



Pengaruh Aplikasi Agensia Hayati pada Bibit Padi terhadap Perkembangan Penyakit Hawar Daun Bakteri dan Blas serta Pertumbuhan Tanaman Padi

Effect of Biological Agents Applied on Rice Seeds on Bacterial Leaf Blight and Blast Development and Rice Growth

Husda Marwan^{1)*}, Mapegau¹⁾, Sri Mulyati¹⁾

- 1) Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Kampus Pinang Masak Jl. Jambi-Muara Bulian, Jambi 36361
E-mail: husda_marwan@unja.ac.id

ABSTRACT

Bacterial leaf blight (BLB) caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo), and the blast caused by *Pyricularia oryzae* can decrease rice production about 60% and 70%. The study aimed to determine the effect of rhizobacterial and endophytic bacterial isolates on BLB, blast, and the growth of rice plants, and also the characteristics of those biological agents. The isolates used were BR-IP3 dan BR-BC1 (bacterial isolates), BE-KR3 dan BE-KT2 (endophytic bacterial isolates). The rice varieties used Indragiri, Ciherang, and Inpara 3. The results showed that the application of various biological agents on rice seed of Indragiri, Ciherang, and Inpara 3 varieties were able to reduce the HDB of 80-100% and the blast of 31.8-88.6%. The isolates of BR-IP3 and BE-KR3 could dissolve phosphate and fix nitrogen, whereas the isolates of BR-BC1 and BE-KT2 were only able to dissolve phosphate.

Keywords: Biological agents, bacterial leaf blight, blast.

PENDAHULUAN

Penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) telah tersebar pada pertanaman padi di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, dan Papua (Hanarida *et al.* 2007). Di Provinsi Jambi, penyakit ini telah ditemukan menyerang varietas padi lokal, seperti varietas Batanghari dan Indragiri (Marwan, 2009). Sementara itu, Jambi juga merupakan salah satu daerah endemik penyakit Blas di Indonesia selain Lampung, Sumatera Selatan, Sumatera Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara dan Jawa Barat (Mukhlis, 1997). Penurunan hasil akibat serangan penyakit HDB dan Blas di Indonesia mencapai 60-70% (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2010).

Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* (Xoo) sebagai penyebab penyakit HDB memiliki berbagai jenis strain. Pada tahun 1970-an, kelompok strain III paling luas sebarannya sehingga seleksi varietas padi didasarkan atas kepekaan terhadap strain tersebut. Di samping strain III, strain IV adalah yang paling virulen dan belum ada varietas padi yang tahan terhadap strain ini. Sampai tahun 1994, setidaknya sudah dilaporkan 11 strain Xoo (Hanarida *et al.* 2007).

Kecenderungan yang sama juga ditemukan pada penyebab penyakit Blas yaitu *Pyricularia oryzae*. Hingga saat ini telah terdeteksi 64 ras *P. oryzae*, beberapa diantaranya ditemukan di Sitiung (Sumatera Barat). Ras baru terutama

ma ditemukan di Karang Agung (Sumatera Selatan) dan Jawa Barat. Perbedaan reaksi suatu varietas terhadap *P. oryzae* disebabkan oleh adanya perbedaan dan perubahan ras antar lokasi dan adanya perubahan komposisi ras yang dominan di suatu wilayah sebaran (Yuliani dan Maryana, 2014).

Penanaman varietas tahan merupakan salah satu usaha pengendalian yang dilakukan untuk menanggulangi penyakit HDB dan Blas di Indonesia (Amril et al., 1993; Soewarno et al., 1999). Ketahanan varietas tersebut ternyata mudah patah karena tingginya keragaman genetik bakteri *Xoo* dan *P. oryzae*. Hal ini menyebabkan efektivitas varietas tahan untuk mengendalikan kedua penyakit terus menurun, terutama di daerah-daerah yang banyak menanam varietas padi lokal.

