hasil penelitian bahwa eceng gondok mempunyai kemampuan untuk tumbuh dengan rapat sehingga dapat merubah lingkungan mikro di bawah permukaan air. Padatnya populasi ini akan dapat menyebabkan penurunan pH, pengurangan masuknya sinar matahari, pengurangan tingkat kelarutan oksigen serta peningkatan kandungan

karbon dioksida yang mengakibatkan efek negative pada komunitas dari vertebrata air, invertebrate dan tanaman. Gulma ini juga merupakan habitat yang sesuai bagi vector penyakit seperti malaria, kolera, *Sistosomiasis* dan *Filariasis*. Tumbuhan ini juga dilaporkan sebagai inang alternatif beberapa penyakit tanaman.

Pengendalian eceng gondok telah berhasil dilakukan dengan menggunakan diquat, amine dan 2,4-D (Wright dan Purcell, 1995), namun dampak negatif dari penggunaan herbisida ini adalah resiko deoksigenasi dan resiko pada organisme bukan sasaran. Tambahan lagi, pengendalian gulma ini dengan herbisida akan mengurangi kualitas air, terutama jika diaplikasikan di sumber-sumber air darat. Pengendalian secara mekanik hanya dapat berhasil dengan baik pada areal yang sempit, sedangkan pada areal yang luas sering tidak efisien

karena membutuhkan tenaga dalam jumlah yang besar. Oleh karena itu, pengendalian dengan kombinasi berbagai perlakuan seperti penggunaan herbisida dalam dosis rendah, pengendalian secara fisik, dan pengendalian hayati (biokontrol) perlu diterapkan.

Biokontrol gulma, terutama dengan menggunakan jamur-jamur patogen tumbuhan, akhir-akhir ini mendapat perhatian serius dari peneliti-peneliti di negara-negara maju, karena selain cukup mempan sebagaimana pengendalian secara kimia juga mempunyai efek samping negatif yang sangat kecil terhadap lingkungan. Pengendalian gulma secara hayati akan menjadi tambah penting bagi gulma eceng gondok karena sulitnya dikendalikan secara mekanik ataupun kimia. Pengendalian gulma secara hayati (biokontrol gulma) adalah penggunaan musuh-musuh alami (organisme hidup) selain manusia untuk mengurangi populasi dari gulma (Watson, 1991).

Penggunaan patogen dibanding dengan serangga, untuk pengendalian gulma termasuk relatif baru, dimana perhatian serius untuk memanfaatkan patogen ini baru dilakukan pada 2-3 dekade terakhir ini (Templeton dan Trujillo, 1991). Di antara patogen tumbuhan untuk pengendalian gulma, jamur adalah organisme yang paling banyak dipelajari dan digunakan, karena jamur: 1) paling umum ditemukan pada tumbuhan, 2) mempunyai sifat merusak, 3) dapat diproduksi dalam jumlah banyak, dan 4) dapat diformulasikan (Smith, 1982), serta 5) dapat mempenetrasi tumbuhan secara langsung (Charudattan, 1985). Penggunaan jamur patogen tumbuhan mendapat perhatian yang cukup luas karena cukup mempan sebagaimana herbisida dan juga layak secara kormersil, sebagaimana ditunjukkan oleh beberapa produk yang telah beredar di pasaran seperti Collego, DeVine, dan Lu Boa (Templeton, 1992), dan BIOMAL (Auld, 1997).

Pengembangan dan penerapan bahan biokontrol gulma dapat melalui tiga pendekatan, yaitu : 1) pendekatan klasik, dimana patogen yang digunakan adalah patogen yang diimpor dari wilayah dari mana gulma yang akan dikendalikan berasal (Watson, 1991). Pada pendekatan ini, patogen dibiarkan tumbuh dan berkembang berdasarkan kemampuan dirinya sendiri setelah diaplikasikan (Fauzi, 1998); 2) Pendekatan bioherbisida, dimana patogen yang digunakan diperoleh di tempat gulma tersebut menjadi masalah dan diformulasikan ke bentuk sebagaimana herbisida dan diterapkan juga sebagaimana penggunaan herbisida (Templeton *et al.*, 1979); dan 3) pendekatan augmentasi, dimana patogen yang digunakan juga merupakan patogen yang diperoleh

di tempat gulma tersebut menjadi masalah, tetapi tidak dapat formulasikan karena patogen yang digunakan bersifat obligat parasit; dan penerapannya dilakukan dengan melepaskan spora dalam jumlah yang banyak dan pada saat yang kondusif bagi perkembangan jamur tersebut (Charudattan, 1985; Phatak, *et al.*, 1983).

