

Uji Antagonisme Jamur Endofit Terhadap *Cercospora oryzae* Miyake dan *Culvularia lunata* (Wakk) Boed. dari Tanaman Padi di Laboratorium

Antagonism Test of Endophytic Fungi Against Cercospora oryzae Miyake and Culvularia lunata (Wakk) Boed. From Rice in Laboratory

Ida Rumia Manurung, Mukhtar Iskandar Pinem*, Lahmuddin Lubis

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author: mi_pinem@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of the research was to test antagonism ability of endophytic fungi to control *C. oryzae* and *C. lunata* in laboratory. This research was conducted in Plant Disease Laboratory, Agroecotechnology Program Study, Faculty of Agriculture, University of Sumatera Utara, Medan (± 25 m asl) from November 2013 until February 2014. The method used was Randomized Complete Design with two factors in 3 replications. The first factor was the pathogens (*C. oryzae* and *C. lunata*) and the second factor was the endophytic fungi (*Penicillium* sp., *Trichoderma* spp., *Aspergillus* sp1., *Trichocladium* sp., *Aspergillus* sp2. and *Nigrospora* sp.). Parameters observed were inhibiting zone, width of inhibiting zone, diameter of pathogen colony and growth width of pathogen colony. The results of this research showed that the pathogens, the endophytic fungi and interaction between them affected significantly to the inhibiting zone, width of inhibiting zone, diameter of pathogen colony and growth width of pathogen colony . The good result to control *C. oryzae* was showed on P1E2 (*C. oryzae* + *Trichoderma* spp.) with 67,56% and P1E5 (*C. oryzae* + *Aspergillus* sp2.) with 67,52% and to control *C. lunata* on P2E1 (*C. lunata* + *Penicillium* sp.) with 70,10% in inhibiting zone.

Key words: *C. oryzae*, *C. lunata*, endophytic fungi, rice

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji daya antagonisme jamur endofit dari tanaman padi terhadap *C. oryzae* dan *C. lunata* di laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan yang berada pada ketinggian ± 25 dpl dari bulan November 2013 sampai Februari 2014. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 faktor perlakuan dalam 3 ulangan. Faktor pertama yaitu jenis patogen (*C. oryzae* dan *C. lunata*) dan faktor kedua yaitu jenis jamur endofit (*Penicillium* sp., *Trichoderma* spp., *Aspergillus* sp1., *Trichocladium* sp., *Aspergillus* sp2. dan *Nigrospora* sp.). Parameter yang diamati adalah daerah hambatan, luas daerah hambatan, diameter koloni patogen dan luas pertumbuhan koloni patogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis patogen, jenis jamur endofit serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap daerah hambatan, luas daerah hambatan, diameter koloni patogen dan luas pertumbuhan koloni patogen. Hasil baik untuk mengendalikan *C. oryzae* yaitu pada P1E2 (*C. oryzae* + *Trichoderma* spp.) dengan 67,56% dan P1E5 (*C. oryzae* + *Aspergillus* sp2.) dengan 67,52% dan untuk mengendalikan *C. lunata* yaitu pada P2E1 (*C. lunata* + *Penicillium* sp.) dengan 70,10% pada daerah hambatan.

Kata kunci: *C. oryzae*, *C. lunata*, jamur endofit, padi

PENDAHULUAN

Para sejarawan menyebutkan bahwa dari India tanaman padi menjalar ke negara-negara Asia bagian timur seperti Jepang, Filipina dan kepulauan-kepulauan di lautan Pasifik. Mula-mulanya tanaman padi dari negara-negara sebelah selatan India lalu menjalar ke Malaysia. Dari Malaysia orang-orang perantau membawanya ke Pulau Madagaskar dan ke Indonesia (Siregar, 1981).

Sebagai sumber pemberi energi, beras merupakan bahan makanan utama untuk ratusan juta umat manusia, terutama bagi umat manusia yang menduduki belahan timur dari benua Asia. Oleh karena itu tidak mengherankan bahwa tanaman padi yang terluas terdapat di negara-negara Asia dimana seluruh penduduknya menjadikan beras sebagai makanan pokok karena dapat menjadi sumber tenaga. Lebih dari 50% dari areal yang ditanami dengan padi terdapat di negara-negara Asia dan negara-negara yang mempunyai areal pertanaman padi yang terluas di Asia adalah India dan RRC (Siregar, 1981).

