

Komposisi dan Sebaran Patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* di Sentra Produksi Padi di Sumatera Selatan

Sudir¹, Yoga A. Yogi², dan Syahri²

¹Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

Jl. Raya 9 Sukamandi, Subang 41256

E-mail: sudir_bbjadi@yahoo.co.id

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan

Jl. Kolonel H. Berlian Km 6, No. 83 Palembang

Naskah diterima 20 Maret 2013 dan disetujui diterbitkan 11 Juni 2013

ABSTRACT. Composition and Distribution of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Pathotypes in the Rice Production Center of South Sumatra. A study was carried out to identify the composition and distribution of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) pathotypes in rice crops in South Sumatra, during the 2012 planting season. Three activities were conducted, namely collection of rice leaf samples from the field, isolation of Xoo from the leaf samples in the laboratory, and testing pathotypes of the Xoo in the screen house. Rice leaves showing typical bacterial leaf blight (BLB) symptom were collected from various farmers' fields. The samples were detached and put into paper envelopes, and taken to the laboratory for isolation of Xoo, at the Laboratory of Phytopathology of Indonesian Center for Rice Research, Sukamandi. Pathotype testing was done in the ICRR screen house by inoculating the leaves of five differential rice varieties with inocula of the Xoo isolates collected. Resistances of the rice differential varieties were determined based on the BLB disease severity. Inoculated plant with disease severity <11% was considered resistant (R) and disease severity >11% was susceptible (S). From 122 samples of rice leaf infected with BLB collected from the rice production centers in South Sumatra, one hundred and twelve Xoo isolates were obtained from the isolation. The Xoo pathotype identification showed that pathotype III was the most dominant in South Sumatra during the 2012 planting season (67 isolates or 60.0%) followed by pathotype IV (28 isolates or 25%), and pathotype VIII (17 isolates or 15.0%).

Keywords: *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, pathotype, differential rice varieties.

ABSTRAK. Penelitian untuk mengetahui komposisi dan sebaran patotipe bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo), penyebab penyakit hawar daun bakteri (HDB), pada beberapa daerah produksi padi di Sumatera Selatan dilaksanakan pada Musim Tanam (MT) I tahun 2012. Penelitian meliputi tiga kegiatan, yaitu pengambilan sampel daun padi bergejala HDB dari lapangan, isolasi Xoo di laboratorium, dan pengujian patotipe Xoo di rumah kaca. Sampel daun padi bergejala HDB diambil secara acak dari lapangan dan dimasukkan ke dalam amplop kertas untuk diisolasi Xoo dengan metode pencucian di laboratorium. Pengujian patotipe dilaksanakan dengan menginokulasikan isolat Xoo yang diperoleh pada lima varietas padi diferensial di rumah kaca dengan metode gunting. Ketahanan varietas padi diferensial terhadap isolat Xoo dikelompokkan berdasarkan keparahan penyakit HDB. Varietas diferensial bereaksi tahan (T) jika keparahan penyakit HDB <11% dan rentan (R) jika keparahan >11%. Pengelompokan patotipe dilakukan berdasarkan nilai interaksi antara ketahanan varietas padi diferensial dengan virulensi bakteri Xoo. Dari 122 sampel daun padi bergejala HDB diperoleh 112 isolat Xoo. Hasil pengujian patotipe dari 112 isolat Xoo yang diperoleh menunjukkan bahwa patotipe

Xoo yang dominan di Sumatera Selatan pada MT I tahun 2012 adalah patotipe III (60,0%) diikuti oleh patotipe IV (25%), dan patotipe VIII (15,0%).

Kata kunci: *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, patotipe, varietas padi diferensial.

Hawar daun bakteri (HDB) merupakan salah satu penyakit utama tanaman padi di dunia, terutama di Asia (Suparyono *et al.* 2004, Hoang *et al.* 2008, Nayak *et al.* 2008). Di Indonesia, penyakit HDB tersebar di dataran rendah, sedang, dan tinggi, baik pada ekosistem sawah irigasi dan tadah hujan maupun lahan kering dan rawa. Pada awalnya penyakit ini dinamai kresak dan patogennya *Xanthomonas kresak* (Triny *et al.* 2009). Penyakit HDB disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). Patogen ini dapat menginfeksi tanaman padi pada semua fase pertumbuhan, mulai dari pesemaian sampai menjelang panen (Suparyono *et al.* 2004). Patogen menginfeksi tanaman padi pada bagian daun melalui luka daun atau lubang alami berupa stomata dan merusak klorofil daun (Ponciano *et al.* 2003). Kondisi ini menyebabkan kemampuan tanaman dalam fotosintesis menurun. Apabila penularan penyakit terjadi pada fase generatif maka proses pengisian gabah kurang sempurna (Suparyono *et al.* 2003). Kehilangan hasil akibat penyakit HDB bervariasi, bergantung pada stadia tanaman tertular penyakit.

Di India, kerugian hasil akibat penyakit HDB mencapai 65-95% (Nayak *et al.* 2008). Suparyono dan Sudir (1992) melaporkan bahwa ambang kerusakan penyakit HDB sekitar 20% pada dua minggu sebelum panen. Di atas ambang tersebut tiap kenaikan keparahan 10% menyebabkan kehilangan hasil 5-7%.

Pengendalian penyakit HDB yang selama ini dianggap efektif adalah dengan penanaman varietas tahan. Berbagai varietas dan galur padi dengan berbagai tingkat ketahanan terhadap HDB telah dikembangkan (Degrafi *et al.* 2010). Namun teknologi ini dihambat oleh kemampuan patogen HDB membentuk patotipe baru yang lebih virulen sehingga sifat ketahanan varietas

mudah patah (Ponciano *et al.* 2003, Suparyono *et al.* 2004, Sudir *et al.* 2006, Lalitha *et al.* 2010). Bakteri Xoo penyebab penyakit HDB memiliki patotipe yang cukup banyak (Zhang 2005, Jha *et al.* 2007). Hal ini menyebabkan penyakit sulit dikendalikan.

Di Indonesia telah teridentifikasi 11 kelompok patotipe bakteri Xoo dengan tingkat virulensi yang berbeda (Hifni dan Kardin 1998). Hoang *et al.* (2008) melaporkan bahwa selama MH 2006 telah diidentifikasi 41 isolat bakteri Xoo yang berasal dari Provinsi Delta Mekong. Isolat-isolat tersebut terdiri atas enam patotipe yang berbeda yang semuanya virulen terhadap gen ketahanan Xa-1, Xa-3, Xa-4, Xa-10, Xa-11, dan Xa-14. Sudir *et al.* (2009) melaporkan adanya tiga patotipe bakteri Xoo yang dominan di beberapa sentra produksi padi di Jawa, berdasarkan virulensinya terhadap varietas diferensial, yaitu patotipe III, IV, dan VIII. Hasil penelitian lain melaporkan 200 isolat bakteri Xoo yang berasal dari Sumatera Utara teridentifikasi 69 isolat (34,5%) patotipe III, 112 isolat (56%) patotipe IV dan 19 isolat (9,5%) patotipe VIII (Sudir *et al.* 2012).

Sudir dan Handoko (2012) melaporkan pula bahwa pada MT 2010/2011 bakteri *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* yang ditemukan di sentra produksi padi di Jawa Timur terdiri atas patotipe III, IV, dan VIII dengan struktur dan dominasi yang beragam antarlokasi. Patotipe III dominan di Banyuwangi dan Malang, patotipe IV dominan di Blitar, Tulungagung, Trenggalek dan Ponorogo. Patotipe VIII tersebar merata di tiap lokasi kecuali di Mojokerto dan sangat dominan di Pasuruan, Probolinggo, Situbondo, Bondowoso dan Jember. Hasil pengujian virulensi 176 isolat Xoo yang berasal dari Sulawesi Selatan menunjukkan 102 (58%) isolat bakteri Xoo tergolong patotipe III, 41 (23%) patotipe IV, dan 33 (19%) patotipe VIII. Bakteri Xoo patotipe III dominan di Bone, Soppeng, Wajo, Sidrap, Barru, dan Pangkep, sedangkan patotipe IV dominan di Maros Sulawesi Selatan (Yuliani *et al.* 2012).

Untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh patogen yang mampu membentuk patotipe seperti HDB, taktik pergiliran varietas tahan perlu dirancang secara cermat agar dapat berfungsi dengan baik. Taktik ini memerlukan dukungan berbagai data, terutama yang berkaitan dengan komposisi dan sebaran patotipe yang ada di suatu ekosistem dan latar belakang ketahanan suatu varietas yang akan ditanam (Zhang 2005, Ochiai *et al.* 2005, White and Young 2009).

Sumatera Selatan merupakan propinsi pemasok beras terbesar di Sumatera bagian Selatan dan merupakan propinsi di luar Jawa penghasil padi terbesar ketiga setelah Sulawesi Selatan dan Sumatera Utara (BPS 2012). Produktivitas lahan padi di Sumatera Selatan relatif masih rendah, salah satu penyebabnya adalah serangan

penyakit HDB (Ditlin 2007). Oleh karena itu, sebagai dasar pengendalian penyakit HDB dengan penanaman varietas tahan di Sumatera Selatan perlu diketahui komposisi dan sebaran patotipe bakteri Xoo penyebab penyakit HDB di wilayah ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan sebaran patotipe bakteri Xoo di berbagai ekosistem pertanaman padi di wilayah Sumatera Selatan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan MT 2012 (Januari-Mei 2012) dengan tiga tahap kegiatan, yaitu (1) penentuan lokasi dan pengambilan sampel daun sakit HDB dengan metode survei, (2) isolasi bakteri Xoo, dan (3) pengujian patotipe bakteri Xoo.

Penentuan Lokasi dan Cara Pengambilan Sampel HDB

Pengambilan sampel tanaman padi sakit HDB di Provinsi Sumatera Selatan dilakukan di enam kabupaten, yaitu Banyuasin, Ogan Komering Ilir (OKI), Ogan Komering Ulu (OKU), Ogan Komering Ulu Timur (OKUT), Muara Enim, dan Lahat. Wilayah ini dipilih karena merupakan sentra produksi padi di Sumatera Selatan dan penyakit HDB sering menjadi masalah di wilayah ini (komunikasi lisan dengan staf Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Sumatera Selatan dan staf Laboratorium Peramalan OPT Sumatera Selatan).

Pada tiap kabupaten diambil paling sedikit tiga Kecamatan, bergantung pada area pertanaman padi di lokasi dan pada tiap kecamatan diambil dua desa yang mewakili. Sampel daun padi sakit HDB diambil dari pertanaman padi yang ditanam petani pada hamparan 0,10-0,5 ha. Dalam setiap petak diambil lima titik sampel secara diagonal, pada tiap titik diambil satu daun terinfeksi awal penyakit HDB. Apabila secara diagonal tidak ditemukan tanaman terinfeksi HDB, maka sampel diambil seadanya dari arah mana saja. Sampel daun sakit dimasukkan ke dalam amplop kertas, dicatat lokasi dan waktu pengambilan sampel, varietas padi, stadia tanaman, dan tingkat keparahan penyakit HDB. Skor keparahan 1 adalah tingkat keparahan 1-6%, skor 3 tingkat keparahan >6-12%, skor 5 tingkat keparahan >12-25%, skor 7 tingkat keparahan >25-50%, dan skor 9 tingkat keparahan >50-100% (SES IRRI 2002). Sebagai data tambahan, dicatat pula input teknologi yang digunakan dan pola tanam petani setempat. Sampel dibawa ke laboratorium untuk dilakukan isolasi bakteri Xoo.

Isolasi Bakteri Xoo

Isolasi bakteri Xoo dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman BB Padi dengan metode pencucian daun (*leaf washing*). Sampel daun padi dipotong kecil-kecil (1 mm) kemudian dicuci dengan air destilasi steril. Air cucian ditampung dalam gelas erlenmayer dan diencerkan sampai pengenceran 10⁻⁸ kemudian diambil kira-kira 1 cc untuk ditanam dalam cawan petri berisi medium Potato Sukrose Agar (PSA). Inkubasi dilaksanakan di laboratorium pada suhu kamar. Tiap hari dilakukan pengamatan terhadap munculnya koloni bakteri Xoo. Koloni tunggal (*single colony*) khas Xoo yang muncul dipindah ke medium PSA miring, kemudian diperbanyak untuk keperluan identifikasi patotipe Xoo.

Uji Patotipe Bakteri Xoo

Pengujian patotipe Xoo dilakukan di rumah kaca BB Padi. Isolat bakteri Xoo yang diperoleh diuji virulensinya terhadap lima varietas diferensial yang telah diketahui memiliki gen ketahanan berbeda terhadap Xoo (Tabel 1). Dengan metode ini dapat diketahui virulensi bakteri Xoo terhadap gen ketahanan pada varietas diferensial. Informasi ini bermanfaat bagi pemulia dalam menentukan gen tahan untuk merakit varietas yang dikehendaki.

Benih varietas diferensial ditanam pada pot berdiameter 40 cm dan tinggi 30 cm. Pada tiap pot ditanam satu tanaman dan tiap varietas ditanam pada tiga pot, masing-masing pot sebagai ulangan sehingga tiap satu set pertanaman diferensial berjumlah 15 pot. Setelah benih varietas diferensial dikecambahkan, kemudian langsung ditanam dan dipelihara menurut standar pemeliharaan tanaman padi. Bakteri Xoo yang diuji diinokulasikan ke tanaman padi diferensial dengan metode gunting pada saat tanaman menjelang stadia primordia. Ujung-ujung daun padi dipotong sepanjang 10 cm menggunakan gunting inokulasi berisi suspensi bakteri umur 48 jam dengan kepekatan 10⁸ cfu.

Pengamatan keparahan penyakit dilakukan dengan cara mengukur panjang gejala pada 15 hari sesudah inokulasi (HSI). Keparahannya adalah rasio antara

panjang gejala dengan panjang daun. Reaksi ketahanan varietas dikelompokkan berdasarkan keparahan penyakit dari hasil pengamatan terakhir. Keparahannya penyakit kurang atau sama dengan 11% tergolong tahan (T), keparahan lebih dari 11% tergolong rentan (R) (Suparyono *et al.* 2003). Pengelompokan patotipe berdasarkan nilai interaksi antara varietas diferensial dengan virulensi isolat bakteri Xoo disajikan dalam Tabel 1.

Data tidak dianalisis secara statistik, tetapi disajikan dalam bentuk rata-rata keparahan penyakit HDB, kelompok patotipe, peta komposisi, dan sebaran patotipe patogen Xoo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Keparahannya Penyakit HDB pada Beberapa Varietas Padi

Diperoleh 122 sampel tanaman padi sakit HDB yang terdiri dari tiga sampel di Banyuasin, 14 sampel di Ogan Komering Ilir, 24 sampel di Ogan Komering Ulu, 27 sampel di Ogan Komering Ulu Timur, 28 sampel di Muara Enim, dan 26 sampel di Lahat. Sampel terdiri atas tujuh varietas padi yaitu Ciherang, Ciliwung, Lokal, IR42, IR64, hibrida, dan Inpari 3. Varietas yang mendominasi jumlah dan penyebarannya adalah Ciherang sebanyak 50 sampel (40%), diikuti oleh Ciliwung 32 sampel (26%), dan lokal 27 sampel (22%), IR42 enam sampel (5%), IR64 dan hibrida masing-masing tiga sampel (2,5%), dan Inpari3 satu sampel (0,8%). Lima puluh sampel varietas Ciherang terdiri atas 26 sampel dengan keparahan penyakit skor 1, 18 sampel skor 3, tiga sampel skor 5 dan tiga sampel skor 9. Sebanyak 32 sampel varietas Ciliwung terdiri atas satu sampel skor 1, 24 sampel skor 3, dan tujuh sampel skor 5. Sampel varietas lokal terdiri atas 11 sampel skor 1 dan 16 sampel skor 3. Sampel varietas IR42 terdiri atas dua sampel skor 3 dan empat sampel skor 5, semua sampel varietas IR64 adalah skor 3, semua sampel hibrida skor 7, dan satu sampel varietas Inpari 3 skor 1 (Tabel 2).

Tabel 1. Pengelompokan patotipe Xoo berdasarkan interaksi antara varietas diferensial dengan bakteri Xoo.