Jamur patogenik merupakan kandidat bahan biokontrol yang mempunyai prospek yang baik untuk mengendalikan gulma, karena mampu menyebabkan kerusakan yang berat pada gulma (Evans, 1995). Penggunaan jamur patogenik untuk mengendalikan gulma eceng gondok masih banyak yang dalam tahap penelitian dan pengembangan di beberapa negara. Beberapa jamur patogenik yang berpotensi untuk diterapkan sebagai agen pengendali hayati eceng gondok meliputi *Uredo eichorniae* yang cocok diterapkan dengan pendekatan klasik, *Acremonium zonatum*, *Alternaria eichorniae*, *Cercospora piaropi*, *Myrothecium roridum*, dan *Rhizoctonia solani* yang dapat diterapkan dengan pendekatan bioherbisida. Jamur-jamur patogenik tersebut terbukti sangat virulen dan mampu mengendalikan eceng gondok. Selain itu, jamur-jamur patogen lain seperti *Bipolaris* sp., *Drechslera* sp, dan *Fusarium* sp. merupakan jamur-jamur yang menjanjikan untuk diterapkan sebagai bioherbisida untuk mengendalikan eceng gondok, namun perlu study lebih lanjut untuk mengkonfirmasi kegunaannya (Charudattan, 2001).

Beberapa jamur patogenik secara alami ditemukan menyerang gulma eceng gondok di Bendungan Batujai di Lombok Tengah, dan dapat menimbulkan kerusakan pada eceng gondok (Obsevasi Personal). Jamur-jamur tersebut meliputi *Fusarium* sp., *Curvularia* sp., *Drechslera* sp. dan *Cercospora* sp. (Wayanti, 2003). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi jamur *Fusarium* sp. sebagai agen pengendali hayati gulma eceng gondok yang sangat sulit dikendalikan baik secara kimia maupun mekanik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan experimental murni yang dilaksanakan di Rumah Plastik dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram pada bulan September sampai dengan Desember 2009.

Percobaan 1. Patogenisitas Jamur Fusarium sp.

Isolasi Jamur – Gulma yang sakit diperoleh dari Bendungan Batujai di Kecamatan Praya, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat dimana populasi eceng gondok yang cukup tinggi selalu

tersedia sepanjang tahun. Jamur diisolasi dari bagian daun terinfeksi dengan cara memotong daun dengan ukuran kurang lebih 1 cm². Potongan dipilih dari bagian antara yang sakit dan sehat, kemudian disterilkan permukaannya dengan direndam di dalam larutan sublimat 0,1 N selama satu menit kemudian dibilas dengan air steril. Setelah dikeringkan di atas kertas saring steril secara aseptis, potongan daun diletakkan pada permukaan medium Potato Dextrose Agar (PDA) di dalam cawan Petri secara aseptis. Jamur *Fusarium* sp. dipisahkan dari jamur-jamur yang tumbuh pada medium, dan selanjutnya ditumbuhkan pada media agar miring (*agar slant*) sebagai *stock culture* untuk keseluruhan penelitian ini.

Penyiapan tanaman, spora dan inokulasi – Tanaman yang diinokulasi adalah eceng gondok yang sehat. Gulma ditumbuhkan di dalam ember-ember yang berisi air dan ditambahkan dengan tanah sebanyak 100 gr yang kira-kira setinggi 20 cm dari dasar ember. Spora diperbanyak dengan Seedling Culture Methods, dimana jamur ditumbuhkan dalam kultur biakan (PDA), yang selanjutnya dilakukan penguasaan miselium untuk merangsang terbentuknya spora. Selanjutnya ditambahkan dengan 10 ml aquadest steril. Untuk merangsang sporulasi, media tersebut diinkubasi selama 24 jam (12 jam terang dan 12 jam gelap). Sebelum inokulasi, dilakukan persiapan suspensi spora. Spora yang telah diperbanyak, dicampur dengan air suling steril untuk memperoleh konsentrasi spora sesuai dengan perlakuan percobaan, yang selanjutnya ditambahkan dengan 2 tetes perekat dan perata Primakol®.