Kebutuhan beras nasional terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk. Luas lahan untuk menanam padi semakin berkurang khususnya di daerah perkotaan, tenaga kerja yang bergerak di bidang pertanian semakin sedikit dan persediaan air semakin terbatas (Cantrell, 2001).

Penyebab terjadinya penurunan produktivitas dan efisiensi usaha padi adalah sebagian besar petani menggunakan benih kualitas rendah dan pemakaiannya berlebihan, bibit relatif tua, penanaman yang intensif diikuti penggunaan pupuk yang tidak rasional, berkembangnya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan lahan yang semakin menyempit. Cara pengelolaan lahan yang kurang terpadu, eksploitasi secara intensif dan terus-menerus mengakibatkan menurunnya kesuburan dan sifat fisik tanah (Kasijadi et al., 2007).

Penyakit bercak daun *Cercospora* merupakan penyakit yang sangat merugikan terutama di sawah tadah hujan yang kahat

kalium. Penurunan hasil akibat penyakit ini disebabkan oleh keringnya daun sebelum waktunya dan keringnya pelepah daun yang menyebabkan kerebahan tanaman. Penyakit bercak daun tersebar diseluruh negara penghasil padi di Asia Tenggara, Jepang, Cina, Amerika Serikat, Amerika Tengah dan Afrika. Di Indonesia penyakit bercak daun tersebar diseluruh daerah penghasil padi di Jawa dan menyebabkan penurunan hasil 30-40%. Di Jalur Pantura Jawa Barat penyakit ini tersebar merata di Kabupaten Karawang, Subang, Indramayu dan Cirebon (Bank Pengetahuan Padi Indonesia, 2009).

Jamur *Curvularia lunata* dapat menyebabkan penyakit bercak hitam pada daun maupun pada buah padi yang dapat menurunkan viabilitas biji hingga 100%. Selain itu, jamur ini dapat menyebabkan hawar semai yang menghambat pertumbuhan padi. Meskipun secara umum tidak menurunkan jumlah produksinya hingga di bawah normal, tetapi kondisi tersebut mengurangi nilai jualnya (Mew & Gonzales, 2000).

Aplikasi pupuk kimia untuk mengendalikan penyakit bukan hanya cukup efektif, namun juga berbahaya bagi lingkungan. Dalam rangka mencari strategi efektif dalam manajemen penyakit, pengendalian hayati yang ramah lingkungan merupakan pengganti pupuk kimia (Naik et al., 2009).

Indonesia dengan iklimnya yang tropis merupakan tempat hidup bagi sejumlah spesies jamur termasuk endofit yang terdapat dalam jaringan dan bermacam-macam tanaman. Padi merupakan tanaman dengan skala global karena merupakan salah satu tanaman pangan yang sangat penting dan perbaikan penampilannya terus dilakukan dalam rangka meningkatkan produksi padi (Suada et al., 2012).

Pada tahun 2005 Naik *et al.*, menggunakan jamur endofit dari tanaman padi untuk mengendalikan berbagai penyakit yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina phaseolina*, *Nigrospora oryzae*, *Phoma sorghina* dan *Alternaria alternata*. Pada tahun 2012 Suada *et al.*, menggunakan jamur endofit dari

tanaman padi untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh *Pyricularia oryzae*. Namun belum dilakukan penelitian jamur endofit pada penyakit penting lainnya pada tanaman padi yaitu penyakit bercak coklat sempit yang disebabkan oleh *C. oryzae* dan penyakit bercak coklat yang disebabkan oleh *C. lunata*. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian jamur endofit untuk mengendalikan *C. oryzae* dan *C. lunata* di laboratorium.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian tempat ± 25 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2013 sampai dengan Februari 2014. Bahan yang digunakan adalah tanaman padi yang terserang *C. oryzae* dan *C. lunata*, tanaman padi yang sehat, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), kertas saring, kapas, *aluminium foil*, *cling wrap*, kertas *stencil*, plastik transparan, spiritus, aquades, alkohol 70%, kloroks 1%, *tissue*, *methyl blue* dan label. Alat yang digunakan adalah cawan petri, *beaker glass*, *erlenmeyer*, timbangan analitik, *hot plate*, batang pengaduk, kulkas, bunsen, gunting, *cutter*, *autoclave*, oven, inkubator, *handsprayer*, *stopwatch*, jarum ose, pinset, jangka sorong, *object glass*, *coke borer*, *laminar air flow*, mikroskop kampaun, kamera dan alat tulis. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yaitu faktor pertama jenis patogen (*C. oryzae* dan *C. lunata*) dan faktor kedua jenis endofit (*Penicillium* sp., *Trichoderma* spp., *Aspergillus* sp1., *Trichocladium* sp., *Aspergillus* sp2. dan *Nigrospora* sp.) dalam 3 ulangan. Terhadap sidik ragam yang nyata, dilanjutkan analisis lanjutan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) dengan taraf 5% (Sastrosupadi, 2010).

