

# KOMPOSISI DAN PENYEBARAN PATOTIPE *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, PENYEBAB PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI PADI DI JAWA TIMUR

Sudir<sup>1)</sup> dan Handoko<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Balai Besar Penelitian Tanaman Padi  
Jl. Raya 12 Sukamandi Subang 41256;  
E-mail: sudir\_bbpadi@yahoo.co.id

<sup>2)</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur  
Jl. Raya Karangploso KM.4, Malang, Jawa Timur

Diterima: 7 Nopember 2011 ; Disetujui untuk publikasi: 10 Februari 2012

## ABSTRACT

**The pathotype composition and distribution of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) in central of rice production in East Java.** An experiment to study the pathotype composition and distribution of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) in central of rice production in East Java was conducted at the planting season of 2010. Three steps trial was conducted such as removed of leaves infected by bacterial leaf blight (BLB, isolation of Xoo in a laboratory, and tested pathotype in screen house. Rice leaves showing typical bacterial leaf blight symptom were collected from various farmers rice field. The samples were detached and put into the paper envelope, and then it taken in the laboratory for isolation process of Xoo. Isolation of Xoo was done in the Laboratory of Pythopathology, Indonesian Centre for Rice Research, Sukamandi. Pathotype identifications were done by inoculating the isolates of Xoo on differential varieties in the screen field ICRR in Sukamandi at wet season (WS) 2010. Resistance reaction was identified using the criteria of the disease severity. Disease severity  $\geq 11\%$  was considered resistant (R) and it  $>12\%$  was considered susceptible (S). The result showed that leaves infected by BLB were obtained among 131 and it were collected 126 isolates of Xoo. Identification of pathotype indicated that in East Java, it were obtained 30 isolates (23.8% pathotype III), 43 isolates (34.1% ) pathotype IV, and 53 isolates (42.1%) pathotype VIII.

**Key words:** rice, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, pathotype

## ABSTRAK

Penelitian untuk mengetahui komposisi dan sebaran kelompok patotipe bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) penyebab penyakit hawar daun bakteri (HDB) di beberapa daerah produksi padi di Jawa Timur telah dilaksanakan pada musim tanam 2010. Penelitian meliputi tiga tahap kegiatan, yaitu pengambilan sampel daun sakit HDB dilaksanakan dengan metode survei, isolasi bakteri Xoo di laboratorium, dan pengujian patotipe bakteri Xoo di rumah kaca. Daun padi bergejala HDB yang dikoleksi dari lapangan dimasukkan ke dalam amplop kertas kemudian dibawa ke laboratorium untuk keperluan isolasi bakteri Xoo. Isolasi bakteri Xoo dilakukan di laboratorium dan inokulasi bakteri Xoo pada tanaman padi diferensial dilakukan di *screen field* BB Padi. Isolasi bakteri Xoo menggunakan metode pencucian. Pengujian patotipe dilaksanakan dengan menginokulasikan isolat Xoo pada 5 varietas diferensial di rumah kaca dengan metode gunting. Reaksi ketahanan varietas diferensial dikelompokkan berdasarkan keparahan penyakit. Varietas tergolong tahan (T) bila keparahan penyakit kurang atau sama dengan 11%, tergolong rentan (R) bila keparahan lebih dari 12%. Pengelompokan patotipe berdasar pada nilai interaksi antara varietas diferensial dengan virulensi bakteri Xoo. Hasil pengumpulan daun sakit HDB diperoleh sebanyak 131 sampel. Hasil

*Komposisi dan Penyebaran Patotipe Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, *Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi di Jawa Timur* (Sudir dan Handoko)

isolasi bakteri Xoo dari sampel tersebut diperoleh sebanyak 126 isolat bakteri Xoo. Hasil pengujian patotipe terhadap varietas diferensial dari isolat bakteri Xoo yang diperoleh menunjukkan sebanyak 30 isolat (23,8%) tergolong patotipe III, 43 isolat (34,1%) patotipe IV, dan 53 isolat (42,1%) patotipe VIII.

**Kata Kunci** : padi, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, patotipe

## PENDAHULUAN

Petani padi Indonesia, yang umumnya secara ekonomi lemah, sangat mengharapkan agar input produksi yang diperlukan seminimal mungkin. Hal ini dapat dipahami terutama karena komoditas padi bersifat strategis, sehingga memiliki nilai ekonomi yang banyak ditentukan oleh kebijakan Pemerintah. Di sisi lain, kompleks hama dan penyakit sering menuntut usaha pengendalian yang memerlukan biaya tinggi. Hawar daun bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo), merupakan salah satu penyakit yang sangat penting di negara-negara penghasil padi di Asia, termasuk di Indonesia (Ou, 1985; Mew, 1989). Penyebab penyakit tersebut memiliki banyak patotipe (*strain*) dan dapat menyerang padi pada berbagai stadia tumbuh, sehingga sulit dikendalikan (Suparyono *et al.*, 2004). Selama ini, pengendalian penyakit HDB dilakukan dengan memodifikasi kultur teknis, khususnya pengaturan dosis pupuk N, dan menanam varietas tahan (Qi and Mew, 1989). Hasil pengendalian melalui pengurangan dosis pupuk N sangat terbatas dan sering bersifat lokal, sehingga dihadapkan pada kesulitan teknis yang relatif tinggi. Taktik penggunaan varietas tahan cukup efektif dan sangat membantu petani padi yang umumnya memiliki kondisi ekonomi sangat lemah. Akan tetapi, penggunaan varietas tahan dihadapkan kepada beragamnya patotipe bakteri Xoo yang menyebabkan ketahanan varietas dibatasi waktu dan tempat (Ogawa, 1993; Suparyono *et al.*, 2003). Oleh karena

itu, dalam program pemuliaan padi, untuk mengendalikan penyakit HDB secara berkesinambungan, pemantauan struktur dan dominasi patotipe bakteri Xoo serta pencarian gen ketahanan baru perlu terus dilakukan.

Ogawa *et al.*, (1991) telah berhasil merakit galur isogenik dengan menggunakan kultivar IR24 sebagai *recurren parent*. Galur isogenik tersebut dapat digunakan untuk memantau perubahan komposisi patotipe Xoo di suatu daerah (Ogawa, 1993) dan penyebaran geografis patotipe Xoo (Noda *et al.* dalam Hifni dan Kardin, 1998). Dengan menggunakan galur isogenik, identitas dan jumlah gen ketahanan yang terdapat pada kultivar diferensial dan berperan sebagai pembeda patotipe Xoo dapat diketahui lebih seksama karena galur isogenik mempunyai latar belakang genetika yang lebih seragam. Dengan asumsi bahwa hubungan patotipe Xoo dan kultivar padi mengikuti pola gen ke gen, maka jumlah dan komposisi gen virulen pada masing-masing patotipe Xoo dapat diketahui dengan baik (Hifni dan Kardin, 1998). Berdasarkan pola virulensi Xoo terhadap 10 galur isogenik IRRI (Hifni dan Kardin, 1998), peneliti telah berhasil mengelompokkan 106 isolat Xoo yang berasal dari Kabupaten Karawang dan Bekasi menjadi 12 kelompok patotipe. Sudir *et al.* (2009) melaporkan bahwa hasil pemantauan struktur populasi patotipe bakteri Xoo di beberapa daerah sentra produksi padi di Jawa berdasarkan virulensinya terhadap varietas diferensial Jepang menunjukkan ada tiga

patotipe Xoo yang dominan, yaitu patotipe III, IV dan VIII. Hoang *et al.* (2008) melaporkan bahwa selama musim hujan 2006 telah diidentifikasi sebanyak 41 isolat bakteri Xoo yang berasal dari Provinsi Delta Mekong. Isolat-isolat tersebut terdiri atas 6 patotipe yang berbeda yang semuanya virulen terhadap gen ketahanan Xa-1, Xa-3, Xa-4, Xa-10, Xa-11, dan Xa-14.

Untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh patogen yang mampu membentuk patotipe, seperti HDB, taktik pergiliran varietas tahan perlu dirancang secara cermat, agar varietas tahan dapat berfungsi secara baik. Taktik ini memerlukan dukungan berbagai data, terutama yang berkaitan dengan profil patotipe yang ada di suatu ekosistem dan latar belakang ketahanan suatu varietas yang akan ditanam.