Salah satu upaya untuk menekan tingkat keparahan penyakit akibat serangan *Xoo* dan *P. oryzae* adalah dengan penanaman varietas tahan yang digabungkan dengan pengendalian hayati pada benih (*seed treatment*) atau bibit sebelum ditanam di lapangan. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa semua varietas padi lokal Jambi rentan terhadap penyakit HDB (Marwan, 2010). Hasil uji antibiosis terhadap 45 isolat (bakteri endofit dan agensia hayati), diperoleh 20 isolat bakteri yang menunjukkan reaksi antibiosis positif terhadap *Xoo*. Isolat BR-BC1, BR-IP3, BR-IP6, BE-M2 dan BE-S5 mampu menekan persentase benih yang terinfeksi *Xoo* (Mapegau dan Marwan, 2014). Pemberian bakteri endofit dan agensia hayati pada bibit padi sebelum tanam mampu menekan intensitas penyakit HDB sebesar 76,17 - 86,61% dan mengurangi persentase gabah hampa sebesar 35,5 - 57,9% (Marwan et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan strain agensia hayati yang mempunyai kemampuan tinggi untuk

mengendalikan penyakit HDB dan blas pada tanaman padi di lapangan, dan mengetahui pengaruh aplikasi agensia hayati terhadap pertumbuhan tanaman padi di lapangan.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Penyakit Tanaman dan Laboratorium Agensia Hayati Fakultas Pertanian Universitas Jambi, serta areal persawahan di desa Senaning, Kecamatan Pelayang, Kabupaten Batanghari, pada bulan Juni – September 2017.

Uji aplikasi agensia hayati pada bibit padi

Pengujian ini menggunakan 3 varietas padi yaitu Indragiri, Ciherang, Inpara 3 dan 4 isolat agensia hayati yaitu isolat rizobakteri BR-IP3 dan BR-BC1, serta isolat bakteri endofit BE-KR3 dan BE-KT2. Isolat agensia hayati dibiakkan dalam media cair pepton 5% pada shaker dengan kecepatan 150 RPM selama 48 jam. Suspensi agensia hayati diatur populasinya menggunakan spektrofotometer dengan *Optical Density* (OD₆₀₀) yaitu 0,16. Aplikasi agensia hayati pada bibit padi dilakukan dengan cara merendam bibit padi dalam suspensi agensia hayati selama 6 jam. Tanaman kontrol dari masing-masing varietas direndam dalam air steril selama 6 jam.

Bibit padi yang telah direndam dalam suspensi agensia hayati ditanam di lahan persawahan. Setiap isolat diaplikasikan pada 3 varietas padi dan ditanam pada satu petakan sawah ukuran 10x15 m. Sebanyak 400 bibit padi dari masing-masing varietas ditanam dengan jarak tanam 27,5 x 27,5 cm. Pemupukan dilakukan pada tanaman umur 2 minggu dengan dosis setara Urea 200 kg/ha, SP36 75 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha (Kementerian Pertanian, 2007). Pengendalian organisme pengganggu tanaman dilakukan secara mekanik.

Pengamatan dilakukan terhadap persentase serangan penyakit HDB dan Blas, pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah anakan) pada akhir fase pertumbuhan vegetatif. Pengamatan dilakukan pada 40 tanaman sampel yang dipilih secara acak dari 400 populasi tanaman setiap perlakuan agensia hayati. Data hasil pengamatan ditampilkan secara deskriptif.

Karakterisasi agensia hayati

Uji aktivitas kitinolitik

Pengujian aktifitas kitinolitik dilakukan pada media agar koloidal kitin 0,2% (Lingappa dan Lockwood, 1962). Uji kitinolitik dilakukan dengan metode difusi cakram dengan cara menyiapkan potongan kertas saring yang terbuat dari kertas Whattman dengan diameter 6 mm. Kertas saring diletakkan pada permukaan media agar koloidal kitin yang telah dituang dan mengeras pada cawan petri. Selanjutnya kultur cair masing-masing isolat agensia hayati (10^8 sel/ml) ditetaskan pada kertas saring sebanyak 5 μ l kemudian diinkubasi pada suhu ruang dan diulang sebanyak 2 kali ulangan. Terbentuknya zona bening 7 hari setelah inokulasi menunjukkan bahwa isolat menghasilkan enzim kitinase.

Uji fiksasi Nitrogen

Uji kemampuan fiksasi Nitrogen dilakukan dengan menumbuhkan biakan bakteri pada media *Biological Nitrogen Fixation* (BNF). Sebanyak 5 ml media BNF dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian disterilkan. Biakan bakteri pada media padat diambil sebanyak satu jarum ose kemudian ditumbuhkan pada media

BNF. Biakan diletakkan pada *shaker* dengan kecepatan 120 rpm selama 48 jam. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna media menjadi keruh. Pengujian ini dilakukan sebanyak 2 ulangan.