Pelaksanaan penelitian dimulai dari isolasi jamur *C. oryzae* dan *C. lunata* yang diperoleh dari tanaman padi yang terserang bercak coklat sempit dan

bercak coklat. Bagian yang terinfeksi seperti daun dibersihkan di bawah air mengalir lalu dipotong-potong sebesar 1 cm. Lalu disterilkan dengan kloroks 1% selama lebih kurang 3 menit dan dibilas dengan aquades steril sebanyak 2-3 kali. Selanjutnya potongan daun ditanam dalam media PDA dan diinkubasi pada suhu kamar selama 1 minggu. Setelah miselium *C. oryzae* dan *C. lunata* tumbuh, diisolasi kembali untuk mendapatkan biakan murni. Isolasi jamur endofit diperoleh dari tanaman padi yang sehat diantara tanaman yang sakit dan diduga mengandung jamur endofit. Lokasi pengambilan tanaman padi dilakukan di Kampung Susuk, Padang Bulan, Medan dengan ketinggian tempat ± 25 meter di atas permukaan laut. Tanaman padi yang digunakan yaitu varietas Cihayang dan berada pada stadia vegetatif 25-30 hari setelah tanam (hst). Jamur endofit diperoleh dengan mengisolasi akar, batang dan daun tanaman padi yang sehat. Bagian tanaman tersebut dicuci dengan menggunakan air mengalir selama ± 5 menit setelah itu dipotong ± 2 cm. Sterilisasi permukaan bagian tanaman dilakukan dengan membersihkan bagian tanaman dengan menggunakan alkohol 70% selama ± 5 menit. Sterilisasi selanjutnya dengan menggunakan natrium hipoklorit 1% selama ± 1 menit. Kemudian dibilas sebanyak dua kali dengan aquades steril selama 1 menit dan dikeringkan. Bagian tanaman dibelah untuk ditumbuhkan dalam media PDA untuk selanjutnya diinkubasi (Zakaria *et al.*, 2010). Untuk uji awal kesterilan jaringan tanaman, dilakukan dengan cara membuat goresan bilasan terakhir aquades steril ke media PDA dan selanjutnya diinkubasi. Hasil isolasi jamur endofit tidak dapat digunakan jika pada media uji kesterilan tumbuh cendawan. Jamur endofit lalu dibuat biakan murninya untuk selanjutnya diidentifikasi berdasarkan warna koloni dan morfologi secara mikroskopik serta dibandingkan dengan buku kunci identifikasi menurut Barnett (1972) dan Alexopoulos & Mims (1979). Uji patogenesitas dilakukan untuk membuktikan bahwa jamur endofit tidak menyebabkan gejala penyakit maka perlu dilakukan uji patogenesitas jamur endofit pada tanaman

