

**PENGARUH KOMBINASI KETAHANAN
VARIETAS TERHADAP PERUBAHAN PATOTIPE
BAKTERI *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo)
PENYEBAB PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI PADI**

Sudir

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jln. Raya 9, Sukamandi, Subang

ABSTRACT

The bacterial of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) caused the rice bacterial leaf blight disease on rice easily change their virulence. This research to study the mechanism change of bacterium patotype of Xoo especially on the effect of plant mosaic, mixture, and rotation of varieties by inoculation method. Experiments were conducted using Randomized Block Design with five replications during the dry season (DS) of 2007 and wet season (WS) of 2007/2008 in Sukamandi. As treatment is pattern plant mosaic, mixture, and rotation planting system of varieties The results indicate that bacterium of Xoo of result of first inoculation not change of that virulence of Xoo on the first of inoculation not increased. On the second inoculation indicate on the mosaic and mixed varieties change the him of from group of patotype III become VIII. While on the planting varieties with rotation that virulensi is change from group of patotype III become group of patotype IV.

Key words: *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, patotype.

ABSTRAK

Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi sangat mudah berubah patotipenya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari mekanisme perubahan patotipe bakteri Xoo terutama tentang pengaruh pola tanam mozaik, campuran, dan pergiliran varietas terhadap virulensi bakteri xoo dengan uji inokulasi atau penularan. Penelitian dilaksanakan di screen field Sukamandi pada MK 2007 dan MH 2007/2008. Percobaan ditata dalam rancangan acak kelompok 5

ulangan, sebagai perlakuan adalah pola tanam mozaik, campuran, dan pergiliran varietas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri Xoo dari hasil inokulasi pertama tidak terjadi perubahan virulensi. Hasil inokulasi kedua menunjukkan adanya perubahan virulensi yaitu pada pertanaman mozaik dan campuran bakteri Xoo berubah virulensinya dari kelompok patotipe III menjadi VIII. Sedangkan pada pertanaman pergiliran varietas terjadi perubahan peningkatan virulensi yaitu dari kelompok patotipe III menjadi kelompok patotipe IV.

Kata kunci: Xanthomonas oryzae pv. oryzae, patotipe.

PENDAHULUAN

Ketidakstabilan produksi padi dapat disebabkan oleh berbagai faktor baik yang bersifat biotik maupun abiotik. Faktor yang bersifat biotik di antaranya adalah gangguan hama dan penyakit tanaman. Penyakit hawar daun bakteri (HDB) (*bacterial leaf blight* = BLB), merupakan salah satu penyakit penting di ekosistem tropika, termasuk di Indonesia (Ogawa 1993). Penyakit disebabkan oleh bakteri gram negatif *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, menghasilkan gejala hawar (*blight*) yang merusak klorofil pada daun. Akibat kerusakan klorofil ini, kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis menjadi sangat berkurang (Mew *et al.* 1982). Gejala ini jelas terlihat saat tanaman mencapai stadium berbunga, namun dapat juga sebelumnya (Ou 1985). Bila terjadi pada awal pertanaman, tanaman menjadi layu dan mati, gejala ini disebut *kresek*. Bila terjadi saat berbunga, proses pengisian gabah menjadi terganggu, menyebabkan gabah tidak terisi penuh atau bahkan hampa dan dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 40 persen (Mew *et al.* 1982; Suparyono dan Sudir 1992).