Perlakuan percobaan -- Segera setelah inokulasi, ember yang berisi tanaman disungkup/ditutup dengan plastik hitam yang sebelumnya telah dibasahi bagian dalamnya dengan air yang disemprotkan dengan 'hand sprayer' untuk memberikan lingkungan yang berkelembaban tinggi. Inokulasi dilakukan pada pagi hari dan sore hari untuk mengekspos gulma yang telah diinokulasi pada suhu panas (inokulasi pagi hari) dan suhu dingin (inokulasi sore hari) dan plastik dibuka setelah 0, 3, 6, 9, atau 12 jam (untuk memberikan kelembaban tinggi dengan periode waktu yang berbeda). Setelah itu ember-ember diatur di bangku di rumah kaca.

Percobaan faktorial dengan faktor suhu dan lama penyungkupan (lama kelembaban tinggi atau kebasahan daun) ini dirancang dengan RAL dengan empat ulangan. Parameter yang diamati meliputi saat timbulnya gejala, intensitas penyakit dan

pertumbuhan dan perkembangan eceng gondok. Intensitas penyakit ditentukan berdasarkan luas daun yang terinfeksi yang diamati selama 30 hari dengan selang pengamatan selama 5 hari. Perkembangan penyakit dianalisa berdasarkan luas area yang terbentuk dari grafik pengamatan intensitas penyakit dengan interval waktu tertentu (dengan menghitung 'area under the disease progress curve = AUDPC'), dengan menggunakan rumus:

$$AUDPC = \sum_{i=1}^{n-1} \left[\frac{Y_i + Y_{i+1}}{2} \right] (t_{i+1} - t_i), \text{ dimana } n$$

merupakan banyaknya kali pengamatan, t merupakan waktu pada saat pengamatan dilakukan dan Y merupakan intensitas penyakit pada setiap t (Cambell and Madden, 1990). Pertumbuhan eceng gondok yang diamati adalah jumlah individu baru eceng gondok yang terbentuk. Hasil variabel yang diamati dianalisa dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam (Steel and Torrie, 1981), dan jika terdapat adanya perbedaan variasi di antara perlakuan atau kombinasi perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5 persen.

Percobaan 2. Uji Lingkup Tanaman Inang

Persiapan spora, tanaaman, dan inokulasi.-- Spora disiapkan sebagaimana percobaan terdahulu. Tanaman-tanaman penting yang diuji meliputi tanaman padi, jagung, kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau. Tanaman tersebut ditanam pada pot-pot berdiameter 20 cm. Tanaman pada umur 1 bulan diinokulasi dengan jamur *Fusarium* sp. dengan kepadatan spora 35×10^5 spora/ml.