padi sehat. Tanaman padi yang digunakan yaitu varietas Ciherang dan berada pada stadia vegetatif 25-30 hst. Perbanyak jamur endofit dilakukan dengan menggunakan media jagung. Biakan murni jamur endofit diinokulasikan dengan menggunakan *cork borer* pada media jagung. Diaduk hingga rata kemudian diinkubasikan pada suhu kamar selama 10-15 hari. Aplikasi jamur endofit dilakukan dengan menaburkan substrat jagung sebagai media perbanyak jamur endofit pada tanaman padi sehat. Pengamatan gejala penyakit dilakukan pada 10 hari setelah inokulasi (hsi). Reisolasi jamur endofit dalam jaringan tanaman dilakukan untuk membuktikan kolonisasi dan penyebaran jamur endofit pada jaringan tanaman padi yang telah diinokulasikan jamur endofit pada uji patogenesitas. Bagian tanaman diambil lalu dicuci dengan menggunakan air mengalir selama ± 5 menit setelah itu dipotong ± 2 cm. Sterilisasi permukaan bagian tanaman dilakukan dengan membersihkan bagian tanaman dengan menggunakan alkohol 70% selama ± 5 menit. Sterilisasi selanjutnya dengan menggunakan natrium hipoklorit 1% selama ± 1 menit. Kemudian dibilas sebanyak dua kali dengan aquades steril selama 1 menit dan dikeringkan. Bagian tanaman dibelah untuk ditumbuhkan dalam media PDA untuk selanjutnya diinkubasi. Jamur endofit yang tumbuh lalu dicocokkan dengan jamur endofit yang telah diperoleh sebelumnya. Uji antagonisme jamur endofit terhadap patogen dilakukan dengan cara inokulum isolat jamur patogen diletakkan tepat di tengah cawan petri dan isolat jamur endofit diletakkan 1 cm dari tepi cawan petri dalam satu cawan petri yang berdiameter 9 cm. Biakan tersebut diinkubasikan pada suhu 25°C. Pertumbuhan jamur diamati setiap hari mulai 1 hsi.

Peubah amatan yang diamati adalah daerah hambatan (*inhibiting zone*), luas daerah hambatan (*inhibiting zone*), diameter koloni patogen dan luas pertumbuhan koloni patogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi jamur endofit

Pada isolasi jamur endofit dari tanaman padi diperoleh sebanyak 6 jamur endofit yaitu *Penicillium* sp., *Trichoderma* spp., *Aspergillus* sp1., *Trichocladium* sp., *Aspergillus* sp2. dan *Nigrospora* sp. Jamur *Aspergillus* merupakan jamur endofit yang paling banyak jumlahnya yaitu 2 dari 4 genus yang ditemukan, sedangkan kehadiran genus *Penicillium* sp., *Trichoderma* spp., *Trichocladium* sp. dan *Nigrospora* sp. masing-masing didapati 1 spesies. Hal ini menunjukkan bahwa *Aspergillus* sp. memiliki fungsi penting bagi tanaman, sesuai dengan pendapat Ilyas (2007) yang menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan tingginya kehadiran *Aspergillus* dalam tanah disebabkan *Aspergillus* memiliki sebaran kosmopolit yang dapat menghasilkan spora vegetatif (konidia) dalam jumlah yang besar dan pertumbuhan yang sangat cepat.

Uji Patogenesitas

Hasil uji patogenesitas menunjukkan tidak ada kerusakan pada tanaman padi yang diberi perlakuan jamur endofit. Tanaman padi nampak sehat dan tidak menunjukkan gejala penyakit. Hal ini membuktikan bahwa jamur yang diisolasi dari tanaman padi adalah jamur endofit. Hal ini sesuai dengan pendapat Carrol (1990) yang menyatakan bahwa jamur endofit adalah jamur yang hidup pada bagian dalam jaringan tanaman sehat tanpa menimbulkankan gejala penyakit pada tanaman inang.

Reisolasi Jamur Endofit Dalam Jaringan Tanaman

Untuk membuktikan kolonisasi dan penyebaran jamur endofit pada jaringan tanaman maka jamur endofit yang telah diaplikasikan pada tanaman padi harus dapat diisolasi lagi dari jaringan tanaman padi. Jamur *Penicillium* sp. dan *Trichoderma* spp. mampu mengkolonisasi akar, jamur *Aspergillus* sp1. dan *Trichocladium* sp. mampu mengkolonisasi batang dan jamur *Aspergillus* sp2. dan *Nigrospora* sp. mampu mengkolonisasi daun tanaman padi. Hasil isolasi jamur endofit dari bagian tanaman

yang berbeda dari satu tumbuhan inang, mengandung jenis isolat yang berbeda pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyudi (2008) yang menyatakan bahwa mekanisme adaptasi dari endofit terhadap mikroekologi dan kondisi fisiologis yang spesifik dari

masing-masing tumbuhan inang dapat menyebabkan dari satu jaringan hidup suatu tumbuhan dapat diisolasi lebih dari 1 jenis jamur endofit.

Daerah Hambatan

Perlakuan jenis endofit, jenis patogen serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap daerah hambatan.