Selama ini pengendalian HDB dengan penggunaan varietas tahan adalah taktik pengendalian yang dianggap sangat efektif dan sangat membantu petani-petani padi yang umumnya secara ekonomi sangat lemah (Ogawa 1993). Pengendalian penyakit hawar daun bakteri dengan varietas tahan di samping sangat efektif juga murah dan mudah diterapkan di tingkat petani. Namun teknologi ini dihambat oleh adanya kemampuan patogen membentuk patotipe (*patotipe*) baru yang lebih virulen sehingga sifat ketahanan varietas mudah terpatahkan (Qi and Mew 1989; Suparyono 1984). Penggunaan varietas tahan sangat efektif dan ekonomis, sehingga menjadi salah satu program penting dalam perbaikan varietas padi di berbagai negara penghasil padi. Varietas padi pertama di Asia yang mengandung gen tahan terhadap hawar daun bakteri adalah varietas IR20 (Mew *et al.* 1982). Ketahanan tersebut hanya efektif terhadap patotipe tertentu di lokasi tertentu, karena di Pilipina setelah dilepas pada tahun 1970 varietas IR20 rentan terhadap patotipe *Isabela* (Mew 1989; Suparyono *et al.* 1982a). Hal serupa terjadi pada varietas IR36 yang dilepas di Indonesia pada sekitar tahun 1979 yang awalnya tahan terhadap patotipe

III, pada tahun 1984 diidentifikasi rentan terhadap patotipe VI (Suparyono 1982; Suparyono *et al.* 1982b). Informasi ini mengisaratkan bahwa bukan saja dominasi dan distribusi patotipe yang berbeda di berbagai daerah, namun juga bahwa dalam kurun waktu tertentu, suatu varietas padi yang tahan hawar daun bakteri dapat menjadi rentan karena patah ketahanannya (Mew 1989; Ogawa 1993). Waktu edar suatu varietas tahan menjadi rentan ditentukan oleh beberapa faktor, seperti kecepatan perubahan patotipe, pola tanam dan komposisi varietas dengan latar belakang genetis berbeda yang ditanam dalam waktu dan hamparan tertentu (Ogawa 1993; Mew 1989).

Salah satu taktik untuk menekan terbentuknya patotipe baru yang lebih virulens adalah dengan mengurangi peluang patogen beradaptasi dengan cara melakukan pergiliran varietas yang memiliki genetik ketahanan yang berbeda (Mew *et al.* 1982). Oleh karena itu, penelitian untuk mengevaluasi pengaruh pergiliran varietas yang memiliki genetik ketahanan berbeda terhadap perubahan patotipe bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* penyebab penyakit hawar daun padi menjadi penting. Informasi dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan strategi pengendalian penyakit hawar daun bakteri melalui taktik gilir varietas tahan.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di *screen field* BB Padi di Sukamandi, pada MK 2007 dan MH 2007/2008. Lima varietas padi diferensial yang memiliki latar belakang ketahanan berbeda ditanam secara kombinasi meliputi (1) menanam secara bersamaan (*Mozaic planting*), (2) menanam 5 varietas diferensial secara campuran (*mix planting*), dan (3) pergiliran varietas dengan varietas yang memiliki tingkat ketahanan berbeda, diawali dengan varietas yang tidak memiliki gen tahan. Untuk perlakuan mozaic dan mix planting dibuat dengan perbandingan yang sama tiap varietas. Masing-masing perlakuan diulang 5 kali. Petak percobaan berukuran (2 x 4) m dengan jarak tanam (20 x 20) cm. Tanaman dipupuk urea 250 kg dan TSP 100 kg. Pada tiap musim tanam dilakukan 2 kali periode tanam dengan selang waktu satu bulan.

Inokulasi Bakteri Xoo

Isolat-isolat yang diuji awal adalah isolate bakteri Xoo yang memiliki virulensi rendah yaitu patotipe III, diinokulasikan pada 10 rumpun pada tiap perlakuan yang ditentukan secara random sistimatis, pada 5 titik diagonal, masing-masing titik 2 rumpun tanaman. Inokulasi dilakukan dengan metode gunting pada saat pertanaman menjelang stadium primordial (Ou 1985). Ujung-ujung daun padi yang sudah dipotong sepanjang 10 cm dicelupkan ke dalam

suspensi bakteri umur 48 jam dengan kepekatan 10^8 cfu. Kepekatan suspensi bakteri Xoo yang diinokulasikan diukur dengan alat Spektofotometer (OD 450 mm). Agar obyek penelitian tidak dihadapkan pada suhu yang terlalu terik, inokulasi dilakukan menjelang sore hari, sekitar jam 15.00–17.30. Inokulasi dilakukan berlanjut yaitu isolat bakteri Xoo yang diperoleh dari pertanaman tahap pertama diinokulasikan ke pertanaman tahap kedua dan seterusnya sampai pertanaman tahap keempat (empat musim tanam).