Genotipe	Gen tahan	Reaksi ketahanan terhadap bakteri Xoo											
Kinmaze	Tidak ada	R	R	R	R	R	T	R	R	R	R	R	T
Kogyoku	Xa-1, Xa-kg	T	R	R	R	T	T	R	R	R	T	R	T
Tetep	Xa-1, Xa-2	T	T	R	R	T	R	R	T	R	T	T	T
Wase Aikoku	Xa-3 (Xa-kg)	T	T	T	R	R	T	T	R	R	R	R	R
Java 14	Xa-1, Xa-2, and Xa-kg	T	T	T	R	T	T	R	T	T	T	R	T
Kelompok patotipe Xoo		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

T = tahan, keparahan penyakit < 11%; R = rentan, keparahan penyakit > 11% (Suparyono *et al.* 2003).

Tabel 2. Varietas, jumlah sampel dan skor keparahan HDB sampel yang diperoleh di beberapa kabupaten di wilayah Propinsi Sumatera selatan, MT 2012.

Varietas	Jumlah sampel	Jumlah sampel dengan skor keparahan				
		1	3	5	7	9
Ciherang	50	26	18	3	0	3
Ciliwung	32	1	24	7	0	0
Lokal	27	11	16	0	0	0
IR42	6	0	2	4	0	0
IR64	3	0	3	0	0	0
Hibrida	3	0	0	0	3	0
Inpari3	1	1	0	0	0	0
Jumlah	122	39	63	14	3	3

Di Kabupaten Banyuasin ditemukan tiga sampel tanaman sakit HDB di Kecamatan Tanjunglego pada varietas Ciherang dan varietas lokal Kromojoyo dengan skor 1. Di Kecamatan Tanjunglego, padi yang ditanam pada lahan pasang surut umumnya tertular penyakit blas leher dan blas daun dengan tingkat keparahan ringan sampai sedang, terutama pada varietas Ciherang. Varietas lain yang ditanam petani di Kecamatan Tanjunglego adalah Inpari 1, Inpara 3, dan IR42.

Di Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) diperoleh 14 sampel tanaman sakit HDB. Dua sampel tanaman sakit HDB ditemukan di Kecamatan Lempuingjaya pada varietas Ciherang stadia berbunga dan stadia pengisian dengan skor 1. Dua belas sampel tanaman sakit HDB ditemukan di Kecamatan Lempuing pada varietas Ciherang, Ciliwung, dan varietas Ciherang stadia menguning dengan skor 3 serta pada varietas IR42 stadia berbunga dan varietas IR42 stadia bunting masing-masing dengan skor 5.

Di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur (OKUT) terdapat 26 sampel tanaman sakit HDB di Kecamatan Belitang Mulya, Samendawai, Belitang, Belitang III, Belitang I, dan Buaymadang. Di Kecamatan Belitang Mulya, penyakit HDB ditemukan pada varietas IR42 stadia menguning dengan skor 3 dan 5, pada stadia masak susu dengan skor 3, pada varietas Ciherang stadia menguning dengan skor 5, dan pada varietas Ciliwung stadia menguning dengan skor 3. Di Kecamatan Samendawai ditemukan tanaman sakit HDB pada varietas Ciliwung stadia pengisian dengan skor 3. Di Kecamatan Belitang terdapat tanaman sakit HDB pada varietas Ciliwung stadia menguning dengan skor 1. Di Kecamatan Belitang I ditemukan tanaman sakit HDB pada varietas Ciliwung stadia pengisian dengan skor 5, dan pada varietas Ciliwung stadia menguning dengan skor 3 dan 5. Di Kecamatan Belitang III ditemukan penularan HDB pada varietas Ciliwung stadia pengisian dengan skor 1, pada

varietas Ciherang dengan skor 9, dan pada varietas Ciliwung stadia menguning dengan skor 3. Di Kecamatan Buaymadang ditemukan tanaman sakit HDB pada varietas Ciliwung stadia menguning dengan skor 3 dan pada varietas hibrida stadia pengisian dengan skor 7.

Di Kabupaten Ogan Komering Ulu (OKU) terdapat 24 sampel tanaman padi sakit HDB yang terdiri atas enam sampel di Kecamatan Baturaja Timur dan 18 sampel di Kecamatan Pangandonan. Di Kecamatan Baturaja Timur ditemukan tanaman sakit HDB pada varietas Ciherang stadia bunting dengan skor 1 dan pada varietas lokal Kapuas stadia berbunga dengan skor 1. Di Kecamatan Pangandonan, tanaman sakit HDB terdapat pada varietas Ciherang stadia pembungaan dengan skor 1, pada varietas Ciherang, ketan, dan IR64 stadia menguning dengan skor 3.

Di Kabupaten Mura Enim, tanaman sakit HDB terdapat di Kecamatan Tanjung Agung pada varietas Ciherang stadia pengisian dengan skor 1, pada varietas Ciliwung stadia berbunga dengan keparahan skor 3, dan lima sampel varietas lokal ketan stadia berbunga dengan skor 3 dan 5.

Di Kabupaten Lahat tanaman sakit HDB terjadi pada varietas Ciherang stadia pembungaan dengan skor 1, Kecamatan Merapi Timur dan Kecamatan Merapi Barat. Di Kecamatan Tanjung Tebat, tanaman sakit HDB terdapat pada varietas lokal surya dengan skor 1, pada varietas Ciherang stadia pengisian dengan skor 3, dan pada varietas Inpari 13 stadia menguning dengan skor 3. Di Kecamatan Kikim terdapat dua sampel varietas Ciherang stadia pembungaan yang tertular HDB dengan skor 1.

Secara umum terlihat bahwa tingkat penularan penyakit HDB di Sumatera Selatan termasuk ringan sampai sedang dengan skor 1-3, kecuali di Desa Karangsari Kecamatan Belitang III, Kabupaten OKU Timur, pada varietas Ciherang stadia pengisian dengan tingkat keparahan sangat tinggi (skor 9), dan di Desa Kumpulrejo Kecamatan Buaymadang Kabupaten OKU Timur pada padi hibrida (skor 7) (Tabel 3).

Tingkat keparahan penyakit HDB yang tinggi umumnya dijumpai pada varietas yang tidak memiliki gen ketahanan atau memiliki gen ketahanan tetapi hanya tahan terhadap patotipe tertentu seperti Ciherang tahan terhadap patotipe III tetapi rentan terhadap patotipe IV dan VIII (Suprihatno *et al.* 2011). Seperti di daerah lain pada umumnya, keparahan HDB tinggi dijumpai pada pertanaman yang dipupuk nitrogen (urea) dengan dosis tinggi (di atas 200 kg/ha) tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk kalium atau pada kondisi drainase yang kurang baik atau selalu tergenang. Penggunaan pupuk nitrogen dalam jumlah yang tinggi tanpa diimbangi pupuk kalium membuat tanaman menjadi

Tabel 3. Identitas sampel tanaman padi sakit HDB yang diperoleh di enam kabupaten di Sumatera Selatan, MT 2012.