Rataan daerah hambatan pada beberapa jenis endofit dan jenis patogen 7 (hsi) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan daerah hambatan (%) pada beberapa jenis endofit dan jenis patogen 7 hsi

Jenis Patogen	Jenis Endofit						Rataan
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
P1	28,10 h	67,56 b	22,47 i	56,62 c	67,52 b	56,16 cd	49,74 b
P2	70,10 a	54,21 de	41,35 g	45,36 f	53,83 e	45,26 f	51,69 a
Rataan	49,10 c	60,89 a	31,91 d	50,99 b	60,68 a	50,71 b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang sama pada kelompok kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut *Duncan Multiple Range Test*. hsi: hari setelah inokulasi.

P1: *C. oryzae*, P2: *C. lunata*, E1: *Penicillium* sp., E2: *Trichoderma* spp., E3: *Aspergillus* sp1., E4: *Trichocladium* sp., E5: *Aspergillus* sp2., E6: *Nigrospora* sp.

Dari rata-rata Tabel 1 dapat dilihat pada pengamatan 7 hsi, jamur endofit yang memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat pertumbuhan koloni *C. oryzae* terdapat pada perlakuan P1E2 (*C. oryzae* + *Trichoderma* spp.) sebesar 67,56% dan P1E5 (*C. oryzae* + *Aspergillus* sp2.) sebesar 67,52%. Sedangkan jamur endofit yang memiliki kemampuan terbaik dalam menghambat pertumbuhan koloni *C. lunata* terdapat pada perlakuan P2E1 (*C. lunata* + *Penicillium* sp.) sebesar 70,10%.

Terhambatnya pertumbuhan patogen disebabkan oleh pertumbuhan jamur endofit yang mendekati patogen. Penghambatan ini bisa dikarenakan adanya senyawa biologi atau metabolit sekunder yang dihasilkan oleh endofit. Jamur endofit *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp2. dan *Trichoderma* spp. mempunyai pertumbuhan yang cepat dan menghasilkan senyawa biologi yang lebih banyak dibandingkan dengan jamur endofit

lainnya. Jamur endofit *Penicillium* sp. dan *Aspergillus* sp2. menghasilkan senyawa alkaloid, agrokavine dan ergometrine. Jamur endofit *Trichoderma* spp. menghasilkan senyawa aktif biologis secara invitro, antara lain alkaloid, paxillin, lolitrems dan tetranone steroid. Hal ini sesuai dengan pendapat Shehata *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa salah satu sifat mikroba antagonis adalah pertumbuhannya lebih cepat dibanding dengan patogen dan menghasilkan senyawa antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan patogen. Adanya perbedaan kemampuan menghambat diantara jamur endofit diduga karena jumlah antibiotik atau alkaloid yang dihasilkan oleh masing-masing jamur endofit berbeda.

Beberapa jenis patogen memiliki pertumbuhan yang lebih cepat atau lebih lambat daripada jamur endofit. Hal ini menunjukkan terjadi persaingan pertumbuhan antara jamur endofit dan patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudantha & Abadi (2007) yang menyatakan bahwa

penghambatan pertumbuhan jamur patogen dapat melalui mekanisme kompetisi ruang (jamur endofit lebih cepat pertumbuhannya), mikoparasit (hifa jamur endofit membelit dan melakukan penetrasi ke dalam hifa jamur patogen) dan antibiosis (jamur endofit mengeluarkan antibiotik yang mudah menguap yang didifusikan ke medium).

Luas Daerah Hambatan

Perlakuan jenis endofit, jenis patogen serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter luas daerah hambatan. Rataan luas daerah hambatan pada

beberapa jenis endofit dan jenis patogen 7 hsi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan luas daerah hambatan (cm²) pada beberapa jenis endofit dan jenis patogen 7 hsi

Jenis Patogen	Jenis Endofit						Rataan
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
P1	9,71 k	8,41 l	27,37 a	21,60 e	14,68 h	27,12 b	18,15 b
P2	13,19 i	10,93 j	21,41 f	22,84 c	20,02 g	22,17 d	18,43 a
Rataan	11,45 e	9,67 f	24,39 b	22,22 c	17,35 d	24,65 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang sama pada kelompok kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut *Duncan Multiple Range Test*. hsi: hari setelah inokulasi.