Makalah ini bertujuan untuk mengevaluasi profil patotipe bakteri *Xoo* di berbagai ekosistem pertanaman padi di wilayah Propinsi Jawa Timur. Hasil evaluasi bermanfaat dalam penyusunan strategi pewilayahan varietas sebagai dasar rekomendasi penanaman varietas tahan HDB berdasarkan keberadaan patotipe patogen Xoo. Kesesuaian penanaman varietas dengan keadaan patotipe patogen yang ada berdampak terhadap efektifitas pengendalian penyakit HDB, sehingga serangan penyakit dapat ditekan, umur ketahanan varietas terhadap penyakit HDB dapat diperpanjang, kehilangan hasil dapat ditekan, dan pendapatan petani dapat ditingkatkan.

## METODOLOGI

Penelitian dilakukan pada MK 2010 dan MH 2010/2011 di daerah-daerah produksi padi di Jawa Timur. Penelitian meliputi tiga tahap kegiatan, yaitu pengambilan sampel daun sakit HDB dengan metode survei, isolasi bakteri Xoo di laboratorium, dan

pengujian patotipe bakteri Xoo di rumah kaca.

### Pengambilan Sample Daun Sakit

Sampel daun sakit karena HDB diambil dari pertanaman padi pada hamparan petakan seluas 0,10 - 0,5 ha di 17 kabupaten (Pasuruan, Probolinggo, Situbondo, Bondowoso, Jember, Banyuwangi, Malang, Lumajang, Blitar, Tulungagung, Trenggalek, Ponorogo, Magetan, Madiun, Kediri, Mojokerto, dan Nganjuk), daerah-daerah produksi padi di Jawa Timur. Dalam tiap petak diambil 5 titik sampel secara diagonal, tiap titik diambil satu daun terinfeksi awal penyakit HDB. Apabila secara diagonal tidak ditemukan tanaman terinfeksi penyakit HDB maka 5 sampel diambil dari arah mana saja. Pada tiap titik sampel diambil satu sampel daun sakit HDB. Sample daun sakit dimasukkan ke dalam amplop kertas, kemudian dicatat: lokasi dan waktu pengambilan sampel, varietas padi, stadia tanaman, tingkat keparahan penyakit. Sebagai data tambahan, dicatat pula input teknologi yang digunakan, dan pola tanam yang dilakukan petani setempat. Sampel dibawa ke laboratorium untuk dilakukan isolasi bakteri Xoo.

### Isolasi Bakteri Xoo

Isolasi bakteri Xoo dari 131 sampel daun sakit yang mewakili setiap lokasi pengambilan sampel dilaksanakan dengan metode pencucian daun (*leaf washing*). Daun-daun padi dipotong kecil-kecil (1 mm) kemudian dicuci dengan air destilasi steril. Air cucian ditampung dalam gelas erlenmayer, diencerkan sampai pengenceran  $10^{-6}$  kemudian diambil kira-kira 1 cc untuk 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, untuk kemudian diperbanyak dan

diinokulasikan pada varietas differensial untuk identifikasi patotipe.

### Pengujian Patotipe

Pengujian patotipe bakteri Xoo dilakukan di rumah kaca BB Padi. Sebanyak 126 isolat bakteri Xoo yang diperoleh pada tahun 2010 dan 30 isolat yang diperoleh pada tahun 2009 diuji virulensinya terhadap 5 varietas differensial Jepang yang memiliki latar belakang genetik ketahanan terhadap Xoo berbeda (Suparyono *et al.*, 2003) (Tabel 1). Tiap varietas ditanam pada pot berukuran diameter 40 cm dan tinggi 30 cm., Masing-masing varietas ditanam dalam 3 pot dan setiap pot ditanam satu rumpun.

panjang gejala pada 15 dan 30 hari sesudah inokulasi (HSI). Keparahan penyakit adalah rasio antara panjang gejala dengan panjang daun. Reaksi ketahanan varietas dikelompokkan berdasarkan keparahan penyakit hasil pengamatan terakhir. Keparahan penyakit kurang atau sama dengan 11% tergolong tahan (T) (*resistant*), keparahan lebih dari 12% tergolong rentan (R) (*susceptible*) (Suparyono *et al.*, 2003). Pengelompokan patotipe berdasarkan nilai interaksi antara varietas differensial dengan isolat virulensi bakteri Xoo disajikan dalam Tabel 1.

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

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

T= tahan, keparahan penyakit <11%;, R = rentan, keparahan penyakit >12%.

Sumber : Suparyono *et al.*, 2003.

Setiap isolat bakteri Xoo diinokulasikan ke tanaman tersebut, masing-masing pot sebagai ulangan. Setelah dikecambahkan, masing-masing varietas differensial ditanam langsung (*directly seeded*). Pertanaman dipelihara menurut standar pemeliharaan tanaman padi.

### Inokulasi dan Pengamatan Penyakit

Isolat-isolat yang diuji diinokulasikan ke tanaman padi differensial dengan metode gunting pada saat tanaman menjelang stadium primordia. Ujung-ujung daun padi dipotong sepanjang 10 cm menggunakan gunting inokulasi berisi suspensi bakteri umur 48 jam dengan kepekatan  $10^8$  cfu. Pengamatan keparahan penyakit dilakukan dengan cara mengukur

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

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama penelitian MK 2010 diperoleh 131 sampel daun padi sakit HDB. Pertanaman padi yang terserang penyakit HDB umumnya ditemukan pada fase pembungaan sampai menguning (*gejala hawar daun*) dan tidak ditemukan pada tanaman muda (*gejala kresek*). Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa HDB berkembang di semua lokasi dengan tingkat

intensitas keparahan penyakit beragam dari ringan (skor 1) sampai sangat parah (skor 9),

tetapi umumnya sedang sampai parah (skor 3-7) (Tabel 2).

Tabel 2. Lokasi pengambilan sampel dan varietas padi sakit HDB. Jawa Timur, MT 2010

| No Sampel | Kabupaten   | Kecamatan    | Desa         | Varietas     | Stadia      | Skor |
|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------|
| 12210     | Pasuruan    | Purwosari    | Selerang     | Ciherang     | Pembungaan  | 3    |
| 12310     | Pasuruan    | Wonorejo     | Sambisirah   | Intani 2     | Pengisian   | 3    |
| 12410     | Pasuruan    | Gondangwetan | Wonojati     | Ciherang     | Pengisian   | 3    |
| 12510     | Pasuruan    | Nguling      | Sidomulyo    | Bernas Prima | Pengisian   | 5    |
| 12610     | Pasuruan    | Nguling      | Sidomulyo    | SL 8-SHS     | Pengisian   | 5    |
| 12710     | Pasuruan    | Nguling      | Sidomulyo    | IR64         | Bunting     | 3    |
| 12810     | Probolinggo | Tongas       | Curah        | Intani 2     | Bunting     | 5    |
| 12910     | Probolinggo | Dringu       | Tamansari    | IR64         | Menguning   | 7    |
| 13010     | Probolinggo | Dringu       | Tamansari    | Ciherang     | Pengisian   | 5    |
| 13110     | Probolinggo | Gending      | Curahsawo    | Membramo     | Pembungaan  | 3    |
| 13210     | Probolinggo | Gending      | Curahsawo    | Membramo     | Menguning   | 5    |
| 13310     | Probolinggo | Pajarakan    | Tanjung      | Membramo     | Pembungaan  | 3    |
| 13410     | Probolinggo | Pajarakan    | Tanjung      | IR64         | Pengisian   | 3    |
| 13510     | Probolinggo | Kraksaan     | Sumberlele   | IR64         | Pengisian   | 5    |
| 13610     | Probolinggo | Paiton       | Candi        | IR64         | Pengisian   | 5    |
| 13710     | Probolinggo | Paiton       | Candi        | Membramo     | Menguning   | 5    |
| 13810     | Situbondo   | Besuki       | Besuki       | IR64         | Pengisian   | 5    |
| 13910     | Situbondo   | Besuki       | Besuki       | Membramo     | Menguning   | 5    |
| 14010     | Situbondo   | Subo         | Ketah        | Mekongga     | Pengisian   | 5    |
| 14110     | Situbondo   | Subo         | Ketah        | Cibogo       | Menguning   | 9    |
| 14210     | Bondowoso   | Bondowoso    | Nangkaan     | Mekongga     | Menguning   | 7    |
| 14310     | Bondowoso   | Bondowoso    | Nangkaan     | Cibogo       | Menguning   | 5    |
| 14410     | Bondowoso   | Bondowoso    | Kademangan   | IR64         | Pembungaan  | 3    |
| 14510     | Bondowoso   | Grujug       | Bunder       | IR64         | Pengisian   | 5    |
| 14610     | Bondowoso   | Maesan       | Sumbersari   | Sintanur     | Menguning   | 3    |
| 14710     | Bondowoso   | Tamanan      | Tamanan      | Sintanur     | Pengisian   | 3    |
| 14810     | Bondowoso   | Tamanan      | Sukosari     | IR64         | Menguning   | 5    |
| 14910     | Bondowoso   | Tamanan      | Tamanan      | IR64         | Pembungaan  | 3    |
| 15010     | Jember      | Sukowono     | Sukowono     | IR64         | Pengisian   | 5    |
| 15110     | Jember      | Kalisat      | Sumbertimpah | Sintanur     | Pengisian   | 3    |
| 15210     | Jember      | Kalisat      | Plalangan    | IR64         | Menguning   | 5    |
| 15310     | Jember      | Kalisat      | Plalangan    | Ketan Lusi   | Pembungaan  | 3    |
| 15410     | Jember      | Ledokombo    | Suren        | Pandanwangi  | Pengisian   | 3    |
| 15510     | Jember      | Ledokombo    | Suren        | Ciherang     | Pengisian   | 5    |
| 15610     | Jember      | Silo         | Sempolan     | Lokal        | Bunting     | 3    |
| 15710     | Jember      | Mayang       | Kejayan      | Ciherang     | Anakan maks | 3    |
| 15810     | Jember      | Sukonandi    | Cubung       | Mekongga     | Pembungaan  | 5    |
| 15910     | Jember      | Tanggul      | Tanggul      | IR64         | Pembungaan  | 3    |