No.	Kode sample	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Varietas	Stadia	Skor
1.	00112	Banyuasin	Tanjunglago	Sukatani	Lokal	Berbunga	1
2.	00212	Banyuasin	Tanjunglago	Mulyasari	Ciherang	Berbunga	1
3.	00312	Banyuasin	Tanjunglago	Mulyasari	Muri	Berbunga	1
4.	00412	OKI	Lempuingjaya	Lubukseberuk	Ciherang	Berbunga	1
5.	00512	OKI	Lempuingjaya	Lubukseberuk	Ciherang	Pengisian	1
6.	00612	OKI	Lempuing	Tugumulyo	Ciherang	Menguning	3
7.	00712	OKI	Lempuing	Tugumulyo	Ciherang	Menguning	3
8.	00812	OKI	Lempuing	Tugumulyo	Ciliwung	Menguning	3
9.	00912	OKI	Lempuing	Tugumulyo	Ciliwung	Menguning	3
10.	01012	OKI	Lempuing	Tugumulyo	Ciliwung	Menguning	3
11.	01112	OKI	Lempuing	Cahaya Tani	Ciherang	Menguning	3
12.	01212	OKI	Lempuing	Cahaya Tani	Ciherang	Menguning	3
13.	01312	OKI	Lempuing	Cahaya Tani	Ciherang	Menguning	3
14.	01412	OKI	Lempuing	Cahaya Tani	Ciherang	Menguning	3
15.	01512	OKI	Lempuing	Cahaya Tani	IR42	Berbunga	5
16.	01612	OKI	Lempuing	Cahaya Tani	IR42	Bunting	5
17.	01712	OKI	Lempuing	Cahaya Tani	IR42	Bunting	5
18.	01812	OKU Timur	Belitang Mulya	Sugihwaras	IR42	Menguning	5
19.	01912	OKU Timur	Belitang Mulya	Sugihwaras	IR42	Masak susu	3
20.	02012	OKU Timur	Belitang Mulya	Sugihwaras	IR42	Menguning	3
21.	02112	OKU Timur	Belitang Mulya	Sugihwaras	Ciherang	Menguning	5
22.	02212	OKU Timur	Belitang Mulya	Sugihwaras	Ciherang	Menguning	5
23.	02312	OKU Timur	Belitang Mulya	Sugihwaras	Ciherang	Menguning	5
24.	02412	OKU Timur	Belitang Mulya	Sugihwaras	Ciliwung	Menguning	3
25.	02512	OKU Timur	Belitang Mulya	Sugihwaras	Ciliwung	Menguning	3
26.	02612	OKU Timur	Samendawai	Trimoharjo	Ciliwung	Pengisian	3
27.	02712	OKU Timur	Samendawai	Trimoharjo	Ciliwung	Pengisian	3
28.	02812	OKU Timur	Belitang III	Binangun	Ciliwung	Pengisian	1
29.	02912	OKU Timur	Belitang III	Karangsari	Ciherang	Pengisian	9
30.	03012	OKU Timur	Belitang III	Karangsari	Ciherang	Pengisian	9
31.	03121	OKU Timur	Belitang III	Karangsari	Ciherang	Pengisian	9
32.	03212	OKU Timur	Belitang III	Karangsari	Ciliwung	Menguning	3
33.	03312	OKU Timur	Belitang III	Karangsari	Ciliwung	Menguning	3
34.	03412	OKU Timur	Belitang III	Karangsari	Ciliwung	Menguning	3
35.	03512	OKU Timur	Belitang III	Sukosari	Ciherang	Menguning	1
36.	03612	OKU Timur	Belitang I	Triyoso	Ciliwung	Pengisian	5
37.	03712	OKU Timur	Belitang I	Triyoso	Ciliwung	Menguning	5
38.	03812	OKU Timur	Belitang I	Triyoso	Ciliwung	Menguning	3
39.	03912	OKU Timur	Buaymadang	Kempulrejo	Ciliwung	Menguning	3
40.	04012	OKU Timur	Buaymadang	Kempulrejo	Ciliwung	Menguning	3
41.	04121	OKU Timur	Buaymadang	Kempulrejo	Ciliwung	Menguning	3
42.	04212	OKU Timur	Buaymadang	Kempulrejo	Hibrida	Masaksusu	7
43.	04312	OKU Timur	Buaymadang	Kempulrejo	Hibrida	Masaksusu	7
44.	04412	OKU Timur	Buaymadang	Kempulrejo	Hibrida	Masaksusu	7
45.	04512	OKU	Baturaja Timur	Kemala	Ciherang	Bunting	1
46.	04612	OKU	Baturaja Timur	Kemala	Ciherang	Bunting	1
47.	04712	OKU	Baturaja Timur	Kemala	Ciherang	Bunting	1
48.	04812	OKU	Baturaja Timur	Kemala	Kapuas	Berbunga	1
49.	04912	OKU	Baturaja Timur	Kemala	Kapuas	Berbunga	1
50.	05012	OKU	Baturaja Timur	Kemala	Kapuas	Berbunga	1
51.	05121	OKU	Pengandonan	Pengandonan	Ciherang	Berbunga	1
52.	05212	OKU	Pengandonan	Pengandonan	Ciherang	Berbunga	1
53.	05312	OKU	Pengandonan	Pengandonan	Ciherang	Berbunga	1
54.	05412	OKU	Pengandonan	Blambangan	Ciherang	Menguning	3
55.	05512	OKU	Pengandonan	Blambangan	Ciherang	Menguning	3
56.	05612	OKU	Pengandonan	Blambangan	Ciherang	Menguning	3
57.	05712	OKU	Pengandonan	Sambirata	Ciherang	Menguning	3
58.	05812	OKU	Pengandonan	Sambirata	Ciherang	Menguning	3
59.	05912	OKU	Pengandonan	Sambirata	Ciherang	Menguning	3
60.	06012	OKU	Pengandonan	Blambangan	Ketan	Menguning	3
61.	06121	OKU	Pengandonan	Blambangan	Ketan	Menguning	3
62.	06212	OKU	Pengandonan	Blambangan	Ketan	Menguning	3
63.	06312	OKU	Pengandonan	Sambirata	Ketan	Menguning	3

Tabel 3. Lanjutan.

No.	Kode sample	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Varietas	Stadia	Skor
64.	06412	OKU	Pengandonan	Sambirata	Ketan	Menguning	3
65.	06512	OKU	Pengandonan	Sambirata	Ketan	Menguning	3
66.	06612	OKU	Pengandonan	Sambirata	IR64	Menguning	3
67.	06712	OKU	Pengandonan	Sambirata	IR64	Menguning	3
68.	06812	OKU	Pengandonan	Sambirata	IR64	Menguning	3
69.	06912	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ciherang	Pengisian	1
70.	07012	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ciherang	Pengisian	1
71.	07121	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ciherang	Pengisian	1
72.	07212	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ciliwung	Berbunga	3
73.	07312	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ciliwung	Berbunga	3
74.	07412	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ciliwung	Berbunga	3
75.	07512	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ciliwung	Berbunga	3
76.	07612	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ciliwung	Berbunga	3
77.	07712	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ketan	Berbunga	3
78.	07812	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ketan	Berbunga	3
79.	07912	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ketan	Berbunga	3
80.	08012	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ketan	Berbunga	3
81.	08121	Muara Enim	Tanjung Agung	Pandan Enim	Ketan	Berbunga	3
82.	08212	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ciliwung	Berbunga	5
83.	08312	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ciliwung	Berbunga	5
84.	08412	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ciliwung	Berbunga	5
85.	08512	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ciliwung	Berbunga	5
86.	08612	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ciliwung	Berbunga	5
87.	08712	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ketan	Berbunga	3
88.	08812	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ketan	Berbunga	3
89.	08912	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ketan	Berbunga	3
90.	09012	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ketan	Berbunga	3
91.	09121	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ketan	Berbunga	3
92.	09212	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ciliwung	Berbunga	3
93.	09312	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ciliwung	Berbunga	3
94.	09412	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ciliwung	Berbunga	3
95.	09512	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ciliwung	Berbunga	3
96.	09612	Muara Enim	Tanjung Agung	Tanjung Agung	Ciliwung	Berbunga	3
97.	59712	Lahat	Merapi Timur	Prabu Menang	Ciherang	Pembungaan	1
98.	59812	Lahat	Merapi Timur	Prabu Menang	Ciherang	Pembungaan	1
99.	59912	Lahat	Merapi Timur	Prabu Menang	Ciherang	Pembungaan	1
100.	60012	Lahat	Merapi Barat	Merapi	Ciherang	Pembungaan	1
101.	60112	Lahat	Merapi Barat	Merapi	Ciherang	Pembungaan	1
102.	60212	Lahat	Merapi Barat	Muara Menang	Ciherang	Pengisian	1
103.	60312	Lahat	Merapi Barat	Muara Menang	Ciherang	Pengisian	1
104.	60412	Lahat	Tanjung Tebat	Lebuhan	Lokal Surya	Menguning	1
105.	60512	Lahat	Tanjung Tebat	Lebuhan	Lokal Surya	Menguning	1
106.	60612	Lahat	Tanjung Tebat	Lebuhan	Lokal Surya	Menguning	1
107.	60712	Lahat	Tanjung Tebat	Lebuhan	Lokal Surya	Menguning	1
108.	60812	Lahat	Tanjung Tebat	Lebuhan	Lokal Surya	Menguning	1
109.	60912	Lahat	Tanjung Tebat	Lebuhan	Lokal Surya	Menguning	1
110.	61012	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Ciherang	Pengisian	3
111.	61112	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Ciherang	Pengisian	3
112.	61212	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Ciherang	Pengisian	3
113.	61312	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Ciherang	Pengisian	3
114.	61412	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Ciherang	Pengisian	1
115.	61512	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Ciherang	Pengisian	1
116.	61612	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Ciherang	Pengisian	1
117.	61712	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Ciherang	Pengisian	1
118.	61812	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Ciherang	Menguning	3
119.	61912	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Ciherang	Menguning	3
120.	62012	Lahat	Tanjung Tebat	Tanjung Baru	Inpari 13	Menguning	1
121.	62112	Lahat	Kikim	Gunung Karto	Ciherang	Pembungaan	1
122.	62212	Lahat	Kikim	Gunung Karto	Ciherang	Pembungaan	1