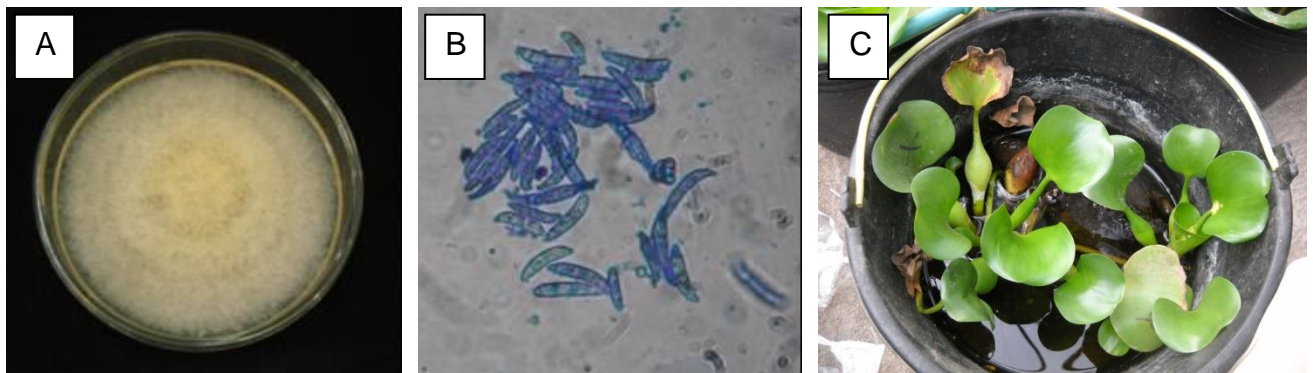
Perlakuan percobaan -- Segera setelah inokulasi, tanaman ditutup dengan plastik lembab sebagaimana pada percobaan terdahulu selama 24 jam dan diinkubasikan di suhu kamar. Setelah itu pot-pot diatur di bangku-bangku di rumah kaca. Percobaan dirancang dengan RAL dengan empat ulangan. Reaksi dari tanaman-tanaman tersebut setelah diinokulasi diamati dan intensitas penyakit yang terjadi pada tanaman budidaya tersebut diestimasi. Reaksi tanaman diberikan skor mulai dari 0 (immune/kebal) sampai 4 (sangat peka, dengan intensitas penyakit lebih besar dari 50%). Observasi ditunjukkan pada munculnya gejala, intensitas penyakit, pembentukan miselia, dan spora pada jaringan tanaman. Pengamatan pembentukan miselia dan spora pada jaringan tanaman dilakukan dengan menggunakan teknik pengecatan menurut Fernando *et al.* (1993). Hasil observasi dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif untuk menunjukkan bahwa jamur *Fusarium* sp. berpotensi untuk menginfeksi tanaman pertanian yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

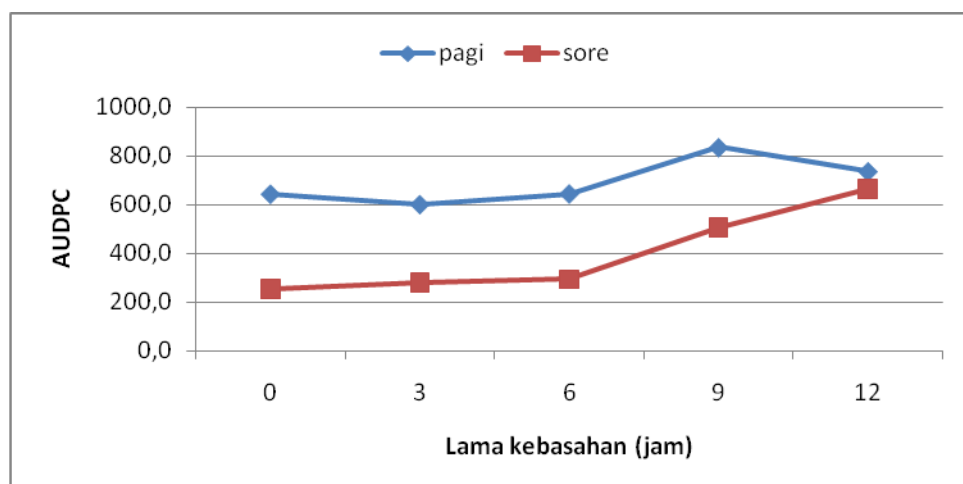
Jamur *Fusarium* sp. yang dikoleksi dari gulma eceng gondok di Bendungan Batujai, Lombok bersifat patogenik pada gulma tersebut (Gambar 1).

Suhu dan lama kebasahan daun mempengaruhi tingkat intensitas penyakit yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. pada gulma eceng gondok. Suhu yang ditunjukkan dengan perlakuan inokulasi pada waktu yang berbeda (pagi dan sore) menunjukkan pada suhu bagaimana tanaman terekspose (terpapar) segera setelah inokulasi. Inokulasi pagi hari, akan menyebabkan tanaman terpapar pada suhu panas (tinggi) siang segera setelah inokulasi, sedangkan inokulasi sore hari akan menyebabkan tanaman terpapar pada suhu malam yang dingin (rendah) segera setelah inokulasi.