*Komposisi dan Penyebaran Patotipe Xanthomonas oryzae pv. oryzae, Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi di Jawa Timur (Sudir dan Handoko)*

|       |             |             |              |                |             |   |
|-------|-------------|-------------|--------------|----------------|-------------|---|
| 16010 | Jember      | Bangsals    | Jetis        | Mekongga       | Pembungaan  | 3 |
| 16110 | Banyuwangi  | Kalibaru    | Barurejo     | IR64           | Pengisian   | 7 |
| 16210 | Banyuwangi  | Glanmore    | Krikilan     | Wilis          | Pengisian   | 3 |
| 16310 | Banyuwangi  | Glanmore    | Tegalharjo   | Sembada        | Pengisian   | 5 |
| 16410 | Banyuwangi  | Glanmore    | Krikilan     | IR64           | Menguning   | 9 |
| 16510 | Banyuwangi  | Genteng     | Kaligondo    | IR64           | Pembungaan  | 3 |
| 16610 | Banyuwangi  | Srono       | Parijatah    | Ciherang       | Anakan maks | 3 |
| 16710 | Banyuwangi  | Singojuhur  | Gambor       | Ciherang       | Anakan maks | 3 |
| 16810 | Malang      | Karangploso | Kepuharjo    | Ciherang       | Pengisian   | 3 |
| 16910 | Malang      | Karangploso | Kepuharjo    | SL 8 SHS       | Menguning   | 5 |
| 17010 | Malang      | Karangploso | Kepuharjo    | Sembada        | Pengisian   | 5 |
| 17110 | Malang      | Karangploso | Kepuharjo    | Intani 1       | Menguning   | 5 |
| 17210 | Malang      | Karangploso | Kepuharjo    | Inpari 1       | Menguning   | 3 |
| 17310 | Malang      | Tirtoyudo   | Telogorejo   | IR64           | Pengisian   | 5 |
| 17410 | Malang      | Dampit      | Dampit       | Ciherang       | Pengisian   | 5 |
| 17510 | Malang      | Turen       | Sedayu       | Ciherang       | Pengisian   | 5 |
| 17610 | Malang      | Gondanglegi | Sukorejo     | Ciherang       | Menguning   | 7 |
| 17710 | Malang      | Gondanglegi | Sukorejo     | Ketan lusi     | Pengisian   | 3 |
| 17810 | Malang      | Kepanjen    | Talangagung  | Ciherang       | Primordia   | 3 |
| 17910 | Lumajang    | Sumbersuko  | Labruk       | Ciherang       | Pengisian   | 3 |
| 18010 | Lumajang    | Sumbersuko  | Labruk       | Cibogo         | Menguning   | 7 |
| 18110 | Lumajang    | Sumbersuko  | Labruk Kidul | Ciherang       | Pembungaan  | 3 |
| 18210 | Lumajang    | Sukodono    | Bondoyudo    | Membramo       | Menguning   | 5 |
| 18310 | Lumajang    | Sukodono    | Kutorenon    | Ciherang       | Pengisian   | 3 |
| 18410 | Lumajang    | Tumpeh      | Tumpeh       | Ketan Lusi     | Menguning   | 5 |
| 18510 | Lumajang    | Candipuro   | Jarit        | Ketan Lusi     | Menguning   | 3 |
| 18610 | Lumajang    | Jatiroto    | Jatiroto     | Ciherang       | Menguning   | 3 |
| 18710 | Lumajang    | Jatiroto    | Kaliboto lor | Ciherang       | Menguning   | 5 |
| 18810 | Lumajang    | Jatiroto    | Kaliboto Lor | Wayapoburu     | Menguning   | 5 |
| 18910 | Lumajang    | Candipuro   | Jarit        | IR64           | Menguning   | 5 |
| 19010 | Blitar      | Talun       | Bacang       | Ciherang       | Pembungaan  | 3 |
| 19110 | Blitar      | Garum       | Pojok        | Ciherang       | Pembungaan  | 3 |
| 19210 | Blitar      | Wlingi      | Tangkil      | IR64           | Pembungaan  | 5 |
| 19310 | Blitar      | Wlingi      | Tangkil      | Ciherang       | Pembungaan  | 5 |
| 19410 | Blitar      | Doko        | Plumbangan   | Wayapoburu     | Menguning   | 7 |
| 19510 | Blitar      | Doko        | Plumbangan   | Hibrida Jete 6 | Pembungaan  | 3 |
| 19610 | Blitar      | Doko        | Plumbangan   | Silugonggo     | Pengisian   | 3 |
| 19710 | Blitar      | Doko        | Plumbangan   | Bernas Prima   | Pembungaan  | 3 |
| 19810 | Blitar      | Doko        | Plumbangan   | Mekongga       | Pembungaan  | 3 |
| 19910 | Blitar      | Doko        | Plumbangan   | Hibrida SL8SHS | Pembungaan  | 3 |
| 20010 | Blitar      | Doko        | Plumbangan   | Inpari 1       | Pembungaan  | 3 |
| 20110 | Blitar      | Doko        | Plumbangan   | Inpari 6       | Pembungaan  | 3 |
| 20210 | Blitar      | Doko        | Plumbangan   | Ciherang       | Pembungaan  | 3 |
| 20310 | Tulungagung | Ngumut      | Wringin      | Ciherang       | Pembungaan  | 3 |