lebih sukulen sehingga mudah terinfeksi patogen (Suparyono *et al.* 1992, Sudir *et al.* 2002). Kondisi air yang menggenang terus menerus diduga menyebabkan kelembapan selalu tinggi yang mendukung perkembangan penyakit HDB. Suparyono *et al.* (2004) melaporkan bahwa bakteri Xoo berkembang dengan baik pada kondisi kelembapan dan suhu tinggi. Pertanaman padi yang tertular penyakit HDB umumnya ditemukan pada fase generatif (*gejala hawar daun*) dan tidak ditemukan pada tanaman muda (*gejala kresek*). Sampel tanaman padi sakit HDB di Sumatera Selatan MT 2012 tersaji pada Tabel 3.

Isolasi Bakteri Xoo

Dari 122 sampel yang diperoleh terdapat 116 isolat bakteri Xoo, yang terdiri atas tiga isolat dari Kabupaten Banyuasin, 13 isolat dari Kabupaten OKI, 27 isolat dari Kabupaten OKUT, 19 isolat dari Kabupaten OKU, 28 isolat dari Kabupaten Muaraenim, dan 26 isolat dari Kabupaten Lahat (Tabel 4).

Pengujian Patotipe Bakteri Xoo

Hasil pengujian virulensi bakteri Xoo terhadap varietas diferensial menunjukkan tingkat virulensi yang beragam. Keberagaman virulensi isolat bakteri Xoo tersebut diperlihatkan oleh variasi keparahan penyakit pada tanaman varietas diferensial yang diinokulasi dengan isolat bakteri Xoo, dari ringan (kurang dari 10%) sampai sangat parah (lebih dari 60%). Perbedaan tingkat keparahan ini disebabkan oleh adanya interaksi antara gen tahan pada masing-masing varietas diferensial dengan gen virulen pada masing-masing isolat bakteri Xoo.

Kinmaze adalah varietas diferensial tanpa gen tahan dan varietas Kogyoku memiliki dua gen tahan dominan yaitu Xa-1 dan Xa-kg. Dilaporkan bahwa gen Xa-kg adalah sinonim dari gen Xa-12 (Nayak *et al.* 2008). Varietas Tetep memiliki dua gen tahan dominan, yaitu Xa-1 dan Xa-2. Varietas Wase Aikoku memiliki dua gen tahan Xa-3 dan Xa-kg. Varietas Java 14 memiliki tiga gen tahan Xa-1, Xa-2, dan Xa-kg (Suparyono *et al.* 2003, Nayak *et al.* 2008). Isolat-isolat bakteri Xoo yang diuji umumnya memiliki virulensi tinggi terhadap varietas Kinmaze (tanpa gen tahan), Kogyoku (memiliki dua gen tahan dominan Xa-1, dan Xa-12), dan Tetep (memiliki dua gen tahan dominan, Xa-1 dan Xa-2). Terhadap varietas Wase Aikoku (memiliki dua gen tahan Xa-3 dan Xa-kg) dan Java 14 (memiliki tiga gen tahan Xa-1, Xa-2, dan Xa-kg), isolat-isolat Xoo menunjukkan virulensi yang rendah.

Berdasarkan nilai interaksi antara tingkat ketahanan varietas diferensial dengan virulensi isolat bakteri Xoo, maka isolat bakteri di Provinsi Sumatera Selatan

tergolong pada patotipe III, IV, dan VIII dengan komposisi dan dominasi yang berbeda antardaerah asal isolat (Tabel 4). Bakteri Xoo patotipe III adalah isolat yang virulensinya tinggi terhadap varietas diferensial Kinmase, Kogyoku, dan Tetep, tetapi virulensinya rendah terhadap varietas Wase Aikoku dan Java 14. Bakteri Xoo patotipe IV adalah isolat-isolat yang virulensinya tinggi terhadap semua varietas diferensial, sedangkan patotipe VIII adalah isolat-isolat yang memiliki virulensi tinggi terhadap varietas diferensial Kinmase, Kogyoku, Tetep, dan Wase Aikoku, tetapi virulensinya rendah terhadap Java 14. Berdasarkan reaksi virulensinya terhadap varietas diferensial, patotipe IV memiliki virulensi lebih tinggi dibandingkan dengan patotipe III dan VIII.

Berdasarkan reaksi virulensinya terhadap varietas diferensial, dari 116 isolat bakteri Xoo yang berasal dari Provinsi Sumatera Selatan terdiri atas 67 isolat (61%) kelompok patotipe III, 28 isolat (24%) patotipe IV, dan 17 isolat (15%) patotipe VIII. Bakteri Xoo patotipe III dominan di Kabupaten OKI, OKUT, OKU, dan Lahat, kelompok patotipe IV dominan di Kabupaten Muara Enim, dan patotipe VIII dominan di Kabupaten Banyuasin (Tabel 5). Sudir *et al.* (2009) melaporkan bahwa patotipe bakteri Xoo di sentra produksi padi di Jawa umumnya didominasi oleh patotipe VIII. Yuliani *et al.* (2012) melaporkan patotipe bakteri Xoo di sentra produksi padi di Sulawesi Selatan didominasi oleh patotipe III, dan Sudir *et al.* (2012) melaporkan patotipe Xoo di Sumatera Utara umumnya didominasi oleh patotipe IV.

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap variasi patotipe suatu patogen di suatu tempat di antaranya adalah fenomena *adult-plant resistance*, mutasi, dan sifat heterogen alamiah yang ada pada populasi patogen. *Adult-plant resistance* yaitu sifat tahan yang muncul pada saat tanaman sudah berumur tertentu. Hal ini sangat berpengaruh terhadap tingkat keparahan penyakit dan penurunan hasil (Suparyono *et al.* 2003). Fenomena serupa, sebagai akibat dari proses mutasi, juga terlihat pada hasil kajian virulensi dua patotipe *Puccinia graminis* f.sp. *tritici*. Mereka melaporkan dua patotipe yang diisolasi dari kultivar SST 44 dan Gamka yang sebelumnya tahan. Keduanya menunjukkan peningkatan virulensi untuk gen tahan Sr24. Patotipe yang meningkat virulensinya itu disebut 2SA100 dan 2SA101. Keduanya merupakan mutan (hasil mutasi) dari tipe sebelumnya.

Kemungkinan lain adalah adanya karakter heterogenitas yang bersifat alamiah dari suatu populasi mikroorganisme. Hal ini seperti yang dilaporkan sebagai hasil kajian *population dynamic and diversity of Pseudomonas syringae* pada kebun *maple* dan *pear* (Malvick and Moore 1988). Hasil kajian mereka menunjukkan bahwa isolat dari kebun *maple* dan *pear* bervariasi, relatif terhadap patogenitas dan hasil analisis

Tabel 4. Pengelompokan patotipe bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) isolat Sumatera Selatan berdasarkan virulensinya (keparahan penyakit) pada lima varietas diferensial, MT 2012.