Isolasi Bakteri Xoo

Bakteri yang diisolasi diambil dari daun padi yang bergejala hasil inokulasi, dengan demikian bakteri yang muncul adalah berasal dari hasil inokulasi (bukan kontaminan alam). Isolasi dilaksanakan dengan metode pencucian daun (leaf washing). Daun-daun padi bergejala penyakit HDB dipotong kecil-kecil (0,1 cm) kemudian dicampur dan dicuci dengan air destilasi steril. Air cucian ditampung dalam gelas Erlenmayer, diencerkan sampai pengenceran 10^{-6} , kemudian ditanam dalam cawan Petri yang berisi medium Potato Sukrose Agar (PSA). Inkubasi dilaksanakan di laboratorium pada suhu kamar. Koloni tunggal (single colony), khas bakteri Xoo dipindah ke medium PSA miring.

Identifikasi Patotipe Bakteri Xoo

Untuk mengetahui kelompok patotipe Xoo, isolate bakteri yang diperoleh diinokulasikan pada varietas diferensial yang ditanam pada pot di rumah kaca. Pengelompokan patotipe dilakukan berdasar pada nilai interaksi antara varietas diferensial dengan isolat (Tabel 1). Pengamatan keparahan penyakit dilakukan dengan cara mengukur panjang gejala pada 5 hari sesudah inokulasi sampai 2 minggu sebelum panen. Keparahen penyakit adalah rasio antara panjang gejala dengan panjang daun. Reaksi ketahanan varietas dikelompokkan berdasarkan keparahan penyakit pada pengamatan terakhir yaitu pada 2 minggu sebelum panen. Keparahen penyakit kurang dari 11% tergolong tahan (*resistant* = R), keparahan lebih dari 11% tergolong rentan (*susceptible* = S) (Suparyono 1984). Isolat bakteri Xoo yang telah diketahui kelompok patotipenya kemudian direinokulasikan ke tanaman periode tanam berikutnya.

Manajemen Data

Data keparahan penyakit pada masing-masing varietas differensial untuk masing-masing isolat disajikan dalam bentuk rata-rata, yang dinyatakan dalam satuan persen. Reaksi masing-masing varietas differensial diklasifikasikan ke dalam tahan (*resistant*=R), jika keparahan <11% dan rentan (*susceptible*=S) jika keparahan >11% (Suparyono et al. 2004). Pengelompokan patotipe didasarkan atas respon interaksi antara isolat dan varietas differensial yang dihitung dari nilai keparahan pada masing-masing varietas.

Tabel 1. Pengelompokan patotipe Xoo berdasar interaksi antara varietas diferensial asal Jepang dengan isolat Xoo

No	Genotipe	Gen tahan	Reaksi ketahanan terhadap bakteri Xoo											
1	Kinmaze	Tidak ada	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R
2	Kogyoku	Xa-1, Xa-kg	R	S	S	S	R	R	S	S	S	R	S	R
3	Tetep	Xa-1, Xa-2	R	R	S	S	R	S	S	S	R	S	R	R
4	Wase Aikoku	Xa-3 (Xa-w)	R	R	R	S	S	R	R	S	S	S	S	S
5	Java 14	Xa-1, Xa-2, and Xa-kg	R	R	R	S	R	R	S	R	R	R	S	R
Kelompok patotipe			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