P1: *C. oryzae*, P2: *C. lunata*, E1: *Penicillium* sp., E2: *Trichoderma* spp., E3: *Aspergillus* sp1., E4: *Trichocladium* sp., E5: *Aspergillus* sp2., E6: *Nigrospora* sp.

Dari rata-rata Tabel 2 dapat dilihat pada pengamatan 7 hsi, luas daerah hambatan terendah *C. oryzae* terdapat pada perlakuan P1E2 (*C. oryzae* + *Trichoderma* spp.) sebesar 8,41 cm². Sedangkan luas daerah hambatan terendah *C. lunata* terdapat pada perlakuan P2E2 (*C. lunata* + *Trichoderma* spp.) sebesar 10,93 cm².

Jamur endofit *Trichoderma* spp. mampu menghambat *C. oryzae* dan *C. lunata* dengan luas daerah hambatan terendah. Kriteria keefektifan hasil uji antagonisme secara *in vitro* dalam penapisan dilihat dari terbentuk atau tidaknya zona hambatan, yaitu zona bening diantara patogen dan agens antagonis. Hal ini sesuai dengan pendapat Maria (2002) yang menyatakan

Diameter Koloni Patogen

Perlakuan jenis endofit, jenis patogen serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter diameter koloni

bahwa terbentuknya zona hambat menandakan bahwa agens biokontrol memproduksi suatu senyawa antimikrobal baik berupa enzim, toksin maupun antibiotik. Umumnya enzim yang dihasilkan jamur endofit adalah enzim deaminase asam 1-aminosiklopropane-1-karboksilik yang berperan dalam pembentukan etilen pada tanaman. Toksin merupakan zat racun yang dapat menghambat organisme lainnya. Antibiotik merupakan suatu substansi yang dihasilkan oleh organisme hidup yang dalam konsentrasi rendah dapat menghambat atau membunuh organisme lainnya. Antibiotik digolongkan sebagai metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroorganisme antagonis dalam jalur metabolisme.

patogen. Rataan diameter koloni patogen pada beberapa jenis endofit dan jenis patogen 7 hsi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan diameter koloni patogen (cm) pada beberapa jenis endofit dan jenis patogen 7 hsi

Jenis Patogen	Jenis Endofit						Rataan
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
P1	2,23 h	1,85 j	2,44 f	2,11 i	2,29 g	1,53 k	2,08 b
P2	2,64 d	2,48 e	3,63 a	2,95 b	2,77 c	3,62 a	3,02 a
Rataan	2,44 d	2,16 e	3,04 a	2,53 c	2,53 c	2,57 b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang sama pada kelompok kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut *Duncan Multiple Range Test*. hsi: hari setelah inokulasi.

P1: *C. oryzae*, P2: *C. lunata*, E1: *Penicillium* sp., E2: *Trichoderma* spp., E3: *Aspergillus* sp1., E4: *Trichocladium* sp., E5: *Aspergillus* sp2., E6: *Nigrospora* sp.

Dari ratahan Tabel 3 dapat dilihat pada pengamatan 7 hsi, diameter koloni patogen terendah *C. oryzae* terdapat pada perlakuan

P1E6 (*C. oryzae* + *Nigrospora* sp.) sebesar 1,53 cm. Sedangkan diameter koloni patogen terendah terhadap *C. lunata* terdapat pada perlakuan P2E2 (*C. lunata* + *Trichoderma* spp.) sebesar 2,48 cm.

Rendahnya diameter koloni patogen menunjukkan bahwa jamur endofit lebih cepat pertumbuhannya dibandingkan dengan patogen. Hal ini berarti jamur endofit dapat menekan pertumbuhan patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Amin *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa jamur yang tumbuh cepat mampu mengungguli dalam penguasaan

ruang dan pada akhirnya dapat menekan pertumbuhan jamur lawannya.

Beberapa jenis patogen memiliki diameter yang lebih tinggi atau lebih rendah daripada pertumbuhan jamur endofit. Hal ini dapat dikarenakan antibiotik yang diproduksi kurang efektif terhadap patogen dan juga terdapat faktor lain yang mempengaruhinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Kasutjianingati (2004) yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi ketidakefektifan agens hayati dalam menghambat pertumbuhan patogen yaitu antibiotik yang diproduksi jamur endofit kurang efektif terhadap patogen diantaranya konsentrasi antibiotiknya rendah dan terurai oleh mikroorganisme lain.