Suhu mempengaruhi perkembangan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. pada gulma eceng gondok, dimana terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi suhu maka perkembangan penyakit akan semakin cepat. Hal ini dapat dilihat pada nilai AUDPC dari penyakit yang terjadi pada gulma eceng gondok yang diinokulasikan pada pagi hari (suhu tinggi) cenderung lebih tinggi dari pada nilai AUDPC dari penyakit yang terjadi pada gulma eceng gondok yang diinokulasikan pada sore hari (suhu rendah) (Gambar 2). Hal ini berbeda dengan yang dilaporkan pada gulma parthenium di Australia (Fauzi *et al.*, 1999), maupun pada gulma teki (Fauzi, 2009) yang terinfeksi oleh jamur karat cenderung lebih cepat berkembangnya pada suhu rendah dibandingkan dengan suhu tinggi.



Gambar 1. Koloni (A), makrokonidia (B) jamur *Fusarium* sp. dan gejala yang ditimbulkan pada gulma eceng gondok (C).



Gambar 2. Perkembangan penyakit yang ditunjukkan dengan nilai AUDPC jamur *Fusarium* sp. pada gulma eceng gondok pada lama kebasahan daun dan suhu yang berbeda

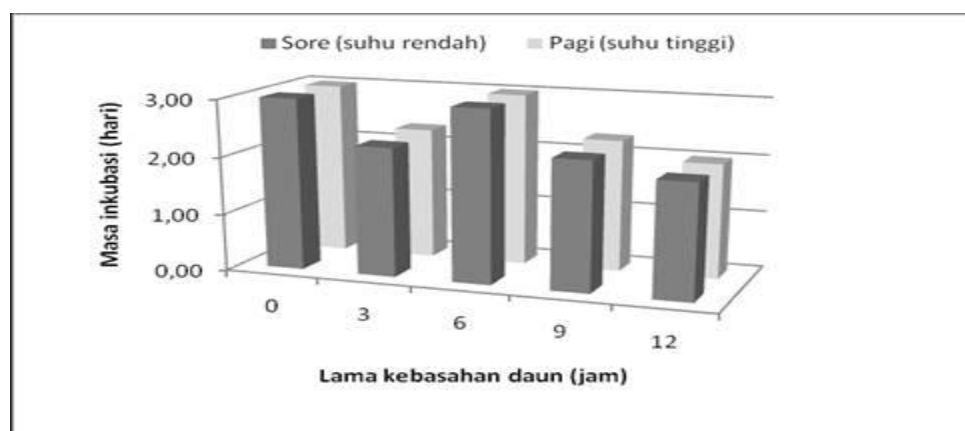
Gambar 2 menunjukkan bahwa perkembangan penyakit dipengaruhi oleh suhu segera setelah inokulasi, dimana gulma yang terpapar pada suhu rendah cenderung penyakitnya berkembang lebih lambat dibandingkan dengan penyakit pada gulma yang terpapar pada suhu tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa jamur *Fusarium* sp. lebih sesuai untuk tumbuh dan berkembang pada suhu tinggi dibandingkan dengan suhu rendah. Beberapa penelitian tentang kebutuhan suhu jamur *Fusarium* sp. menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian yang dilaporkan ini. Misalnya, suhu rendah akan menyebabkan tanaman chickpea cultivar Ayala menjadi lebih tahan terhadap serangan jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*, sedangkan pada suhu tinggi akan menyebabkan cultivar tanaman tersebut menjadi sangat peka terhadap jamur ini (Landa *et al.*, 2006). Hal yang sama juga dilaporkan oleh Scott *et al.*, (2010), bahwa untuk menghindari kerusakan tanaman lettuce akibat *Fusarium oxysporum* f.sp. *lactuce* maka pada saat suhu yang lebih tinggi agar menghindari penggunaan cultivar yang peka, karena

pada suhu tinggi jamur ini dapat berkembang dengan baik.