|       |             |              |            |             |             |   |
|-------|-------------|--------------|------------|-------------|-------------|---|
| 20410 | Tulungagung | Ngumut       | Sumber     | Ciherang    | Anakan maks | 3 |
| 20510 | Tulungagung | Rejotangan   | Blimbing   | Ciherang    | Pembungaan  | 9 |
| 20610 | Tulungagung | Rejotangan   | Rejotangan | Ciherang    | Pembungaan  | 3 |
| 20710 | Tulungagung | Rejotangan   | Rejotangan | Ketan       | Pengisian   | 3 |
| 20810 | Tulungagung | Sumbergempol | Polosari   | IR64        | Pengisian   | 3 |
| 20910 | Tulungagung | Sumbergempol | Polosari   | Ciherang    | Pengisian   | 3 |
| 21010 | Tulungagung | Gondang      | Bendungan  | Ciherang    | Pengisian   | 3 |
| 21110 | Tulungagung | Kauman       | Jatimulyo  | Ciherang    | Pembungaan  | 3 |
| 21210 | Tulungagung | Kauman       | Jatimulyo  | Intani 1    | Pembungaan  | 3 |
| 21310 | Trenggalek  | Durenan      | Baruharjo  | IR64        | Pengisian   | 3 |
| 21410 | Trenggalek  | Durenan      | Baruharjo  | Cibogo      | Menguning   | 7 |
| 21510 | Trenggalek  | Tugu         | Sukorejo   | IR64        | Pengisian   | 5 |
| 21610 | Trenggalek  | Tugu         | Pucang     | IR64        | Pengisian   | 7 |
| 21710 | Trenggalek  | Pogalan      | Ngadirejo  | Ciherang    | Pembungaan  | 3 |
| 21810 | Trenggalek  | Pogalan      | Kranding   | Ciherang    | Pembungaan  | 3 |
| 21910 | Trenggalek  | Karangan     | Buluagung  | Ciherang    | Pengisian   | 3 |
| 22010 | Trenggalek  | Karangan     | Buluagung  | Inpari 1    | Pengisian   | 3 |
| 22110 | Ponorogo    | Jetis        | Kutukulon  | Ciherang    | Menguning   | 5 |
| 22210 | Ponorogo    | Sawo         | Prayungan  | Ciherang    | Pembungaan  | 3 |
| 22310 | Ponorogo    | Sambit       | Bangsals   | Ciherang    | Pengisian   | 5 |
| 22410 | Ponorogo    | Sambit       | Suki       | Ciherang    | Pengisian   | 3 |
| 22510 | Ponorogo    | Sambit       | Campursari | IR64        | Menguning   | 9 |
| 22610 | Magetan     | Ngariboyo    | Mojopuro   | Inpari OM   | Menguning   | 3 |
| 22710 | Magetan     | Ngariboyo    | Mojopuro   | Sodok Lokal | Pembungaan  | 3 |
| 22810 | Magetan     | Ngariboyo    | Mojopuro   | IR64        | Menguning   | 3 |
| 22910 | Magetan     | Ngariboyo    | Mojopuro   | Cibogo      | Menguning   | 1 |
| 23010 | Magetan     | Nguntoronadi | Purworejo  | IR64        | Menguning   | 5 |
| 23110 | Magetan     | Nguntoronadi | Purworejo  | Ciherang    | Menguning   | 7 |
| 23210 | Magetan     | Nguntoronadi | Driyorejo  | Membramo    | Pengisian   | 3 |
| 23310 | Magetan     | Takeran      | Kuwonharjo | Wayapoburu  | Menguning   | 3 |
| 23410 | Madiun      | Kertoharjo   | Sukosari   | Mekongga    | Menguning   | 7 |
| 23510 | Madiun      | Kertoharjo   | Kertasari  | IR64        | Menguning   | 5 |
| 23610 | Madiun      | Balerejo     | Garon      | Ciherang    | Menguning   | 3 |
| 23710 | Madiun      | Wonosari     | Kalibening | Ciherang    | Menguning   | 3 |
| 23810 | Madiun      | Nglames      | Tiron      | Ciherang    | Menguning   | 3 |
| 23910 | Madiun      | Tawang       | Tawangsari | Cibogo      | Menguning   | 7 |
| 24010 | Madiun      | Tawang       | Tawangrejo | Ciherang    | Menguning   | 5 |
| 24110 | Kediri      | Plemahan     | Mojokerep  | Membramo    | Menguning   | 3 |
| 24210 | Kediri      | Plemahan     | Mojokerep  | IR64        | Menguning   | 7 |
| 24310 | Kediri      | Plemahan     | Mojokerep  | Ciherang    | Menguning   | 5 |
| 24410 | Kediri      | Purwosari    | Mekikis    | Ciherang    | Menguning   | 5 |
| 24510 | Mojokerto   | Jatimulyo    | Sumenko    | Inpari 13   | Menguning   | 1 |
| 24610 | Mojokerto   | Jatimulyo    | Sumenko    | Inpari 1    | Menguning   | 1 |
| 24710 | Mojokerto   | Jatirmulyo   | Sumengko   | Ciherang    | Anakan maks | 3 |

*Komposisi dan Penyebaran Patotipe Xanthomonas oryzae pv. oryzae, Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi di Jawa Timur (Sudir dan Handoko)*

|       |         |             |             |          |           |   |
|-------|---------|-------------|-------------|----------|-----------|---|
| 24810 | Nganjuk | Sukumoro    | Sukomoro    | Ciherang | Bunting   | 1 |
| 24910 | Nganjuk | Wilanggan   | Awar-awar   | Ciherang | Menguning | 3 |
| 25010 | Nganjuk | Nganjuk     | Mangunkaran | Ciherang | Pengisian | 1 |
| 25110 | Nganjuk | Tanjunganom | kedungrejo  | Ciherang | Menguning | 3 |
| 25210 | Nganjuk | Bagor       | Selorejo    | Ciherang | Mengning  | 3 |

Skor penyakit 1 adalah tingkat keparahan 1-6%, skor 3 adalah tingkat keparahan >6-12%, skor 5 adalah tingkat keparahan >12-25%, skor 7 adalah tingkat keparahan >25-50%, dan skor 9 adalah tingkat keparahan >50-100% (SES IRRI, 2003). Tingkat keparahan penyakit HDB yang tinggi umumnya dijumpai pada varietas padi yang tidak memiliki gen ketahanan atau memiliki gen ketahanan tetapi hanya tahan terhadap patotipe tertentu seperti IR64, Ciherang, Membramo, Cibogo, Mekongga, dan padi Hibrida (Suprihatno *et al.*, 2011). Selain itu juga dijumpai pada pertanaman yang dipupuk Nitrogen (Urea) dengan dosis tinggi (di atas 200 kg/ha) tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk Kalium.

Hasil isolasi bakteri Xoo dari 131 sample diperoleh sebanyak 126 isolat bakteri Xoo. Hasil pengujian virulensi bakteri Xoo terhadap varietas diferensial menunjukkan tingkat virulensi yang beragam. Keberagaman virulensi isolat bakteri Xoo tersebut diperlihatkan oleh adanya variasi keparahan penyakit pada tanaman varietas diferensial yang diinokulasi dengan isolat bakteri Xoo dari ringan (keparahan kurang dari 10%) sampai sangat parah (keparahan lebih dari 70%). Perbedaan keparahan ini disebabkan adanya interaksi antara gen tahan pada masing-masing varietas diferensial dengan gen virulen pada masing-masing isolat bakteri Xoo. Varietas Kinmaze adalah varietas diferensial tanpa gen tahan, Kogyoku memiliki dua gen tahan dominan yaitu Xa-1, dan Xa-12, dan Tetep memiliki dua gen tahan dominan, yaitu Xa-1 dan Xa-2. Varietas Wase Aikoku memiliki dua gen tahan Xa-3 dan Xa-12 dan Java 14 memiliki tiga gen

tahan Xa-1, Xa-2, dan Xa-12 (Suparyono *et al.*, 2003; Nayak *et al.*, 2008). Isolat-isolat bakteri Xoo yang diuji umumnya memiliki virulensi tinggi terhadap 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-12) dan Java 14 (memiliki tiga gen tahan Xa-1, Xa-2, dan Xa-12) isolat-isolat Xoo menunjukkan virulensi yang rendah. Berdasarkan pada nilai interaksi antara tingkat ketahanan varietas diferensial dengan virulensi isolat bakteri Xoo, maka isolat bakteri yang diperoleh dalam pengujian ini tergolong kelompok patotipe III, IV dan VIII dengan komposisi dan dominasi yang berbeda-beda antar daerah asal isolat bakteri Xoo (Tabel 3).