Uji pelarut Posfat

Kemampuan bakteri dalam melarutkan fosfat diuji dengan menggunakan media *Pikovskaya Agar* (Rao dan Sinha, 1962). Biakan agensia hayati ditumbuhkan pada media *pikovskaya* yang telah dicairkan dan dituang ke dalam cawan petri sebanyak 15 ml kemudian ditunggu hingga media memadat. Potongan kertas saring (kertas Whattman dengan diameter 6 mm) diletakkan pada permukaan media agar *pikovskaya*, selanjutnya 5 μ l suspensi agensia hayati pada media cair (10^8 cfu/ml) diinokulasikan pada kertas saring steril dan diinkubasi selama pada suhu ruang. Pengukuran zona bening dilakukan hingga 7 hari setelah inokulasi dan masing-masing perlakuan terdiri atas 2 ulangan.

HASIL

Pengaruh aplikasi agensia hayati terhadap persentase penyakit HDB

Hasil pengamatan terhadap serangan penyakit HDB menunjukkan bahwa persentase serangan penyakit pada masing-masing varietas berkisar antara 37,5-47,5%. Perlakuan dengan pemberian agensia hayati pada beberapa varietas padi mampu menekan serangan penyakit HDB sebesar 80-100%, seperti isolat BE-IP3 dan BE-KR3 pada varietas Indragiri Ciharang dan Inpara 3 (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh aplikasi agensia hayati terhadap persentase serangan penyakit HDB pada tiga varietas padi

Perlakuan agensia hayati	Persentase serangan penyakit			Penekanan Penyakit		
	Indragiri	Ciharang	Inpara 3	Indragiri	Ciharang	Inpara 3
Kontrol*	47,5	42,5	37,5			
BR-IP3	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0

BR-BC1	0,0	5,0	0,0	100,0	88,2	100,0
BE-KR3	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
BE-KT2	2,5	5,0	7,5	94,7	88,2	80,0

* Tanpa pemberian agensi hayati

Pengaruh Aplikasi Agensi hayati Terhadap Persentase Penyakit Blas

Hasil pengamatan terhadap serangan penyakit Blas menunjukkan bahwa persentase serangan penyakit ini mencapai 87,5% di areal percobaan, terutama pada varietas Ciherang dan Inpara. Persentase penekanan penyakit Blas pada varietas Ciherang adalah 25,7-77,1% dan varietas Inpara 3 yaitu 31,4-65,7% (Tabel

2). Adanya kecenderungan tertentu antara isolat agensi hayati dan varietas Indragiri terhadap penekanan penyakit Blas. Isolat BR-IP3 dan BE-KR 3 mampu menekan persentase penyakit 4,5-31,8%, sedangkan isolat BR-BC1 dan BE-KT2 meningkatkan persentase serangan penyakit Blas sebesar 18,2 – 40,9% dibandingkan tanaman kontrol.

Tabel 2. Pengaruh aplikasi agensi hayati terhadap persentase serangan penyakit Blas pada tiga varietas padi

Perlakuan agensi hayati	Persentase serangan penyakit			Penekanan Penyakit		
	Indragiri	Ciherang	Inpara 3	Indragiri	Ciherang	Inpara 3
Kontrol*	55,0	87,5	87,5			
BR-IP3	37,5	65,0	30,0	31,8	25,7	65,7
BR-BC1	65,0	47,5	10,0	-18,2	45,7	88,6
BE-KR3	52,5	30,0	50,0	4,5	65,7	42,9
BE-KT2	77,5	20,0	60,0	-40,9	77,1	31,4

* Tanpa pemberian agensi hayati

Pengaruh aplikasi agensi hayati terhadap pertumbuhan tanaman padi

Pengamatan terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan menunjukkan bahwa pemberian agensi hayati pada

bibit padi sebelum tanam menunjukkan pengaruh yang berbeda-beda terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan padi pada masing-masing varietas yang diuji (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh aplikasi agensi hayati terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan pada beberapa varietas padi

Perlakuan Agensi hayati	Varietas padi					
	Indragiri		Ciherang		Inpara 3	
	Tinggi (cm)	Anakan	Tinggi (cm)	Anakan	Tinggi (cm)	Anakan
Kontrol*	81,9	31,6	75,9	29,8	86,6	27,0
BR-IP3	72,0	34,9	72,2	29,9	82,5	34,8
BR-BC1	76,0	36,6	73,3	30,5	82,5	31,3
BE-KR3	67,5	33,0	76,0	29,8	94,8	34,3
BE-KT2	75,7	40,6	75,5	28,7	84,5	39,6