Sebagaimana dilaporkan oleh Fauzi *et al.*, (1999), Fauzi (2009) dan Murdan dan Fauzi (2007) bahwa perkembangan penyakit yang terjadi pada gulma yang disebabkan oleh jamur karat sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban tinggi (lama kebasahan daun), dimana jamur karat akan berkembang dengan pesat pada suhu rendah dan pada kebasahan daun yang lebih lama (12 jam). Pada percobaan dengan jamur *Fusarium* sp. yang dilaporkan pada penelitian ini menunjukkan juga bahwa perkembangan penyakit dipengaruhi oleh suhu dan kebasahan daun. Pada suhu rendah, terlihat peranan lama kebasahan daun sangat menentukan perkembangan penyakit, dimana semakin lama kebasahan daun maka intensitas penyakit akan semakin tinggi (Gambar 2). Tetapi, pada suhu tinggi, peranan lama kebasahan daun tidak begitu menentukan, dimana semua perlakuan lama kebasahan daun tidak berpengaruh secara nyata terhadap perkembangan penyakit, meskipun ada kecenderungan kebasahan daun yang lebih lama akan memacu perkembangan penyakit (Tabel 1)

Tabel 1. Perkembangan penyakit *Fusarium* sp. pada eceng gondok yang ditunjukkan dengan luas Area di Bawah Curve Perkembangan Penyakit (AUDPC)

Lama kebasahan (jam)	AUDPC pada tanaman yang diinokulasi pada	
	Pagi (suhu tinggi)	Sore (suhu rendah)
0	645,5	254,8
3	602,5	282,1
6	646,5	294,9
9	835,9	507,8
12	737,3	667,0
	LSD _{0,05}	167,9



Gambar 3. Masa inkubasi penyakit yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. pada gulma eceng gondok yang diinokulasikan pada suhu rendah dan suhu tinggi, pada berbagai lama kebasahan daun.

Suhu dan lama kebasahan daun tidak berpengaruh secara nyata terhadap masa inkubasi dari jamur *Fusarium* sp. pada gulma eceng gondok. Hal ini menunjukkan bahwa baik pada suhu rendah maupun suhu tinggi, pada kebasahan daun yang singkat maupun kebasahan daun yang lama, jamur *Fusarium* sp. mempunyai virulensi yang cukup tinggi terhadap gulma eceng gondok (Gambar 3). Tingginya virulensi jamur *Fusarium* sp. ini menunjukkan bahwa jamur ini mempunyai potensi yang sangat baik untuk dikembangkan sebagai agen pengendali hayati gulma eceng gondok.

Ketidaktergantungan jamur ini pada kebasahan daun yang lama juga menunjukkan potensinya yang sangat baik sebagai agen pengendali hayati, karena jamur ini mampu mengatasi penghambat utama dalam pengembangan jamur sebagai agen pengendali hayati gulma yaitu kebasahan yang cukup lama (Auld and Morin, 1995).

Jumlah anakan yang terbentuk tidak dipengaruhi oleh lama kebasahan setelah inokulasi baik yang diinokulasi pada suhu rendah maupun suhu tinggi. Tetapi ada kecenderungan bahwa eceng gondok yang dipapar pada suhu tinggi segera setelah inokulasi menunjukkan jumlah anakan yang lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah anakan yang dihasilkan oleh gulma eceng gondok yang

dipapar pada suhu rendah segera setelah inokulasi jamur *Fusarium* sp. (Tabel 2). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tingginya intensitas dan perkembangan penyakit yang terjadi pada eceng gondok yang terpapar pada suhu tinggi segera setelah aplikasi jamur *Fusarium* sp. Tingginya penyakit ini bahkan ditunjukkan dengan matinya gulma yang diinokulasi jamur *Fusarium* sp., sehingga jumlah anakan yang terbentuk dan tersisa menjadi lebih sedikit.

Jamur patogenik *Fusarium* sp. yang dikoleksi dari jaringan eceng gondok yang sakit diuji reaksinya terhadap beberapa tanaman budidaya yang biasa diusahakan pada areal di sekitar dimana eceng gondok menjadi masalah yang serius. Tanaman budidaya tersebut meliputi: padi, jagung, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur *Fusarium* sp. ini tidak mampu menimbulkan gejala pada semua tanaman budidaya yang diuji (Tabel 3).