Bakteri Xoo patotipe III adalah isolat-isolat bakteri Xoo yang virulensinya tinggi terhadap varietas diferensial Kinmase, Kogyoku, dan Tetep, tetapi virulensinya rendah terhadap 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. 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. Varietas Wase Aikoku memiliki dua gen tahan Xa-3 dan Xa-12 dan Java 14 memiliki tiga gen tahan Xa-1, Xa-2, dan Xa-12 (Suparyono, 1982; Suparyono *et al.*, 2003; Nayak *et al.*,



Tabel 3. Pengelompokan patotipe bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* berdasarkan virulensinya (keparahan penyakit) pada 5 varietas diferensial

| No Isolat | Asal        | Varietas     | Keparahan HDB (%) dan reaksi ketahanan varietas diferensial |         |        |           |         | Patotipe Xoo |
|-----------|-------------|--------------|---|---------|--------|-----------|---------|--------------|
|           |             |              | Kinmaze   | Kogyoku | Tetep  | W. Aikoku | Jawa 14 |              |
| 12210     | Pasuruan    | Ciherang     | 59,2 R  | 57,3 R  | 56,2 R | 18,1 R    | 10,5 T  | VIII         |
| 12310     | Pasuruan    | Intani 2     | 57,9 R  | 58,7 R  | 56,3 R | 15,5 R    | 10,8 T  | VIII         |
| 12410     | Pasuruan    | Ciherang     | 53,2 R  | 59,0 R  | 60,2 R | 14,6 R    | 10,3 T  | VIII         |
| 12510     | Pasuruan    | Bernas Prima | 58,8 R  | 58,2 R  | 59,5 R | 13,9 R    | 13,7 R  | IV           |
| 12610     | Pasuruan    | SL 8-SHS     | 53,8 R  | 62,2 R  | 53,4 R | 12,7 R    | 8,8 T   | VIII         |
| 12710     | Pasuruan    | IR64         | 64,8 R  | 61,1 R  | 57,0 R | 15,8 R    | 12,8 R  | IV           |
| 12810     | Probolinggo | Intani 2     | 54,3 R  | 60,6 R  | 56,7 R | 13,3 R    | 10,2 T  | VIII         |
| 12910     | Probolinggo | IR64         | 66,8 R  | 59,7 R  | 45,7 R | 24,5 R    | 8,6 T   | VIII         |
| 13010     | Probolinggo | Ciherang     | 57,2 R  | 66,6 R  | 52,6 R | 14,3 R    | 11,0 T  | VIII         |
| 13110     | Probolinggo | Membramo     | 57,8 R  | 64,8 R  | 47,3 R | 15,2 R    | 7,2 T   | VIII         |
| 13210     | Probolinggo | Membramo     | 63,5 R  | 62,5 R  | 53,9 R | 13,7 R    | 10,2 T  | VIII         |
| 13310     | Probolinggo | Membramo     | 66,2 R  | 57,1 R  | 54,6 R | 15,1 R    | 10,3 T  | VIII         |
| 13410     | Probolinggo | IR64         | 71,2 R  | 58,7 R  | 54,7 R | 14,1 R    | 9,9 T   | VIII         |
| 13510     | Probolinggo | IR64         | 72,1 R  | 55,4 R  | 62,6 R | 18,4 R    | 9,3 T   | VIII         |
| 13610     | Probolinggo | IR64         | 65,1 R  | 60,5 R  | 24,1 R | 15,1 R    | 7,7 T   | VIII         |
| 13710     | Probolinggo | Membramo     | 62,4 R  | 66,6 R  | 59,5 R | 15,4 R    | 9,4 T   | VIII         |
| 13810     | Situbondo   | IR64         | 60,6 R  | 62,4 R  | 53,6 R | 16,9 R    | 6,7 T   | VIII         |
| 13910     | Situbondo   | Membramo     | 51,9 R  | 56,1 R  | 51,7 R | 18,0 R    | 9,4 T   | VIII         |
| 14010     | Situbondo   | Mekongga     | 62,5 R  | 56,5 R  | 62,3 R | 16,9 R    | 8,9 T   | VIII         |
| 14110     | Situbondo   | Cibogo       | 60,4 R  | 59,5 R  | 60,4 R | 18,0 R    | 7,9 T   | VIII         |
| 14210     | Bondowoso   | Mekongga     | 58,2 R  | 59,1 R  | 63,8 R | 16,5 R    | 7,9 T   | VIII         |
| 14310     | Bondowoso   | Cibogo       | 61,3 R  | 53,6 R  | 71,5 R | 18,5 R    | 7,4 T   | VIII         |
| 14410     | Bondowoso   | IR64         | 63,1 R  | 55,6 R  | 67,0 R | 10,0 T    | 7,6 T   | III          |
| 14510     | Bondowoso   | IR64         | 66,0 R  | 61,1 R  | 75,1 R | 15,0 R    | 8,6 T   | VIII         |
| 14610     | Bondowoso   | Sintanur     | 57,7 R  | 57,6 R  | 67,8 R | 9,3 T     | 6,6 T   | III          |
| 14710     | Bondowoso   | Sintanur     | 65,9 R  | 57,6 R  | 75,0 R | 14,2 R    | 7,1 T   | VIII         |
| 14810     | Bondowoso   | IR64         | 59,2 R  | 54,7 R  | 68,5 R | 8,5 T     | 7,5 T   | III          |
| 14910     | Bondowoso   | IR64         | 51,8 R  | 57,2 R  | 70,5 R | 18,4 R    | 6,9 T   | VIII         |
| 15010     | Jember      | IR64         | 62,1 R  | 67,1 R  | 16,7 R | 9,0 T     | 8,2 T   | III          |
| 15110     | Jember      | Sintanur     | 56,2 R  | 59,2 R  | 63,5 R | 6,9 T     | 9,9 T   | III          |
| 15210     | Jember      | IR64         | 61,7 R  | 64,7 R  | 59,8 R | 21,2 R    | 11,8T   | VIII         |
| 15310     | Jember      | Ketan Lusi   | 53,1 R  | 56,9 R  | 59,0 R | 19,5 R    | 9,0 T   | VIII         |
| 15410     | Jember      | Pandanwangi  | 62,4 R  | 60,9 R  | 61,4 R | 17,7 R    | 9,8 T   | VIII         |
| 15510     | Jember      | Ciherang     | 54,5 R  | 61,9 R  | 62,2 R | 6,6 T     | 10,6 T  | III          |
| 15610     | Jember      | Lokal        | 58,3 R  | 58,8 R  | 76,6 R | 19,9 R    | 7,7 T   | VIII         |
| 15710     | Jember      | Ciherang     | 58,5 R  | 60,7 R  | 68,8 R | 17,0 R    | 7,4 T   | VIII         |
| 15810     | Jember      | Mekongga     | 51,6 R  | 61,1 R  | 61,8 R | 7,4 T     | 8,3 T   | III          |
| 15910     | Jember      | IR64         | 47,4 R  | 45,6 R  | 52,8 R | 12,9 R    | 11,9 T  | VIII         |
| 16010     | Jember      | Mekongga     | 52,7 R  | 51,5 R  | 49,4 R | 9,9 T     | 8,6 T   | III          |
| 16110     | Banyuwangi  | IR64         | 57,0 R  | 58,4 R  | 57,6 R | 8,8 T     | 9,2 T   | III          |
| 16210     | Banyuwangi  | Wilis        | 50,8 R  | 50,6 R  | 44,3 R | 7,3 T     | 7,2 T   | III          |
| 16310     | Banyuwangi  | Sembada      | 46,7 R  | 51,2 R  | 51,9 R | 8,0 T     | 9,6 T   | III          |
| 16410     | Banyuwangi  | IR64         | 47,6 R  | 51,0 R  | 55,6 R | 7,0 T     | 6,9 T   | III          |
| 16510     | Banyuwangi  | IR64         | 53,3 R  | 55,1 R  | 46,8 R | 9,8 T     | 4,4 T   | III          |
| 16610     | Banyuwangi  | Ciherang     | 54,2 R  | 37,5 R  | 51,8 R | 12,3 T    | 9,4 T   | VIII         |
| 16710     | Banyuwangi  | Ciherang     | 36,9 R  | 35,8 R  | 46,2 R | 14,5 R    | 9,1 T   | VIII         |
| 16810     | Malang      | Ciherang     | 50,5 R  | 51,2 R  | 51,4 R | 8,0 T     | 5,5 T   | III          |
| 16910     | Malang      | SL 8 SHS     | 45,3 R  | 58,1 R  | 55,2 R | 8,2 T     | 9,6 T   | III          |
| 17010     | Malang      | Sembada      | 45,2 R  | 51,0 R  | 49,0 R | 8,0 T     | 6,5 T   | III          |