Luas Pertumbuhan Koloni Patogen

Perlakuan jenis endofit, jenis patogen serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap parameter luas pertumbuhan koloni patogen. Rataan luas pertumbuhan

koloni patogen pada beberapa jenis endofit dan jenis patogen 7 hsi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan luas pertumbuhan koloni patogen (cm²) pada beberapa jenis endofit dan jenis patogen 7 hsi

Jenis Patogen	Jenis Endofit						Rataan
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
P1	13,06 e	8,36 j	15,60 c	9,88 h	13,44 d	7,25 k	11,27 b
P2	10,65 g	8,94 i	21,32 a	11,44 f	11,33 f	17,23 b	13,49 a
Rataan	11,86 d	8,65 f	18,46 a	10,66 e	12,39 b	12,24 c	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi yang sama pada kelompok kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut *Duncan Multiple Range Test*. hsi: hari setelah inokulasi.

P1: *C. oryzae*, P2: *C. lunata*, E1: *Penicillium* sp., E2: *Trichoderma* spp.,
E3: *Aspergillus* sp1., E4: *Trichocladium* sp., E5: *Aspergillus* sp2.,
E6: *Nigrospora* sp.

Dari rata-rata Tabel 4 dapat dilihat pada pengamatan 7 hsi, luas pertumbuhan koloni patogen terendah *C. oryzae* terdapat pada perlakuan P1E6 (*C. oryzae* + *Nigrospora* sp.) sebesar 7,25 cm². Sedangkan luas pertumbuhan koloni patogen terendah *C. lunata* terdapat pada perlakuan P2E2 (*C. lunata* + *Trichoderma* spp.) sebesar 8,94 cm².

Luas pertumbuhan koloni patogen yang rendah menunjukkan bahwa pertumbuhan patogen terhambat dengan kehadiran jamur endofit. Hal ini disebabkan karena jamur endofit lebih cepat pertumbuhannya atau memiliki aktivitas tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Faeth (2002) yang menyatakan bahwa jamur endofit antagonis mempunyai aktivitas tinggi dalam menghasilkan enzim yang dapat digunakan untuk mengendalikan patogen.

Perbedaan kemampuan jamur endofit dalam menekan pertumbuhan patogen disebabkan perbedaan senyawa biologis yang dihasilkan. Jamur endofit yang mampu menekan pertumbuhan patogen menghasilkan senyawa biologis yang lebih banyak dibandingkan dengan jamur endofit lainnya sehingga dapat menekan pertumbuhan patogen. Jamur endofit menghasilkan suatu senyawa antimikrobal baik berupa enzim, toksin maupun antibiotik yang dalam konsentrasi rendah dapat menghambat atau membunuh organisme lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Maria (2002) menyatakan bahwa agens hayati memproduksi suatu senyawa antimikrobal baik berupa enzim, toksin maupun antibiotik.

SIMPULAN

Jamur yang ditemukan dari isolasi jamur endofit yaitu *Penicillium* sp. dan *Trichoderma* spp. (pada akar), *Aspergillus* sp1. dan *Trichocladium* sp. (pada batang) serta *Aspergillus* sp2. dan *Nigrospora* sp. (pada daun). Jamur endofit yang memiliki kemampuan baik dalam

menghambat pertumbuhan *C. oryzae* adalah *Trichoderma* spp. dengan daerah hambatan sebesar 67,56% dan *Aspergillus* sp2. dengan daerah hambatan sebesar 67,52%. Sedangkan jamur endofit yang memiliki kemampuan terbaik dalam menghambat pertumbuhan *C. lunata* adalah *Penicillium* sp. dengan daerah hambatan sebesar 70,10%. Luas daerah hambatan terendah *C. oryzae* terdapat pada perlakuan P1E2 (*C. oryzae* + *Trichoderma* spp.) sebesar 8,41 cm². Sedangkan luas daerah hambatan terendah *C. lunata* terdapat pada perlakuan P2E2 (*C. lunata* + *Trichoderma* spp.) sebesar 10,93 cm². Diameter koloni patogen terendah *C. oryzae* terdapat pada perlakuan P1E6 (*C. oryzae* + *Nigrospora* sp.) sebesar 1,53 cm. Sedangkan diameter koloni patogen terendah terhadap *C. lunata* terdapat pada perlakuan P2E2 (*C. lunata* + *Trichoderma* spp.) sebesar 2,48 cm. Luas pertumbuhan koloni patogen terendah *C. oryzae* terdapat pada perlakuan P1E6 (*C. oryzae* + *Nigrospora* sp.) sebesar 7,25 cm². Sedangkan luas pertumbuhan koloni patogen terendah *C. lunata* terdapat pada perlakuan P2E2 (*C. lunata* + *Trichoderma* spp.) sebesar 8,94 cm².