Dari Tabel 3 terlihat bahwa indeks keparahan penyakit yang terjadi pada tanaman budidaya yang diinokulasikan dengan *Fusarium* sp. adalah 0 (tidak terjadi gejala), sementara pada gulma eceng gondok, indeks keparahan penyakit adalah 4 (keparahan penyakit >50%).

Tabel 2. Jumlah anakan eceng gondok yang diinokulasi jamur *Fusarium* sp. pada suhu dan lama kebasahan yang berbeda

Lama kebasahan (jam)	Jumlah anakan eceng gondok yang diinokulasi pada	
	Sore	Pagi
0	15,75	10,50
3	22,25	9,50
6	20,25	10,50
9	21,50	10,75
12	18,25	10,25
LSD 0,05	NS	NS

Tabel 3. Respon tanaman budidaya terhadap serangan jamur *Fusarium* sp.

Tanaman	Indeks keparahan penyakit	Keterangan
Padi	0	Tidak ada gejala
Jagung	0	Tidak ada gejala
Kedelai	0	Tidak ada gejala
Kacang tanah	0	Tidak ada gejala
Kacang hijau	0	Tidak ada gejala
Eceng gondok	4	Intensitas > 50%

Untuk melihat apakah jamur *Fusarium* sp. yang diuji mampu menembus jaringan dan mengkolonisasi jaringan daun tanaman budidaya, maka daun yang telah diinokulasi dengan *Fusarium* sp. dicat menurut cara Fernando *et al.*, (1994). Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa pada jaringan daun tanaman budidaya, tidak ditemukan adanya hifa maupun spora. Sehingga dapat dikatakan bahwa jamur ini mempunyai inang yang sangat spesifik, yaitu hanya menginfeksi gulma eceng gondok. Hal ini mengindikasikan bahwa jamur *Fusarium* sp. ini aman digunakan sebagai agen pengendali hayati gulma eceng gondok, sehingga jamur ini sangat berpotensi dikembangkan sebagai agen pengendali hayati gulma tersebut.

KESIMPULAN

1. Jamur *Fusarium* sp. lebih mampu menimbulkan penyakit pada suhu tinggi dan tidak begitu tergantung pada lama kebasahan daun ketika diinokulasikan pada pagi hari.
2. Jamur *Fusarium* sp. tidak dapat menginfeksi tanaman budidaya seperti padi, jagung, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau sehingga aman digunakan sebagai agen pengendali hayati gulma eceng gondok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional atas hibah yang diberikan untuk melaksanakan penelitian 'Hibah Penelitian Strategi Nasional' ini melalui Dana DIPA Universitas Mataram Tahun Anggaran 2009, Nomor: 0234.0/023-04.2/XXI/2009 Tanggal 31 Desember 2008.