*Komposisi dan Penyebaran Patotipe Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi di Jawa Timur (Sudir dan Handoko)

|       |             |                |        |        |        |        |        |      |
|-------|-------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 17110 | Malang      | Intani 1       | 55,7 R | 46,0 R | 61,0 R | 14,1 R | 11,9 R | IV   |
| 17210 | Malang      | Inpari 1       | 49,5 R | 57,3 R | 53,2 R | 12,9 R | 12,3 R | IV   |
| 17310 | Malang      | IR64           | 52,3 R | 50,3 R | 54,3 R | 8,4 T  | 6,9 T  | III  |
| 17410 | Malang      | Ciherang       | 54,8 R | 60,6 R | 59,4 R | 12,5 R | 12,2 R | IV   |
| 17510 | Malang      | Ciherang       | 57,6 R | 55,4 R | 49,4 R | 13,6 R | 10,1 T | VIII |
| 17610 | Malang      | Ciherang       | 51,1 R | 45,0 R | 57,2 R | 17,2 R | 9,6 T  | VIII |
| 17710 | Malang      | Ketan lusi     | 51,5 R | 44,9 R | 60,9 R | 10,0 T | 6,2 T  | III  |
| 17810 | Malang      | Ciherang       | 45,3 R | 52,2 R | 52,6 R | 11,2 T | 11,2 T | III  |
| 17910 | Lumajang    | Ciherang       | 57,4 R | 43,4 R | 50,3 R | 8,6 T  | 9,2 T  | III  |
| 18010 | Lumajang    | Cibogo         | 48,3 R | 50,9 R | 44,9 R | 6,6 T  | 8,7 T  | III  |
| 18110 | Lumajang    | Ciherang       | 45,0 R | 48,2 R | 46,3 R | 11,6 T | 11,7 T | III  |
| 18210 | Lumajang    | Membramo       | 47,1 R | 46,2 R | 66,4 R | 12,6 R | 9,7 T  | VIII |
| 18310 | Lumajang    | Ciherang       | 57,3 R | 45,0 R | 54,4 R | 13,7 R | 12,8 R | IV   |
| 18410 | Lumajang    | Ketan Lusi     | 51,7 R | 52,4 R | 48,6 R | 14,5 R | 12,9 R | IV   |
| 18510 | Lumajang    | Ketan Lusi     | 49,3 R | 47,1 R | 58,9 R | 13,4 R | 8,1 T  | VIII |
| 18610 | Lumajang    | Ciherang       | 47,3 R | 44,5 R | 59,6 R | 9,0 T  | 9,3 T  | III  |
| 18710 | Lumajang    | Ciherang       | 53,0 R | 59,7 R | 48,4 R | 14,0 R | 12,3 R | IV   |
| 18810 | Lumajang    | Wayapoburu     | 53,1 R | 60,4 R | 57,9 R | 12,3 R | 8,7 T  | VIII |
| 18910 | Lumajang    | IR64           | 54,8 R | 49,2 R | 50,4 R | 13,4 R | 7,6 T  | VIII |
| 19010 | Blitar      | Ciherang       | 54,5 R | 63,6 R | 45,0 R | 15,0 R | 12,7 R | IV   |
| 19110 | Blitar      | Ciherang       | 42,1 R | 52,0 R | 46,5 R | 9,0 T  | 8,8 T  | III  |
| 19210 | Blitar      | IR64           | 46,4 R | 47,4 R | 54,9 R | 10,1 T | 9,3 T  | III  |
| 19310 | Blitar      | Ciherang       | 51,5 R | 53,1 R | 55,0 R | 8,6 T  | 7,0 T  | III  |
| 19410 | Blitar      | Wayapoburu     | 55,4 R | 43,8 R | 56,4 R | 12,7 R | 11,9 T | VIII |
| 19510 | Blitar      | Hibrida Jete 6 | 47,7 R | 40,6 R | 51,7 R | 14,0 R | 9,3 T  | VIII |
| 19610 | Blitar      | Silugonggo     | 53,8 R | 50,7 R | 48,9 R | 14,5 R | 8,7 T  | VIII |
| 19710 | Blitar      | Bernas Prima   | 48,8 R | 48,1 R | 52,7 R | 8,3 T  | 9,4 T  | III  |
| 19810 | Blitar      | Mekongga       | 50,5 R | 46,5 R | 46,6 R | 14,2 R | 12,6 R | IV   |
| 19910 | Blitar      | SL8SHS         | 68,0 R | 63,2 R | 59,6 R | 37,5 R | 27,0 R | IV   |
| 20010 | Blitar      | Inpari 1       | 56,6 R | 62,0 R | 66,8 R | 31,0 R | 25,7 R | IV   |
| 20110 | Blitar      | Inpari 6       | 62,9 R | 64,3 R | 70,5 R | 38,8R  | 28,0 R | IV   |
| 20210 | Blitar      | Ciherang       | 66,5 R | 61,6 R | 68,9 R | 41,3 R | 23,6 R | IV   |
| 20310 | Tulungagung | Ciherang       | 69,8 R | 65,0 R | 71,4 R | 45,0 R | 10,8 T | VIII |
| 20410 | Tulungagung | Ciherang       | 70,7 R | 63,3 R | 68,7 R | 34,9 R | 23,8 R | IV   |
| 20510 | Tulungagung | Ciherang       | 67,5 R | 68,8 R | 67,5 R | 33,9 R | 29,8 R | IV   |
| 20610 | Tulungagung | Ciherang       | 65,1 R | 69,3 R | 63,3 R | 39,1 R | 28,9 R | IV   |
| 20710 | Tulungagung | Ketan          | 71,9 R | 60,7 R | 71,1 R | 32,8 R | 28,9 R | IV   |
| 20810 | Tulungagung | IR64           | 66,4 R | 63,6 R | 71,3 R | 35,3 R | 33,6 R | IV   |
| 20910 | Tulungagung | IR64           | -      | -      | -      | -      | -      | -    |
| 21010 | Tulungagung | Ciherang       | 68,2 R | 66,1 R | 62,3 R | 30,2 R | 6,3 T  | VIII |
| 21110 | Tulungagung | Ciherang       | 65,3 R | 66,1 R | 66,3 R | 23,0 R | 24,8 R | IV   |
| 21210 | Tulungagung | Intani 1       | 68,3 R | 65,7 R | 63,0 R | 24,1 R | 32,6 R | IV   |
| 21310 | Trenggalek  | IR64           | 71,8 R | 63,0 R | 68,2 R | 34,4 R | 33,0 R | IV   |
| 21410 | Trenggalek  | Cibogo         | 70,1 R | 68,9 R | 68,5 R | 29,3 R | 30,6 R | IV   |
| 21510 | Trenggalek  | IR64           | 72,9 R | 70,3 R | 70,6 R | 23,9 R | 28,8 R | IV   |
| 21610 | Trenggalek  | IR64           | 72,2 R | 70,9 R | 71,1 R | 23,8 R | 6,7 T  | VIII |
| 21710 | Trenggalek  | Ciherang       | 66,6 R | 67,4 R | 71,2 R | 31,4 R | 28,7 R | IV   |
| 21810 | Trenggalek  | Ciherang       | 69,1 R | 72,0 R | 68,1 R | 29,1 R | 27,5 R | IV   |
| 21910 | Trenggalek  | Ciherang       | 73,1 R | 70,4 R | 72,7 R | 28,7 R | 7,7 T  | VIII |
| 22010 | Trenggalek  | Inpari 1       | 71,4 R | 62,5 R | 69,3 R | 24,2 R | 7,6T   | VIII |
| 22110 | Ponorogo    | Ciherang       | 65,1 R | 59,1 R | 71,9 R | 10,6 T | 6,0T   | III  |
| 22210 | Ponorogo    | Ciherang       | 66,5 R | 63,3 R | 75,8 R | 22,2 R | 12,1 R | IV   |
| 22310 | Ponorogo    | Ciherang       | 59,5 R | 66,6 R | 73,5 R | 27,2 R | 21,5 R | IV   |
| 22410 | Ponorogo    | Ciherang       | 65,2 R | 65,5 R | 71,8 R | 20,9 R | 21,4 R | IV   |
| 22510 | Ponorogo    | IR64           | 60,6 R | 55,1 R | 73,0 R | 17,2 R | 23,0 R | IV   |
| 22610 | Magetan     | Inpari OM      | 65,5 R | 53,0 R | 69,9 R | 26,5 R | 31,7 R | IV   |
| 22710 | Magetan     | Sodok Lokal    | 64,8 R | 57,0 R | 74,0 R | 26,2 R | 32,6 R | IV   |