* Tanpa pemberian agensi hayati

Karakterisasi agensi hayati

Hasil pengujian karakteristik menunjukkan bahwa masing-masing isolat

agensi hayati yang diaplikasikan pada bibit padi menunjukkan beberapa karak-

ter yang berbeda (Tabel 4). Semua isolat agensia hayati yang diuji tidak memproduksi enzim kitinase, tetapi mampu berperan sebagai pelarut Posfat. Pengujian

terhadap kemampuan memfiksasi nitrogen menunjukkan bahwa isolat bahwa isolat BR-IP3 dan BE-KR3 mampu memfiksasi nitrogen (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil pengujian aktivitas kitinolitik, pelarutan Posfat, dan fiksasi Nitrogen agensia hayati

Agensia hayati	Karakter isolat		
	Aktivitas kitinolitik	Pelarut Posfat	Fiksasi Nitrogen
BR-IP3	(-)	(+)	(+)
BR-BC1	(-)	(+)	(-)
BE-KR3	(-)	(+)	(+)
BE-KT2	(-)	(+)	(-)

Keterangan :

(+) = isolat agensia hayati menunjukkan karakter yang diuji

(-) = isolat agensia hayati tidak menunjukkan karakter yang diuji

PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap perkembangan penyakit di lapangan menunjukkan bahwa serangan penyakit Blas lebih dominan dibandingkan penyakit HDB. Persentase serangan penyakit Blas mencapai 87,5% pada varietas Ciherang dan Inpara 3, sedangkan persentase serangan panyakit HDB tertinggi yaitu 47,5% pada varietas Indragisi. Pada beberapa tanaman sampel juga ditemukan adanya serangan penyakit Blas dan HDB secara bersamaan pada satu tanaman.

Aplikasi agensia hayati pada bibit padi sebelum tanam menunjukkan kemampuan menekan persentase serangan penyakit HDB dan Blas pada varietas Indragiri, Ciherang, dan Inpara 3 dengan tingkat penekanan yang berbeda-beda pada masing-masing varietas (Tabel 1 dan 2). Kemampuan agensia hayati untuk menekan perkembangan penyakit tanaman, erat kaitannya dengan kemampuan agensia hayati tersebut dalam proses antagonis secara langsung terhadap patogen dengan menghasilkan senyawa antimikroba, penguasaan relung atas patogen, dan secara tidak langsung melalui proses induksi ketahanan sistemik, serta meningkatkan toleransi tanaman

terhadap tekanan lingkungan (Agrios, 2005). Chung et al. (2015) menyatakan bahwa bakteri endofit menghasilkan senyawa peptida dan lipopeptida, seperti fengycin, iturin, dan surfactin, yang berperan dalam menginduksi ketahanan sistemik.

Agensia hayati yang diaplikasikan pada bibit tanaman padi juga menunjukkan kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama jumlah anakan tanaman padi (Tabel 3). Aplikasi isolat agensia hayati pada tanaman padi varietas Indragiri dan Inpara 3 menunjukkan jumlah anakan lebih banyak dibandingkan tanaman kontrol. Hal ini diduga berhubungan dengan karakter isolat agensia hayati yang menunjukkan kemampuan dalam pelarutan posfat dan memfiksasi nitrogen. Menurut Backman dan Sikora (2008), keberadaan bakteri-bakteri pada rizosfer tanaman berperan dalam perbaikan pertumbuhan tanaman (*plant growth promotion*), menghasilkan zat pemacu tumbuh, memfiksasi nitrogen, memobilisasi fosfat, dan berperan dalam kesehatan tanaman (*plant health promotion*). Bai et al. (2013) juga melaporkan bahwa bakteri endofit yang berasal dari akar tanaman padi dan telah berhasil diidentifikasi sebagai *Pseudo-*