DAFTAR PUSTAKA

- Auld, B.A., 1997. Bioherbicide. In Julien, M. and W. Graham (Eds.): Biological Control of Weeds: theory and practical application. ACIAR Monograph No. 49. Canberra, Australia.
- Auld, B.A. and L. Morin, 1995. Constraints in development of bioherbicides. Weed Technology, 9: 638-652
- Campbell, C.L. and L.V. Madden, 1990. Introduction to Plant Disease Epidemiology. John Wiley & Sons, New York.
- Charudattan, R. 1985. The use of natural and genetically altered strains of pathogens for weed control. In M.A. Hoy and D.C. Herzogs (Eds.): Biological Control in Agricultural IPM Systems. Academic Press, Inc. Orlando, Florida.
- Charudattan, R., 2001. Biological Control of Water Hyacinth by using Pathogens: Opportunities, Challenges, and Recent Developments. In Julien, M.H., M.P. Hill, T.D. Center and Ding Jianqing (Eds.): Biological and Integrated Control of Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes*. Proceedings of the Second Meeting of the Global Working Group for the Biological and Integrated Control of Water Hyacinth. Beijing, China, 9-12 Oktober 2000. ACIAR Proceedings No. 102. Canberra
- Evans, H.C., 1995. Pathogen-weed relationship: the practice and problems of host range screening. In E.S. Delfosse and R.R. Scott (Eds.): Proceeding of the Eight International Symposium on Biological Control of Weeds. DSIR/CSIRO, Melbourne.
- Fauzi, M.T., 1998. Biological Control of Parthenium Weed by *Puccinia abrupta* var. *partheniicola*. Ph.D. Thesis, The University of Queensland, Brisbane.
- Fauzi, M.T., 2009. Patogenisitas jamur karat (*Puccinia philippinensis* Syd.) pada Gulma Teki (*Cyperus rotundus* L.). J HPT Tropika 9: 141-148
- Fauzi, M.T., A.J. Tomley, P.J. Dart, H.J. Ogle, and S.W. Adkins, 1999. The rust *Puccinia abrupta* var. *partheniicola*, a potential biocontrol agent of parthenium weed: Environmental requirements for disease progress. Biological Control, 14: 141-145
- Fernando, W.G.D., A.K. Watson, and T.C. Paulitz, 1994. A simple technique to observe conidial germination on leaf surfaces. The Mycologist, 7: 188-189
- Landa, B.B., J.A. Vavas-Cortés, M. del Mar Jimenez-Gasco, I. Katan, B. Retig, and R.M. Jimenez-Diaz, 2006. Temperature response of chickpea cultivars to races of *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*, causal agent of fusarium wilt. Plant Disease 90: 365-374.
- Murdan dan Fauzi, M.T., 2007. Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap infektivitas dan perkembangan penyakit yang disebabkan oleh jamur karat *Puccinia* sp., jamur potensial pengendali hayati gulma teki (*Cyperus rotundus* L.). Oryza 6: 243-252

- Rao, V.S., 2000. Principles of Weed Science, 2nd Edition. Science Publisher Inc., New Hampshire.
- Phatak, S.C., D.R. Sumner, H.D. Wells, D.K. Bells, and N.C. Glaze, 1983. Biological control of yellow nutsedge with the indigenous rust fungus *Puccinia canaliculata*. Science, 219: 1446-1447
- Scott, J.C., T.R. Gordon, D.V. Shaw, and S.T. Koike, 2010. Effect of temperature on severity of Fusarium wilt of lettuce caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *lactucae*. Plant Disease 94: 13-17.
- Smith, R.J., 1982. Integration of microbial herbicides with existing pest management programs. In R. Charudattan and H.L. Walker (Eds.): Biological Control of Weeds with Plant Pathogens. John Wiley & Sons, New York.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1981. Principles and Procedures of Statistics: a Biometrical Approach, 2nd edition. McGraw-Hill, Inc. Sydney.
- Templeton, G.E., 1992. Potential for developing and marketing mycoherbicide. In R.G. Richardson (ed.): Proceedings of the First International Weed Congress. Weed Science Society of Victoria, Melbourne, Australia.
- Templeton, G.E., D.O. TeBeest and R.J. Smith, 1979. Biological weed control with mycoherbicides. Annual Review of Phytopathology, 17: 301-310.
- Templeton, G.E. and E.E. Trujillo, 1991. The use of plant pathogens in the biological control of weeds. In D. Pimentel (Ed.): Handbook of Pest Management in Agriculture Vol. II, 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Watson, A.K., 1991. The classical approach with plant pathogens. In D.O. TeBeest (Ed.): Microbial Control of Weeds. Routledge, Chapman & Hall, Inc., New York.
- Waterhouse, D.F., 1994. Biological Control of Weeds, Southeast Asian Prospects. Brown Prior Anderson Pty. Ltd., Canberra.
- Wayanti, H.S., 2003. Inventarisasi Jamur-jamur Parasitik pada Gulma Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Martius) Solms-Laubach). (Skripsi) Fakultas Pertanian Universitas Mataram
- Wright, A.D. and M.F. Purcell, 1995. *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms-Laubach. In Groves, R.H., R.C.H. Sheperd and R.G. Richardson (Eds.): The Biology of Australian Weeds Volume 1. R.G. and F.J. Richardson, Melbourne.