Keterangan: R =resistant (tahan), keparahan penyakit < 11%, S = Susceptible (rentan), keparahan penyakit > 11%. Sumber : Suparyono, *et al.* 2004.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inokulasi pada varietas diferensial dengan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) patogen hawar daun bakteri (HDB) patotipe III yang berasal dari pertanaman tahap pertama menunjukkan bahwa penyakit HDB tidak berkembang dengan baik. Rata-rata keparahan penyakit HDB pada varietas diferensial yang diuji berkisar antara 3,3 sampai 9,8%. Keparahen penyakit tertinggi sebesar 9,8% dijumpai pada varietas Kinmaze yang diinokulasi dengan bakteri Xoo yang berasal dari pertanaman mozaik varietas dan tanaman campuran (Tabel 2). Varietas Kinmaze adalah varietas yang tidak memiliki gen tahan terhadap bakteri Xoo. Dari data keparahan penyakit yang diperoleh hasil inokulasi bakteri Xoo dari pertanaman tahap pertama menunjukkan bakteri Xoo yang diperoleh dari pertanaman tahap pertama belum dapat diidentifikasi kelompok patotipenya. Pada pertanaman tahap pertama ini menunjukkan bahwa patotipe bakteri Xoo yang diuji belum mengalami perubahan.

Pada pertanaman tahap kedua yang diinokulasi bakteri Xoo yang berasal dari pertanaman tahap pertama menunjukkan penyakit HDB berkembang cukup baik. Keparahen penyakit HDB berkisar antara 5,65–23,67%. Berdasarkan reaksinya terhadap varietas diferensial menunjukkan bahwa pada pertanaman tahap ke dua bakteri Xoo belum mengalami perubahan patotipe, semua masih tergolong patotipe III (Table 3). Patotipe III adalah kelompok isolate bakteri Xoo yang memiliki virulensi tinggi terhadap varietas Kinmaze (tanpa gen tahan), Kogyoku (dengan gen tahan dominant Xa-1 dan Xa-kg), dan Tetep (dua gen tahan dominant, Xa-1 dan Xa-2, tetapi kurang virulen terhadap Wase Aikoku (gen tahan Xa-3) dan Java 14 (gen tahan dominant Xa-1, Xa-2, dan Xa-kg) (Suparyono 1984; Suparyono *et al.* 2003). Selanjutnya isolate bakteri Xoo yang diperoleh dari pertanaman uji tahap kedua diinokulasikan pada pertanaman tahap ketiga.

Tabel 2. Rata-rata keparahan penyakit HDB pada varietas diferensial pertanian tahap pertama yang diinokulasi dengan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) patotipe III, Sukamandi MK 2007

Varietas	Perlakuan	Ulangan					Rata2 (%)
		I	II	III	IV	V	
Kinmaze	Mozaik	12,64	8,95	8,74	11,44	7,11	9,78 R
Kogyoku	Mozaik	9,83	6,69	9,07	7,55	6,30	7,85 R
Tetep	Mozaik	5,44	9,82	4,97	9,44	5,45	7,02 R
Wase Aikoku	Mozaik	5,48	7,16	6,16	8,07	6,36	6,65 R
Java 14	Mozaik	3,47	4,10	3,00	2,79	2,98	3,27 R
Kinmaze	Campuran	7,43	10,86	11,67	8,55	10,64	9,83 R
Kogyoku	Campuran	9,34	7,70	7,55	5,29	9,21	7,82 R
Tetep	Campuran	6,85	6,27	4,96	4,03	6,11	5,64 R
Wase Aikoku	Campuran	7,29	6,04	8,50	6,56	7,08	7,09 R
Java 14	Campuran	4,03	3,90	4,60	3,46	2,62	372 R
Kinmaze	Pergiliran	10,21	6,97	10,11	7,62	9,68	8,92 R
Kogyoku	Pergiliran	7,62	4,75	7,00	5,43	7,67	6,49 R
Tetep	Pergiliran	5,07	7,50	5,26	7,68	8,80	6,86 R
Wase Aikoku	Pergiliran	6,94	9,15	4,80	6,75	10,69	7,67 R
Java 14	Pergiliran	3,10	3,76	4,06	3,09	2,76	3,35 R