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos CJ & CW Mims. 1979. Introductory Mycology. Third Edition. John Wiley & Sons, New York.
- Amin N; Asman & A Thamrin. 2011. Isolasi dan Identifikasi Cendawan Endofit dari Klon Tanaman Kakao Tahan VSD M.05 dan Klon Rentan VSD M.01. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Bank Pengetahuan Padi Indonesia. 2009. Informasi Ringkas. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan dan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Bogor.
- Barnett HL. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company, West Virginia.

- Cantrell RP. 2001. The Role of Rice in Asia. Di dalam: Diskusi Panel dan Pameran Budidaya Padi; Surakarta, 28 Agustus 2001. Jakarta: Yayasan Padi Indonesia:1-10.
- Carroll GC. 1988. Fungal Endophytes in Stem and Leaves: From Latent Pathogen to Mutualistic Symbiont. *Ecology* 69:2-9.
- Faeth SH. 2002. Are Endophytic Fungi Defensive Plant Mutualists?. *Oikos* 98:25-36.
- Ilyas M. 2007. Isolasi dan Identifikasi Mikoflora Kapang Pada Sampel Serasah Daun Tumbuhan di Kawasan Gunung Lawu, Surakarta, Jawa Tengah. *J. Biodiversitas* 8(2).
- Kasijadi; Ali; Yusran; Wahyunindyawati & S Balai. 2007. Integrasi Berbasis Padi Ternak. <http://www.jatim.litbang.deptan.go.id> (diakses 12 Mei 2013).
- Kasutjaningati. 2004. Pembiakan Mikroorganisme Genotipe Pisang (*Musa* spp.) dan Potensi Bakteri Endofit Terhadap Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*). Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Maria PD. 2002. Eksplorasi dan Uji Antagonisme Bakteri Rhizosfer Tanah dan Endofit Akar untuk Pengendalian Penyakit Layu (*F. oxysporum* f. sp. *cubense*) Pada Pisang (*Musa paradisiaca*). Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mew TW & P Gonzales. 2000. A Handbook of Rice Seedborne Fungi. IRRI, Filipina.
- Naik BS; J Shashikala & YL Krishnamurthy. 2009. Study on The Diversity of Endophytic Communities From Rice (*Oryza sativa* L.) and Their Antagonistic Activities *In Vitro*. *J. Microbiological Research* 164:290-296.
- Sastrosupadi A. 2010. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius, Jakarta.
- Shehata; Fawzy S & Borollosy AM. 2008. Induction of Resistance Against Zucchini Yellow Mosaic Potyvirus and Growth Enhancement of Squash Plants Using Some Plant Growth Promoting Rhizobacteria. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 2:174-182.
- Siregar H. 1981. Budidaya Tanaman Padi di Indonesia. PT. Sastra Hudaya, Bogor.
- Suada IK; DMWY Suhartini; NPL Sunariasih; IGP Wirawan; KW Chun; JY Cha & S Ohga. 2012. Ability of Endophytic Fungi Isolated From Rice to Inhibit *Pyricularia oryzae*-Induced Rice Blast in Indonesia. *J. Fac. Agr. Kyushu Univ.* 57(1):51-53.
- Sudantha IM & AL Abadi. 2007. Identifikasi Jamur Endofit dan Mekanisme Antagonismenya Terhadap Jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* Pada Tanaman Vanili. *J. Agroteksos* 17(1):23-38.
- Wahyudi P. 2008. Mikroba Endofitik: Symbion Dalam Jaringan Tanaman Lingkungan. *Manajemen Ilmiah* 3(2):45-50.
- Zakaria L; AS Yaakop; B Salleh & M Zakaria. 2010. Endophytic Fungi From Paddy. *J. Tropical Life Sciences Research* 21(1):101-107.