|       |           |            |        |        |        |        |        |      |
|-------|-----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 22810 | Magetan   | IR64       | -      | -      | -      | -      | -      | -    |
| 22910 | Magetan   | Cibogo     | 69,0 R | 64,9 R | 75,2 R | 23,8 R | 10,5 T | VIII |
| 23010 | Magetan   | IR64       | 68,8 R | 70,6 R | 75,6 R | 24,2 R | 10,8 T | VIII |
| 23110 | Magetan   | Ciherang   | 70,7 R | 59,1 R | 64,6 R | 21,6 R | 24,1 R | IV   |
| 23210 | Magetan   | Membramo   | -      | -      | -      | -      | -      | -    |
| 23310 | Magetan   | Wayapoburu | 73,1 R | 71,4 R | 62,7 R | 24,3 R | 8,9 T  | VIII |
| 23410 | Madiun    | Mekongga   | 72,6 R | 63,8 R | 67,7 R | 8,7 T  | 10,8 T | III  |
| 23510 | Madiun    | IR64       | 64,8 R | 61,6 R | 68,9 R | 21,2 R | 7,5 T  | VIII |
| 23610 | Madiun    | Ciherang   | 72,5 R | 66,2 R | 74,1 R | 21,8 R | 7,4 T  | VIII |
| 23710 | Madiun    | Ciherang   | 69,7 R | 69,3 R | 63,5 R | 10,1 T | 9,4 T  | III  |
| 23810 | Madiun    | Ciherang   | 71,9 R | 63,1 R | 70,9 R | 22,2 R | 22,7 R | IV   |
| 23910 | Madiun    | Cibogo     | 71,8 R | 63,8 R | 68,7 R | 22,2 R | 25,4 R | IV   |
| 24010 | Madiun    | Ciherang   | 71,3 R | 67,2 R | 74,9 R | 22,0 R | 24,7 R | IV   |
| 24110 | Kediri    | Membramo   | 67,9 R | 65,9R  | 71,5R  | 19,7R  | 21,1R  | IV   |
| 24210 | Kediri    | IR64       | 54,9R  | 68,8R  | 63,2R  | 14,6R  | 18,1R  | IV   |
| 24310 | Kediri    | Ciherang   | 59,0R  | 66,5R  | 69,1R  | 18,3R  | 15,5R  | IV   |
| 24410 | Kediri    | Ciherang   | 55,5R  | 70,7R  | 65,7R  | 18,0R  | 8,3T   | VIII |
| 24510 | Mojokerto | Inpari 13  | -      | -      | -      | -      | -      | -    |
| 24610 | Mojokerto | Inpari 1   | 58,3R  | 67,3R  | 72,6R  | 20,6R  | 19,7R  | IV   |
| 24710 | Mojokerto | Ciherang   | -      | -      | -      | -      | -      | -    |
| 24810 | Nganjuk   | Ciherang   | 60,6R  | 75,4R  | 70,7R  | 20,3R  | 21,3R  | IV   |
| 24910 | Nganjuk   | Ciherang   | 62,0R  | 73,0R  | 66,6R  | 21,3R  | 19,9R  | IV   |
| 25010 | Nganjuk   | Ciherang   | 60,8R  | 70,2R  | 75,0R  | 19,5R  | 22,7R  | IV   |
| 25110 | Nganjuk   | Ciherang   | 70,0R  | 70,2R  | 75,0R  | 19,5R  | 22,7R  | IV   |
| 25210 | Nganjuk   | Ciherang   | 70,0R  | 74,7R  | 73,1R  | 16,4R  | 9,6T   | VIII |

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

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-12) dan Java 14 (memiliki tiga gen tahan Xa-1, Xa-2, dan Xa-12) isolat-isolat Xoo menunjukkan virulensi yang rendah. Berdasarkan reaksi virulensinya terhadap varietas diferensial, patotipe IV memiliki virulensi paling tinggi dibandingkan patotipe III dan VIII.

Secara keseluruhan, isolat bakteri Xoo yang diperoleh terdiri atas 30 isolat (23,8%) patotipe III, 43 isolat (34,1%) patotipe IV, dan 53 isolat (42,1%) patotipe VIII. Patotipe VIII paling dominan diikuti patotipe IV dan III. Patotipe III ditemukan di sembilan wilayah kabupaten, yaitu Bondowoso, Jember, Banyuwangi, Malang, Lumajang, Blitar, Ponorogo, dan Madiun serta dominan di Kabupaten Banyuwangi dan Malang. Patotipe III tidak ditemukan di delapan kabupaten yaitu Pasuruan,

Probolinggo, Situbondo, Tulungagung, Trenggalek, Kediri, dan Mojokerto. Patotipe III dominan di dua wilayah kabupaten yaitu Banyuwangi dan Malang. Patotipe IV ditemukan di 12 wilayah kabupaten yaitu Bondowoso, Jember, Banyuwangi, Malang, Lumajang, Blitar, Tulungagung, Trenggalek, Ponorogo, Magetan, Madiun, Kediri, dan Mojokerto dan tidak ditemukan di lima kabupaten yaitu Probolinggo, Situbondo, Bondowoso, Jember dan Banyuwangi. Patotipe IV ditemukan dominan di enam kabupaten yaitu Blitar, Tulungagung, Trenggalek, Ponorogo, Madiun, dan Kediri. Patotipe VIII ditemukan di 15 kabupaten, di dua kabupaten yaitu Ponorogo dan Mojokerto tidak ditemukan. Patotipe VIII dominan di lima wilayah kabupaten yaitu Pasuruan, Probolinggo, Situbondo, Bondowoso, dan Jember. Di Kabupaten Lumajang, patotipe III seimbang dominasinya dengan patotipe VIII dan lebih tinggi dominasinya dibandingkan patotipe IV, sedangkan di kabupaten Magetan, keberadaan patotipe IV seimbang

dengan patotipe VIII. Dari data yang diperoleh, terlihat bahwa patotipe VIII penyebarannya lebih merata, diikuti patotipe IV dan III (Tabel 4). Sudir *et al.*, (2009) melaporkan bahwa pada musim tanam 2007 penyakit HDB di beberapa daerah sentra produksi padi di Jawa Barat dan Jawa Tengah didominasi oleh kelompok patotipe VIII. Hasil penelitian tahun 2009 di empat kabupaten yaitu Ngawi, Nganjuk, Lamongan dan Bojonegoro diperoleh 12 isolat bakteri Xoo dari Ngawi yang terdiri atas empat isolat patotipe III, satu isolat patotipe IV dan tujuh isolat patotipe VIII. Di Kabupaten Nganjuk diperoleh lima isolat bakteri Xoo terdiri atas

dua isolat patotipe IV dan tiga isolat patotipe VIII. Di kabupaten Lamongan diperoleh enam isolat terdiri atas dua isolat patotipe III, satu isolat patotipe IV dan tiga isolat patotipe VIII. Di kabupaten Bojonegoro diperoleh tujuh isolat terdiri atas tiga isolat patotipe III, satu isolat patotipe IV dan tiga isolat patotipe VIII (Sudir *et al.*, 2010) (Tabel 4). Berdasarkan data gabungan hasil penelitian tahun 2009 dan 2010 (Tabel 4) diperoleh peta patotipe bakteri Xoo di Propinsi Jawa timur seperti pada Gambar 1.