Pada pertanian tahap ketiga, yang diinokulasi bakteri Xoo yang berasal dari pertanian tahap kedua penyakit HDB berkembang cukup baik. Keparahen penyakit HDB berkisar antara 5,31–21,35%. Berdasarkan reaksinya terhadap varietas diferensial menunjukkan bahwa pada pertanian tahap ke tiga pada pola tanam campuran bakteri Xoo mengalami perubahan patotipe, yaitu semula patotipe III berubah menjadi patotipe VIII (Tabel 4). Pada pertanian tahap kedua varietas Wase Aikoku bereaksi tahan dengan keparahan penyakit HDB sebesar 6,57%, sedang pada pertanian tahap ketiga varietas Wase Aikoku bereaksi rentan dengan keparahan penyakit HDB 12,91%. Patotipe VIII adalah kelompok isolate bakteri Xoo yang memiliki virulensi tinggi terhadap varietas Kinmaze, Kogyoku, Tetep, dan Wase Aikoku, tetapi kurang virulen terhadap Java 14 (Suparyono 1984; Suparyono *et al.* 2003). Suparyono *et al.* (2004) melaporkan bahwa patotipe VIII adalah kelompok patotipe bakteri Xoo yang tersebar merata di sentra penghasil padi di Jawa. Selanjutnya isolate bakteri Xoo yang diisolasi dari pertanian uji tahap ketiga diinokulasikan pada pertanian uji tahap keempat.

Tabel 3. Keparahan penyakit hawar daun bakteri (HDB) dan patotipe bakteri Xoo pada pertanaman uji tahap kedua, Sukamandi MK 2007

Varietas	Perlakuan	Ulangan					Rata2		Patotipe
		I	II	III	IV	V			
Kinmaze	Mozaik	24,60	27,50	18,34	24,74	23,14	23.67	S	III
Kogyoku	Mozaik	18,70	24,30	13,46	17,18	20	18.73	S	
Tetep	Mozaik	20,80	22,80	18,88	24,14	14,18	20.16	S	
Wase Aikoku	Mozaik	12,80	8,80	10,75	9,74	9,56	10.33	R	
Java 14	Mozaik	5,80	5,50	4,24	6,61	6,04	5.65	R	
Kinmaze	Campuran	17,60	13,10	16,49	14,17	18,28	15.91	S	III
Ogyoku	Campuran	14,50	16,30	12,83	16,70	13,12	14.69	S	
Tetep	Campuran	25,90	16,10	31,11	20,51	21,54	23.04	S	
Wase Aikoku	Campuran	7,80	10,40	9,86	10,69	9,81	9.73	R	
Java 14	Campuran	9,00	5,10	6,00	3,82	8,91	6.57	R	
Kinmaze	Pergiliran	15,53	18,28	16,00	10,83	10,26	14.18	S	III
Kogyoku	Pergiliran	16,60	13,32	26,07	19,96	12,44	17.68	S	
Tetep	Pergiliran	17,60	13,85	19,40	15,68	11,24	15.55	S	
Wase Aikoku	Pergiliran	13,68	10,43	10,28	9,64	7,51	10.31	R	
Java 14	Pergiliran	7,68	6,39	6,82	7,35	10,24	7.70	R	

Tabel 4. Keparahan penyakit HDB dan patotipe bakteri Xoo pada pertanaman uji tahap ketiga, Sukamandi MH 2007/2008

Varietas	Perlakuan	Ulangan					Rata2		Patotipe
		I	II	III	IV	V			
Kinmaze	Mozaik	11,32	17,53	18,69	23,42	18,45	17,88	S	III
Kogyoku	Mozaik	32,82	12,00	15,49	19,15	16,49	19,19	S	
Tetep	Mozaik	22,32	12,45	12,78	22,17	31,46	20,24	S	
Wase Aikoku	Mozaik	8,98	6,67	8,98	9,28	13,23	9,43	R	
Java 14	Mozaik	4,77	5,65	5,01	4,81	5,11	5,07	R	
Kinmaze	Campuran	11,07	15,88	25,37	15,88	20,89	17,82	S	VIII
Ogyoku	Campuran	20,13	18,60	22,17	13,76	18,58	18,65	S	
Tetep	Campuran	18,33	15,79	26,64	17,05	23,93	20,35	S	
Wase Aikoku	Campuran	13,29	19,18	6,94	11,75	13,39	12,91	S	
Java 14	Campuran	6,69	5,12	4,75	4,91	5,06	5,31	R	
Kinmaze	Pergiliran	18,81	15,24	21,09	11,55	11,75	15,69	S	III
Kogyoku	Pergiliran	21,89	16,08	13,41	16,07	13,29	16,15	S	
Tetep	Pergiliran	21,67	20,59	23,80	26,73	13,94	21,35	S	
Wase Aikoku	Pergiliran	8,23	6,71	11,80	11,47	9,71	9,58	R	
Java 14	Pergiliran	4,80	6,88	6,15	6,86	4,64	5,87	R	