Kode isolat	Asal	Varietas	Keparahan (%) dan tingkat ketahanan varietas diferensial					Patotipe
			Kinmaze	Kogyoku	Tetep	Wase Aikoku	Java 14	
00112	Banyuasin	Lokal	27,1 R	27,1 R	25,7 R	14,6 R	10,8 T	VIII
00212	Banyuasin	Ciherang	28,5 R	23,9 R	29,4 R	11,2 T	8,9 T	III
00312	Banyuasin	Muri	36,8 R	34,5 R	26,3 R	17,7 R	14,5 R	IV
00412	OKI	Ciherang	29,6 R	30,4 R	20,0 R	10,2 T	8,7 T	III
00512	OKI	Ciherang	-	-	-	-	-	-
00612	OKI	Ciherang	51,2 R	32,2 R	35,5 R	16,6 R	14,5 R	IV
00712	OKI	Ciherang	60,9 R	45,3 R	38,1 R	11,3 T	4,7 T	III
00812	OKI	Ciliwung	53,4 R	47,8 R	47,7 R	22,6 R	25,9 R	IV
00912	OKI	Ciliwung	52,1 R	53,1 R	48,8 R	27,2 R	20,9 R	IV
01012	OKI	Ciliwung	51,3 R	53,9 R	46,3 R	22,5 R	24,0 R	IV
01112	OKI	Ciherang	34,9 R	28,7 R	27,9 R	14,6 R	11,3 T	VIII
01212	OKI	Ciherang	30,6 R	33,1 R	26,9 R	15,5 R	13,3 R	IV
01312	OKI	Ciherang	37,5 R	33,7 R	29,1 R	11,2 T	4,8 T	III
01412	OKI	Ciherang	29,6 R	29,0 R	25,6 R	11,5 T	11,6 T	III
01512	OKI	IR42	29,0 R	18,5 R	21,8 R	9,3 T	9,1 T	III
01612	OKI	IR42	20,5 R	13,1 R	23,2 R	7,2 T	6,6 T	III
01712	OKI	IR42	24,1 R	17,2 R	19,9 R	7,8 T	9,6 T	III
01812	OKU Timur	IR42	21,9 R	28,7 R	25,3 R	7,7 T	6,5 T	III
01912	OKU Timur	IR42	22,1 R	21,6 R	21,4 R	10,2 T	6,6 T	III
02012	OKU Timur	IR42	32,8 R	54,3 R	23,7 R	5,3 T	3,5 T	III
02112	OKU Timur	Ciherang	35,9 R	47,6 R	39,0 R	11,5 T	8,6 T	III
02212	OKU Timur	Ciherang	44,4 R	42,4 R	37,1 R	12,0 R	18,7 R	IV
02312	OKU Timur	Ciherang	43,5 R	33,9 R	38,9 R	14,7 R	14,8 R	IV
02412	OKU Timur	Ciliwung	31,4 R	35,1 R	34,4 R	9,8 T	4,1 T	III
02512	OKU Timur	Ciliwung	26,2 R	35,7 R	38,5 R	8,5 T	6,5 T	III
02612	OKU Timur	Ciliwung	45,7 R	28,7 R	32,8 R	9,9 T	11,7 T	III
02712	OKU Timur	Ciliwung	43,9 R	46,6 R	45,1 R	15,6 R	16,9 R	IV
02812	OKU Timur	Ciliwung	45,8 R	47,0 R	49,4 R	17,1 R	15,2 R	IV
02912	OKU Timur	Ciherang	37,3 R	32,3 R	32,9 R	18,0 R	11,5 T	VIII
03012	OKU Timur	Ciherang	30,1 R	35,8 R	34,3 R	12,7 R	9,1 T	VIII
03121	OKU Timur	Ciherang	35,8 R	38,9 R	28,5 R	13,0 R	14,1 R	IV
03212	OKU Timur	Ciliwung	44,7 R	40,3 R	31,7 R	8,1 T	8,6 T	III
03312	OKU Timur	Ciliwung	31,7 R	38,5 R	33,6 R	8,7 T	8,7 T	III
03412	OKU Timur	Ciliwung	40,9 R	28,7 R	36,0 R	14,0 R	14,2 R	IV
03512	OKU Timur	Ciherang	29,0 R	31,1 R	34,7 R	9,1 T	8,4 T	III
03612	OKU Timur	Ciliwung	33,6 R	36,7 R	31,3 R	10,6 T	4,3 T	III
03712	OKU Timur	Ciliwung	23,3 R	32,4 R	32,4 R	7,9 T	4,0 T	III
03812	OKU Timur	Ciliwung	39,3 R	43,1 R	37,9 R	7,4 T	9,1 T	III
03912	OKU Timur	Ciliwung	31,6 R	45,9 R	31,4 R	7,1 T	10,8 T	III
04012	OKU Timur	Ciliwung	37,8 R	24,6 R	37,9 R	16,0 R	7,0 T	VIII
04112	OKU Timur	Ciliwung	37,1 R	35,4 R	36,9 R	5,1 T	6,2 T	III
04212	OKU Timur	Hibrida	32,5 R	36,1 R	32,5 R	8,1 T	10,1 T	III
04312	OKU Timur	Hibrida	32,8 R	37,4 R	43,1 R	9,3 T	11,2 T	III
04412	OKU Timur	Hibrida	37,9 R	34,3 R	32,8 R	10,5 T	11,4 T	III
04512	OKU	Ciherang	32,5 R	26,3 R	32,7 R	6,7 T	3,8 T	III
04612	OKU	Ciherang	34,1 R	47,3 R	44,9 R	9,3 T	9,4 T	III
04712	OKU	Ciherang	36,1 R	50,6 R	41,1 R	8,4 T	6,8 T	III
04812	OKU	Kapuas	-	-	-	-	-	-
04912	OKU	Kapuas	-	-	-	-	-	-
05012	OKU	Kapuas	31,1 R	47,1 R	34,4 R	15,5 R	16,7 R	IV
05121	OKU	Ciherang	38,7 R	49,7 R	36,5 R	10,3 T	8,8 T	III
05212	OKU	Ciherang	38,7 R	45,9 R	37,1 R	11,4 T	11,1 T	III
05312	OKU	Ciherang	34,1 R	39,2 R	40,2 R	8,4 T	11,8 T	III
05412	OKU	Ciherang	42,5 R	41,0 R	30,0 R	13,3 R	10,7 T	VIII
05512	OKU	Ciherang	40,7 R	31,9 R	34,1 R	5,4 T	4,9 T	III
05612	OKU	Ciherang	33,4 R	36,9 R	40,9 R	9,4 T	8,4 T	III
05712	OKU	Ciherang	28,1 R	43,8 R	33,7 R	6,1 T	3,4 T	III
05812	OKU	Ciherang	57,4 R	36,9 R	46,7 R	10,4 T	6,7 T	III
05912	OKU	Ciherang	47,3 R	33,8 R	46,6 R	11,6 T	10,9 T	III
06012	OKU	Ketan	33,6 R	37,3 R	39,8 R	6,4 T	3,8 T	III
06121	OKU	Ketan	34,9 R	44,1 R	37,4 R	5,5 T	3,1 T	III

Tabel 4. Lanjutan.