monas fluorescens dan *Bacillus thuringiensis*, mampu menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman seperti asam indolasetat, dan mampu mengikat nitrogen yang dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman padi. Hasil pengujian karakteristik agensi hayati menunjukkan bahwa agensi hayati mampu memfiksasi nitrogen dan melarutkan unsur Posfat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa agensi hayati yang diuji berpotensi dikembangkan untuk mengendalikan penyakit Blas dan HDB pada tanaman padi yang disebabkan oleh *X. oryzae* pv. *oryzae* dan *P. oryzae*. Penggunaan agensi hayati untuk mengendalikan penyakit pada tanaman padi dapat mendukung pengelolaan penyakit tanaman yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Isolat rizobakteri BR-IP3 dan BR-BC1, serta bakteri endofit BE-KR3, BE-KT2 berpotensi dikembangkan untuk mengendalikan penyakit HDB dan Blas pada tanaman padi. Perlakuan agensi hayati pada bibit padi sebelum tanam mampu menekan serangan penyakit HDB pada varietas Indragiri, Ciherang, dan Inpara 3 sebesar 80-100%, dan mampu menekan serangan penyakit Blas sebesar 31,8-88,6%. Hasil karakterisasi agensi hayati menunjukkan bahwa isolat bakteri BR-IP3 dan BE-KR3 mampu melarutkan Posfat dan memfiksasi Nitrogen, sedangkan isolat bakteri BR-BC1 dan BE-KT2 hanya mampu melarutkan Posfat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jambi yang telah mendanai penelitian ini melalui DIPA PNBPN LPPM Universitas Jambi Tahun Anggaran 2017

DAFTAR PUSTAKA

- Amril, B, A Aziz dan D Nasrun. 1993. Teknologi pengendalian penyakit blas pada padi gogo di lahan kering masam. Kinerja Penelitian Tanaman Pangan. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III Jakarta/Bogor 23-25 Agustus 1993. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Backman, PA dan RA Sikora. 2008. Endophytes: an emerging tool for biological control. *Biological Control* 46: 1-3.
- Bai, Y, X Zou dan DL Smith. 2013. Enhanced soybean plant growth resulting from coinoculation of *Bacillus* strain with *Bradyrhizobium japonicum*. *Crop Science* 43: 1774-1781.
- Balai Besar Penelitian Padi. 2010. Penyakit hawar bakteri (BLB). Litbang Deptan. Jakarta.
- Chung, EJ, MT Hossain, A Khan, KH Kim, CO Jeon dan YR Chung. 2015. *Bacillus oryzicola* an endophytic bacterium isolated from the roots of rice with antimicrobial, plant growth promoting, and systemic resistance inducing activities in rice. *Plant Pathology Journal* 31(2): 152-164.
- Hanarida, I, WU Dwinita, SK Triny dan K Sri. 2007. Galur padi baru tahan hawar daun bakteri. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 29(1): 5-6.
- Kementerian Pertanian. 2007. Acuan penetapan rekomendasi pupuk N, P, K pada lahan sawah spesifik lokasi (per Kecamatan). Lampiran Permentan Nomor 40/Permentan/OT. 140/04/2007.
- Lingappa, Y dan JL Lockwood. 1962. Chitin media for selective isolation and culture of actinomycetes. *Phytopathology* 52: 317-323.

- Mapegau dan H Marwan. 2014. Seleksi bakteri endofit untuk mengendalikan penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*) pada tanaman padi. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian Bidang Pertanian BKS Indonesia Bagian Barat. Universitas Lampung, 19-21 Agustus 2014.
- Marwan, H, N Sosiawan, Mapegau dan M Sri. 2016. Pengaruh perlakuan bakteri endofit dan agensia hayati pada bibit padi terhadap perkembangan penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*) dan pertumbuhan tanaman padi di rumah kaca. Prosiding Seminar Nasional "Pengendalian Penyakit pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta, 27 Agustus 2016.
- Marwan, H. 2009. Uji ketahanan varietas padi lokal Jambi terhadap penyakit hawar daun bakteri. Jurnal Pengelolaan HPT 10(1): 12-16.
- Mukhlis. 1997. Ketahanan beberapa varietas dan galur padi terhadap blas leher di lahan pasang surut. Prosiding Kongres XIV dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Volume II. Palembang, 27-19 Oktober 1997.
- Rao, SWCB dan MK Sinha. 1962. Phosphate dissolving microorganism in the soil and rhizosphere. Indian Journal of Science 23: 272-278.
- Soewarno, Erwina, HR Hifni, B Masdiar dan Y Muhammad. 1999. Jurnal Penelitian Tanaman pangan Vol 18. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Swings, JL, BH Vauterin dan K Kersters. 1993. The bacterium *Xanthomonas* dalam: *Xanthomonas*. Chapman and Hall.
- Yuliani, D dan YE Maryana. 2014. Integrasi teknologi pengendalian penyakit Blas pada tanaman padi di lahan sub-Optimal. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014. Palembang, 26-27 September 2014.