Hasil inokulasi pada varietas diferensial dengan isolate yang berasal dari pertanaman uji tahap keempat menunjukkan penyakit HDB berkembang cukup baik. Rata-rata keparahan penyakit HDB berkisar antara 7,3–37,07%. Keparahannya tertinggi dijumpai pada varietas Tetep yang diinokulasi dengan bakteri Xoo yang berasal dari pertanaman mozaik dan terendah pada varietas Java 14 yang diinokulasi dengan isolate Xoo yang berasal dari pertanaman campuran (Tabel 5). Hal ini menunjukkan pada perlakuan mozaik ada perubahan patotipe dari patotipe III menjadi patotipe VIII, dan pada pertanaman pergiliran varietas, dari patotipe III berubah menjadi patotipe IV. Pada pertanaman campuran, patotipe bakteri Xoo tidak mengalami perubahan virulensi yaitu patotipe VIII pada pertanaman tahap ketiga tetap menjadi patotipe VIII pada pertanaman tahap keempat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada pola campuran varietas, peningkatan virulensi bakteri Xoo terjadi lebih cepat dibandingkan pola mozaik dan pergiliran varietas. Namun demikian pada pola tanam campuran varietas pada musim tanam keempat patotipe Xoo tidak mengalami perubahan atau masih sama dengan patotipe pada pertanaman periode tanam sebelumnya. Pada pola pergiliran varietas setelah empat musim tanam, dua varietas yaitu Wase Aikoku yang memiliki gen ketahanan yaitu Xa-3 (Xa-w) dan Java 14 yang memiliki gen tahan Xa-1, Xa-2, dan Xa-kg telah patah ketahanannya.

Tabel 5. Keparahannya penyakit HDB dan patotipe bakteri Xoo pada pertanaman uji tahap keempat Sukamandi MH 2007/2008

Varietas	Perlakuan	Ulangan					Rata2	Patotipe
		I	II	III	IV	V		
Kinmaze	Mozaik	8,61	21,88	22,38	20,79	12,14	17,16 S	VIII
Kogyoku	Mozaik	21,91	28,53	18,28	24,33	24,37	23,49 S	
Tetep	Mozaik	13,97	23,27	30,02	21,27	31,55	24,02 S	
Wase Aikoku	Mozaik	17,19	21,48	13,71	12,34	22,82	17,51 S	
Java 14	Mozaik	5,31	5,61	5,78	9,36	10,26	7,26 R	
Kinmaze	Campuran	13,50	15,57	19,52	16,83	25,27	18,14 S	VIII
Ogyoku	Campuran	37,16	30,22	30,21	30,47	20,26	29,66 S	
Tetep	Campuran	37,03	39,91	36,70	37,34	34,38	37,07 S	
Wase Aikoku	Campuran	15,97	15,15	20,22	13,15	14,30	15,76 S	
Java 14	Campuran	8,05	10,41	11,16	14,89	9,04	10,71 R	
Kinmaze	Pergiliran	25,37	29,17	16,84	17,93	33,15	24,49 S	IV
Kogyoku	Pergiliran	22,68	37,39	23,10	38,71	30,70	30,52 S	
Tetep	Pergiliran	33,47	32,36	28,02	16,42	29,52	27,96 S	
Wase Aikoku	Pergiliran	14,42	13,05	21,50	22,46	17,88	17,86 S	
Java 14	Pergiliran	8,21	9,41	10,62	14,34	13,63	11,24 S	

Secara keseluruhan perubahan patotipe bakteri Xoo mulai pada pertanaman tahap pertama sampai pada pertanaman tahap keempat dapat dilihat pada Table 6.