Kode isolat	Asal	Varietas	Keparahan (%) dan tingkat ketahanan varietas diferensial					Patotipe
			Kinmaze	Kogyoku	Tetep	Wase Aikoku	Java 14	
06212	OKU	Ketan	44,8 R	40,1 R	35,4 R	12,2 R	5,3 T	VIII
06312	OKU	Ketan	46,2 R	50,0 R	42,1 R	6,9 T	4,2 T	III
06412	OKU	Ketan	32,6 R	48,3 R	46,2 R	11,4 T	11,3 T	III
06512	OKU	Ketan	28,8 R	43,1 R	42,4 R	12,0 R	14,3 R	IV
06612	OKU	IR64	-	-	-	-	-	-
06712	OKU	IR64	-	-	-	-	-	-
06812	OKU	IR64	-	-	-	-	-	-
06912	Muaraenim	Ciherang	36,3 R	47,8 R	43,2 R	10,1 T	9,2 T	III
07012	Muaraenim	Ciherang	38,8 R	44,7 R	48,5 R	17,2 R	12,1 R	IV
07121	Muaraenim	Ciherang	42,8 R	41,8 R	48,9 R	16,3 R	14,9 R	IV
07212	Muaraenim	Ciliwung	48,4 R	46,1 R	47,9 R	12,4 R	14,5 R	IV
07312	Muaraenim	Ciliwung	58,0 R	58,9 R	48,7 R	21,4 R	13,6 R	IV
07412	Muaraenim	Ciliwung	60,6 R	58,0 R	51,1 R	13,7 R	17,0 R	IV
07512	Muaraenim	Ciliwung	58,1 R	63,2 R	49,3 R	16,6 R	25,4 R	IV
07612	Muaraenim	Ciliwung	61,1 R	60,2 R	46,2 R	17,1 R	11,2 T	VIII
07712	Muaraenim	Ketan	43,5 R	51,2 R	49,9 R	12,4 R	7,7 T	VIII
07812	Muaraenim	Ketan	52,1 R	53,3 R	51,7 R	17,0 R	7,7 T	VIII
07912	Muaraenim	Ketan	52,6 R	56,9 R	60,5 R	17,6 R	8,1 T	VIII
08012	Muaraenim	Ketan	40,2 R	51,9 R	67,5 R	10,5 T	8,3 T	III
08121	Muaraenim	Ketan	44,2 R	69,9 R	56,9 R	10,6 T	8,4 T	III
08212	Muaraenim	Ciliwung	56,0 R	62,4 R	63,5 R	17,3 R	9,4 T	VIII
08312	Muaraenim	Ciliwung	53,1 R	63,8 R	56,8 R	13,4 R	6,4 T	VIII
08412	Muaraenim	Ciliwung	56,1 R	48,1 R	51,0 R	8,3 T	6,8 T	III
08512	Muaraenim	Ciliwung	53,9 R	55,8 R	53,1 R	11,4 T	5,10 T	III
08612	Muaraenim	Ciliwung	57,0 R	64,2 R	49,1 R	9,2 T	7,6 T	III
08712	Muaraenim	Ketan	54,1 R	56,0 R	53,4 R	7,7 T	5,5 T	III
08812	Muaraenim	Ketan	58,9 R	55,0 R	52,7 R	10,5 T	8,3 T	III
08912	Muaraenim	Ketan	48,7 R	50,4 R	57,6 R	10,4 T	6,5 T	III
09012	Muaraenim	Ketan	51,1 R	45,8 R	56,3 R	11,1 T	8,4 T	III
09121	Muaraenim	Ketan	64,5 R	62,6 R	64,1 R	14,1 R	12,3 R	IV
09212	Muaraenim	Ciliwung	73,4 R	71,2 R	68,1 R	17,9 R	17,3 R	IV
09312	Muaraenim	Ciliwung	61,2 R	76,8 R	64,9 R	14,7 R	17,6 R	IV
09412	Muaraenim	Ciliwung	74,4 R	75,7 R	58,6 R	17,5 R	12,6 R	IV
09512	Muaraenim	Ciliwung	77,6 R	75,3 R	64,3 R	33,9 R	12,3 R	IV
09612	Muaraenim	Ciliwung	78,2 R	74,3 R	68,1 R	18,6 R	22,4 R	IV
59712	Lahat	Ciherang	57,1 R	47,8 R	52,1 R	9,3 T	8,6 T	III
59812	Lahat	Ciherang	54,3 R	56,8 R	53,3 R	10,4 T	10,5 T	III
59912	Lahat	Ciherang	58,7 R	65,2 R	48,1 R	9,4 T	6,7 T	III
60012	Lahat	Ciherang	55,4 R	57,0 R	52,4 R	7,5 T	5,5 T	III
60112	Lahat	Ciherang	59,8 R	57,5 R	52,7 R	11,5 T	9,8 T	III
60212	Lahat	Ciherang	48,8 R	51,4 R	56,0 R	11,4 T	7,5 T	III
60312	Lahat	Ciherang	53,2 R	47,5 R	56,3 R	11,5 T	9,4 T	III
60412	Lahat	Lokal Surya	41,7 R	39,3 R	44,1 R	8,5 T	9,4 T	III
60512	Lahat	Lokal Surya	33,5 R	36,6 R	40,9 R	9,4 T	8,4 T	III
60612	Lahat	Lokal Surya	38,1 R	43,5 R	37,7 R	9,1 T	7,4 T	III
60712	Lahat	Lokal Surya	57,4 R	39,6 R	46,7 R	10,4 T	7,6 T	III
60812	Lahat	Lokal Surya	48,3 R	38,3 R	46,6 R	11,5 T	9,1 T	III
60912	Lahat	Lokal Surya	43,6 R	37,3 R	49,8 R	8,4 T	8,3 T	III
61012	Lahat	Ciherang	61,5 R	61,2 R	46,3 R	27,1 R	11,2 T	VIII
61112	Lahat	Ciherang	45,3 R	51,4 R	49,5 R	22,4 R	8,7 T	VIII
61212	Lahat	Ciherang	52,5 R	53,3 R	51,2 R	17,5 R	7,9 T	VIII
61312	Lahat	Ciherang	56,2 R	59,6 R	60,5 R	17,6 R	8,2 T	VIII
61412	Lahat	Ciherang	53,7 R	49,5 R	55,3 R	11,5 T	9,6 T	III
61512	Lahat	Ciherang	41,5 R	36,3 R	46,1 R	8,4 T	9,4 T	III
61612	Lahat	Ciherang	33,1 R	33,6 R	40,8 R	9,2 T	8,8 T	III
61712	Lahat	Ciherang	38,5 R	45,5 R	37,6 R	9,5 T	7,4 T	III
61812	Lahat	Ciherang	45,2 R	33,8 R	40,5 R	19,2 R	18,8 R	IV
61912	Lahat	Ciherang	48,5 R	45,6 R	37,8 R	19,5 R	17,4 R	IV
62012	Lahat	Inpari 13	57,3 R	47,5 R	45,3 R	11,5 T	9,6 T	III
62112	Lahat	Ciherang	45,1 R	36,3 R	46,1 R	8,5 T	8,4 T	III
62212	Lahat	Ciherang	43,1 R	35,6 R	42,8 R	9,5 T	8,8 T	III

- = tidak diperoleh data, R = rentan, T = tahan

Tabel 5. Komposisi patotipe bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) di beberapa sentra produksi padi di Sumatera Selatan, MT 2012.

Lokasi/ kabupaten	Jumlah sampel	Jumlah isolat	Patotipe		
			III	IV	VIII
Banyuasin	3	3	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)
OKI	14	13	7 (54%)	5 (38%)	1 (8%)
OKUT	27	27	18 (67%)	6 (22%)	3 (11%)
OKU	24	19	15 (79%)	2 (10,5%)	2 (10,5%)
Muaraenim	28	28	10 (36%)	12 (43%)	6 (21%)
Lahat	26	26	20 (77%)	2 (8%)	4 (15%)
Jumlah	122	116	71 (61%)	28 (24%)	17 (15%)

potongan DNA. Suparyono *et al.* (2003) melaporkan bahwa keberagaman varietas padi dengan latar belakang genetik yang berbeda berpengaruh terhadap keberagaman patotipe patogen. Selain itu dilaporkan pula bahwa pengujian pada musim kemarau menunjukkan di beberapa sentra produksi padi di Jawa Barat, Jawa Tengah, DIY dan Jawa Timur pada MK 2001, dominasi patotipe Xoo kelompok III dan VIII berimbang, berturut-turut 42,7% dan 42,0%. Pada musim hujan, dominasi patotipe berubah yaitu patotipe VIII sangat dominan (63%), diikuti patotipe IV (29%), dan patotipe III (9%). Hal ini menunjukkan adanya perubahan virulensi, pada musim hujan virulensi bakteri Xoo lebih tinggi dibanding musim kemarau. Perubahan virulensi ini kemungkinan disebabkan pada musim hujan kondisi lingkungan, terutama kelembaban, relatif lebih mendukung terhadap virulensi bakteri Xoo dibanding musim kemarau. Bakteri Xoo berkembang dengan baik pada kondisi kelembaban tinggi (> 90%) dan suhu antara 25-30°C (Ou 1985). Pada musim tanam 2009/2010 dilaporkan bakteri Xoo patotipe VIII mendominasi di sebagian besar sentra produksi padi di Jawa (Sudir 2011).

Informasi yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan berguna sebagai dasar untuk menyusun strategi pewilayahan varietas sebagai dasar rekomendasi penanaman varietas tahan HDB berdasarkan keberadaan patotipe patogen Xoo. Sebagai contoh, pada daerah yang endemis HDB patotipe III disarankan menanam varietas yang tahan terhadap HDB patotipe III. Hal yang sama untuk daerah endemis HDB patotipe IV dan VIII. Badan Litbang Kementerian Pertanian telah melepas berbagai varietas padi yang memiliki ketahanan terhadap HDB patotipe tertentu, diantaranya varietas Memberamo, Cibodas,

Ciherang, Sintanur, Cigelis, Inpari 5, Inpari 6, Inpari 7 dan Inpari 8 tahan terhadap HDB patotipe III. Varietas Inpari 4 tahan terhadap HDB patotipe III dan IV, Angke, Conde, dan Inpari 6 tahan terhadap HDB patotipe III, IV, dan VIII (Suprihatno *et al.* 2011). Kesesuaian varietas dengan keadaan patotipe patogen berdampak terhadap efektivitas pengendalian penyakit HDB, sehingga serangan penyakit dapat ditekan, umur ketahanan varietas terhadap penyakit HDB menjadi lebih panjang, kehilangan hasil dapat ditekan, dan pendapatan petani meningkat.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penyakit HDB yang disebabkan oleh bakteri Xoo di Sumatera Selatan tersebar di Kabupaten Banyuasin, OKI, OKUT, OKU, Muaraenim, dan Lahat, pada berbagai varietas padi dengan tingkat keparahan yang beragam, dari ringan sampai sangat parah.
2. Berdasarkan reaksi virulensinya terhadap varietas diferensial, komposisi isolat bakteri Xoo di Propinsi Sumatera Selatan terdiri atas patotipe III, IV, dan VIII dengan komposisi sebaran dominasi yang beragam antarlokasi.
3. Komposisi patotipe dari 116 isolat bakteri Xoo terdiri atas 71 isolat (61%) tergolong patotipe III, 28 isolat (24%) patotipe IV, dan 17 isolat (15%) patotipe VIII.
4. Sebaran patotipe III dominan di Kabupaten OKI, OKUT, OKU dan Lahat, patotipe IV dominan di Kabupaten Muara Enim, dan patotipe VIII di Kabupaten Banyuasin berimbang dengan patotipe III dan IV.
5. Pola sebaran patotipe bakteri Xoo penyebab penyakit HDB di Sumatera Selatan diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pengendalian penyakit HDB dengan penanaman varietas tahan berdasarkan kesesuaian antara sifat ketahanan varietas dengan patotipe yang ada di lapangan. Di daerah yang dominan HDB patotipe III disarankan menanam varietas padi yang tahan HDB patotipe III, daerah dominan patotipe IV disarankan menanam varietas padi tahan HDB patotipe IV, dan dominan HDB patotipe VIII disarankan menanam varietas padi tahan HDB patotipe VIII.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Sdr. Suwarji dan Umin Sumarlin atas bantuan pelaksanaan penelitian di laboratorium dan lapang yang mereka kerjakan dengan baik dan penuh tanggung jawab.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2012. Statistik Indonesia 2012. 620 p.
- Degrasi, G., G. Devescovi, J. Bigirimana, and V. Venturi. 2010. *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*. XKK.12 contains and AroQ_y Chorismate Mutase that is Involved in Rice Virulence. *J. Phytopathology* 100: 262-270.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan (Ditlin). 2007. Informasi perkembangan serangan OPT padi tahun 2006, tahun 2005 dan rerata 5 tahun (2000-2004).
- Hifni, H.R. dan M.K. Kardin. 1998. Pengelompokan isolat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dengan menggunakan galur isogenik padi IRRI. *Hayati* 5: 66-72.
- Hoang, D.D., N.K. Oanh, N.D. Toan, P. Van du, and L.C. Loan. 2008. Pathotype profile of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates from the rice ecosystem in Culong River delta. *Omonrice* 16: 34-40.
- IRRI (International Rice Research Institute). 2002. Standar evaluation system for rice (SES). IRRI, Los Banos, Manila, Philippines.
- Jha, G., R. Rajeswhari, and R.V. Shonti. 2007. Functional interplay between two *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secretion systems in modulating virulence on rice. *Mol. Plant-Microbe Interact.* 20:31-40.
- Lalitha, M.S., G.L. Devi, G.N. Kumar, and H.E. Shashidhar. 2010. Molecular marker-assisted selection: A tool for insulating parental lines of hybrid rice against Bacterial Leaf Blight. *Internat. J. of Plant Pathol.* 1: 114-123.
- Malvick, D.K. and L.W. Moore. 1988. Population dynamics and diversity of *Pseudomonas syringae* on maple and pear trees and associated grasses. *Phytopathology* 78:1366-1370.
- Nayak, D., M.L. Shanti, L.K. Bose, U.D. Singh, and P. Nayak. 2008. Pathogenicity association in *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* the causal organism of rice bacterial blight disease. *Asian Research Publishing Network (ARPN)*. and *Biol. Science*: 12-27.
- Ochiai, H., Y. Inoue, M. Takeya, A. Sasaki, and H. Kaku. 2005. Genome sequence of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* suggest contribution of large numbers of effect or genes and insertion sequences to its race diversity. *Japan. Agric. Res. Q.* 39: 275-287.
- Ou, S.H. 1985. *Rice diseases* (2nd ed) CMI Kew.380 pp.
- Ponciano, G., H. Ishihara, S. Tsuyumu, and J.E. Leach. 2003. Bacterial effectors in plant disease and defense: Keys to durable resistance. *J. of Plant Disease* 87(11): 1272-1282.
- Sudir. 2011. Pemetaan patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, penyebab penyakit hawar daun bakteri padi di sentra produksi padi di Jawa. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian 2011 Buku I*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi. p.109-120.
- Sudir, Suprihanto, A. Guswara, dan H.M. Toha. 2002. Pengaruh pemupukan, varietas padi, dan kerapatan tanaman terhadap beberapa penyakit padi. *J. Agrikultura* 13(2): 97-103.
- Sudir, Triny S.K., dan Suprihanto. 2006. Perubahan virulensi strain bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, penyebab penyakit hawar daun bakteri padi . *J. Penel. Pert. Tanaman Pangan* 25(2): 100-107.
- Sudir, Triny S.K., dan Suprihanto. 2009. Identifikasi Patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, penyebab penyakit hawar daun bakteri padi di sentra produksi padi di Jawa. *J. Penel. Pert. Tanaman Pangan* 28(3): 131-138.
- Sudir dan Handoko. 2012. Komposisi dan penyebaran patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, penyebab penyakit hawar daun bakteri padi di beberapa daerah produksi padi di Jawa Timur. *J. Pengkaj.dan Pengem. Tekn. Pert.* 15(1): 25-39.
- Sudir, D. Yuliani, A. Faizal, dan A. Yusuf. 2012. Pemetaan patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, penyebab penyakit hawar daun bakteri padi di sentra produksi padi di Sulawesi Selatan dan Sumatera Utara. *Laporan Hasil Penelitian 2012*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi. 53 pp.
- Suparyono dan Sudir. 1992. Perkembangan penyakit bakteri hawar daun pada stadia tumbuh berbeda dan pengaruhnya terhadap hasil padi. *Media Penelitian Sukamandi* 12: 6-9.
- Suparyono, S. Kartaatmadja, and A.M. Fagi. 1992. Relationship between potassium and development of several major rice diseases. *Pros. Seminar Nasional Kalium*. Jakarta. p. 155-162.
- Suparyono, Sudir, dan Suprihanto. 2003. Komposisi patotipe patogen hawar daun bakteri pada tanaman padi stadium tumbuh berbeda. *J. Penel. Pert.* 22(1): 45-50.
- Suparyono, Sudir, dan Suprihanto. 2004. Pathotype profile of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*, isolates from the rice ecosystem in Java. *Indon. J. of Agricultural Sci.* 5(2): 63-69.
- Suprihatno, B., A.A. Daradjat, Satoto, Suwarno, E. Lubis, Baehaki, S.E., Sudir, S.D. Indrasari, I.P. Wardana, dan I.M J. Mejaya. 2011. Diskripsi varietas padi. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi, 118 p.
- Triny S. Kadir, Y. Suryadi, Sudir, dan M. Machmud. 2009. Penyakit bakteri padi dan cara pengendaliannya. *Dalam Padi: Inovasi Teknologi Produksi: Buku 2*, A. A. Daradjat *et al.* (Eds.), LIPI Press Jakarta: 499-530.
- White, F.F. and B. Young. 2009. Host and pathogen factors controlling the rice- *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* interaction. *Plant Physiol.* 150:1677-1686.
- Yuliani, D., A. Faizal, dan Sudir. 2012. Identifikasi patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, penyebab penyakit hawar daun bakteri padi di sentra produksi padi di Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian 2011 Buku I* Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi. p.121- 130.
- Zhang, Q. 2005. Utilization and strategy of gene for resistance to rice bacterial blight in China. *Chinese J. Rice Sci.* 19: 453-459.