Table 6. Perubahan Patotipe bakteri Xoo pada pertanaman pola tanam mozaik, campuran, dan pergiliran varietas pada pertanaman tahap kesatu sampai tahap keempat

Perlakuan	Patotipe bakteri Xoo			
	Pertanaman ke-I	Pertanaman ke-II	Pertanaman ke-III	Pertanaman ke-IV
Mozaik	III	III	III	VIII
Campuran	III	III	VIII	VIII
Pergiliran	III	III	III	IV

KESIMPULAN

1. Perubahan virulensi bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) penyebab penyakit hawar daun bakteri dari patotipe III menjadi VIII pada pertanaman campuran varietas terjadi setelah tiga kali penularan.
2. Dari ketiga perlakuan yang diuji, perlakuan campuran varietas menyebabkan perubahan patotipe Xoo lebih cepat dibandingkan perlakuan pertanaman mozaik dan pergiliran.
3. Setelah ditanam empat kali semua pola tanam menyebabkan perubahan virulensi bakteri Xoo, yaitu pada pola tanam mozaik dan campuran bakteri Xoo berubah yang semula tergolong patotipe III menjadi VIII, sedangkan pada pola tanam pergiliran varietas virulensi bakteri Xoo berubah dari patotipe III menjadi IV.
4. Pola pertanaman mozaik varietas lebih menghambat terjadinya perubahan peningkatan virulensi bakteri Xoo penyebab penyakit HDB.

DAFTAR PUSTAKA

- Mew, T.W., Vera Cruz, and R.C. Rayes. 1982. Interaction of *Xanthomonas campestris* *oryzae* and Resistance of Rice cultivar. *Phytopathology* 72 (7): 786–789.
- Mew, T.W. 1989. An overview of the world bacterial leaf blight situation. *In: Bacterial blight of rice*. IRRI. Manila Philippines. p. 7–12.
- Ogawa, T. 1993. Methods and strategy for monitoring race distribution and identification of resistance genes to bacterial leaf blight (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) in rice. *JARQ* 27:71–80.

- Ou, S.H. 1985. Rice Diseases (2nd ed). CMI Kew. 380 p.
- Qi, Z. and T.W. Mew. 1989. Types of resistance in rice to bacterial blight. *In*: Bacterial blight of rice. IRRI. Manila, Philippines. p. 125–134.
- Suparyono. 1982. Pathotype shifting of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*, the cause of bacterial leaf blight in West Java. Indonesian J. of Crop Science.
- Suparyono, H.R. Hifni, and O. Horino. 1982a. The bacterial pathotype group which attacks the IR20 group of variety. Agric. Sci. 3(5): 195–202.
- Suparyono, A.S. Suriamihardja, and T. Tjubaryat. 1982b. Rice bacterial patotype group which attacks the IR36 group of variety. Ilmu Pertanian 3(5).
- Suparyono. 1984. Distribusi patotipe *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* penyebab penyakit hawar daun padi di Jawa Barat. FPS UGM. Thesis S2. 37 p.
- Suparyono dan Sudir, 1992. Perkembangan penyakit bakteri hawar daun pada stadia tumbuh yang berbeda dan pengaruhnya terhadap hasil padi. Media Penelitian Sukamandi. 12: 6–9.
- Suparyono, Sudir, dan Suprihanto. 2003. Komposisi patotipe patogen hawar daun bakteri pada tanaman padi stadium tumbuh berbeda. J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 22(1): 45–50.
- Suparyono, Sudir, dan Suprihanto. 2004. Pathotype profile of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Isolates from the rice ecosystem in Java. Indonesian Journal of Agricultural Science 5 (2) 2004: 63–69.