Tabel 4. Komposisi patotipe bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* penyebab penyakit HDB di beberapa daerah di Propinsi Jawa Timur, MT 2010 dan MT 2009

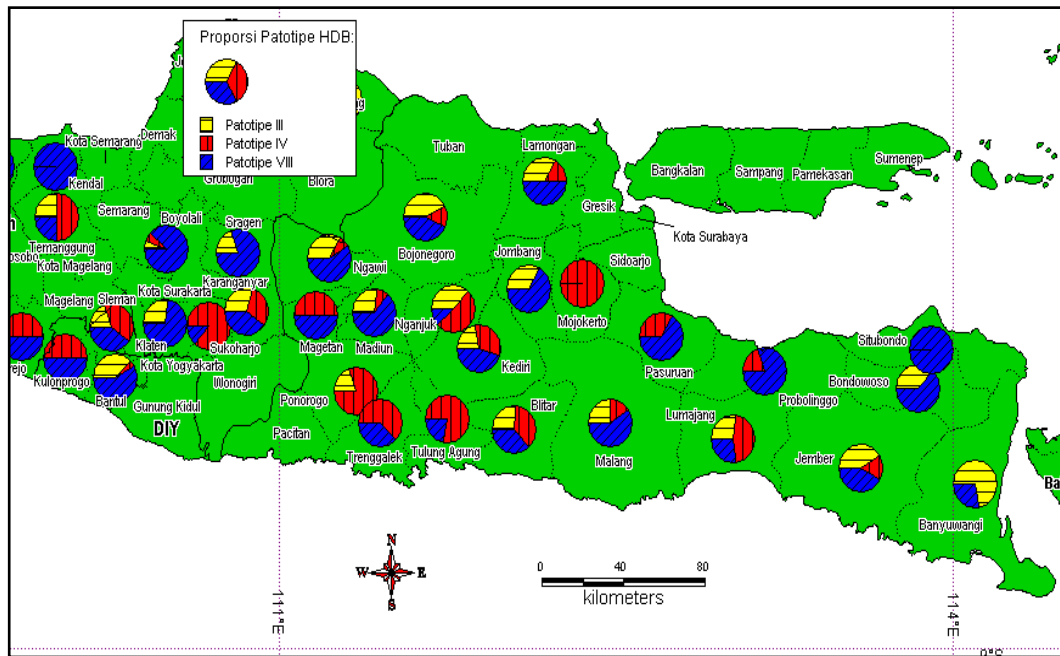
| No. | Kabupaten<br>Tahun 2010 | Jumlah sampel | Jumlah Isolat Xoo | PATOTIPE |    |      |
|-----|-------------------------|---------------|-------------------|----------|----|------|
|     |                         |               |                   | III      | IV | VIII |
| 1   | Pasuruan                | 6             | 6                 | 0        | 2  | 4    |
| 2   | Probolinggo             | 10            | 9                 | 0        | 0  | 9    |
| 3   | Situbondo               | 4             | 4                 | 0        | 0  | 4    |
| 4   | Bondowoso               | 8             | 8                 | 3        | 0  | 5    |
| 5   | Jember                  | 12            | 12                | 5        | 0  | 7    |
| 6   | Banyuwangi              | 7             | 7                 | 5        | 0  | 2    |
| 7   | Malang                  | 11            | 11                | 6        | 2  | 3    |
| 8   | Lumajang                | 11            | 11                | 4        | 3  | 4    |
| 9   | Blitar                  | 13            | 13                | 4        | 6  | 3    |
| 10  | Tulungagung             | 9             | 9                 | 0        | 7  | 2    |
| 11  | Trenggalek              | 8             | 8                 | 0        | 5  | 3    |
| 12  | Ponorogo                | 5             | 5                 | 1        | 4  | 0    |
| 13  | Magetan                 | 8             | 6                 | 0        | 3  | 3    |
| 14  | Madiun                  | 7             | 7                 | 2        | 3  | 2    |
| 15  | Kediri                  | 4             | 4                 | 0        | 3  | 1    |
| 16  | Mojokerto               | 3             | 1                 | 0        | 1  | 0    |
| 17  | Nganjuk                 | 5             | 5                 | 0        | 4  | 1    |
|     | JUMLAH                  | 131           | 126               | 30       | 43 | 53   |
|     | Tahun 2009              |               |                   |          |    |      |
| 1   | Ngawi                   | 12            | 12                | 4        | 1  | 7    |
| 2   | Nganjuk                 | 5             | 5                 | 0        | 2  | 3    |
| 3   | Lamongan                | 6             | 6                 | 2        | 1  | 3    |
| 4   | Bojonegoro              | 7             | 7                 | 3        | 1  | 3    |
|     | Jumlah                  | 30            | 30                | 9        | 5  | 16   |

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 saat tanaman sudah berumur tertentu. Hal ini sangat berpengaruh terhadap keparahan penyakit dan penurunan hasil (Hwang *et al.*, 1987). Fenomena serupa, sebagai akibat dari proses mutasi, juga terlihat pada hasil kajian virulensi dua

patotipe *Puccinia graminis* f.sp. *tritici* (Le Roux and Rijkenberg, 1987). Mereka melaporkan dua patotipe yang diisolasi selama tahun 1984 dari kultivar SST 44 dan Gamka, yang sebelumnya tahan. Keduanya

menunjukkan peningkatan virulensi untuk gen tahan Sr24. Patotipe yang meningkat virulensinya itu disebut sebagai 2SA100 dan 2SA101.



Gambar 1. Penyebaran patotipe bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* di Propinsi Jawa Timur

Keduanya ini 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 potongan DNA. Suparyono *et al.* (2003) melaporkan bahwa keberagaman varietas padi dengan latar belakang genotype yang berbeda berpengaruh terhadap keberagaman patotipe patogen. Selain itu dilaporkan pula bahwa pengujian pada musim kemarau

menunjukkan di beberapa daerah sentra produksi padi di Jawa Barat, Jawa Tengah, DIY dan Jawa Timur pada MK 2001, dominasi patotipe Xoo kelompok III dan VIII berimbang yaitu 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%). Perubahan ini menunjukkan adanya perubahan virulensi, pada musim hujan virulensi bakteri Xoo lebih tinggi dibanding pada musim kemarau. Hal ini kemungkinan disebabkan pada musim hujan kondisi lingkungan terutama kelembaban relatif lebih mendukung terhadap virulensi bakteri Xoo dibandingkan pada musim kemarau. Bakteri Xoo berkembang

dengan baik pada kondisi kelembaban tinggi (> 90%) dan suhu antara 25-30°C (Ou, 1985).

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 dan tidak ditanam varietas yang rentan 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. Sedangkan 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 penanaman varietas dengan keadaan patotipe pathogen, berdampak terhadap efektifitas pengendalian penyakit HDB, sehingga serangan penyakit dapat ditekan, umur ketahanan varietas terhadap penyakit HDB dapat diperpanjang, kehilangan hasil dapat ditekan, pendapatan petani dapat ditingkatkan.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa penyakit HDB yang disebabkan oleh Xoo berkembang di semua lokasi survei pada berbagai varietas padi baik varietas unggul baru (VUB) maupun lokal dengan tingkat keparahan sedang sampai berat.

Patotipe Xoo yang ditemukan di daerah sentra produksi padi di Jawa Timur terdiri atas patotipe III, IV, dan VIII dengan

struktur dan dominasi yang beragam antar lokasi. 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 terutama di kabupaten Pasuruan, Probolinggo, Situbondo, Bondowoso dan Jember.

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, perlu dilakukan penelitian pencarian gen ketahanan terhadap patotipe Xoo yang ada yaitu patotipe III, IV dan VIII sebagai dasar pewilayahan varietas. Mengingat bahwa struktur dan dominasi patotipe Xoo cepat berubah dari waktu ke waktu dan berbeda dari suatu daerah dengan daerah lain, maka usaha pemantauan penyebaran geografis patotipe HDB dari waktu ke waktu sangat diperlukan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hifni, H. R. dan K. Kardin. 1998. Pengelompokan isolate *Xanthomoas oryzae* pv. *oryzae* dengan menggunakan galur isogenik padi IRRI. Hayati 5(3): 66-72.
- Hoang, D.D., N.K. Oanh, Toan N.D., Van du P., 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.
- Hwang, B.K., Koh Y.K., and H.S. Chung. 1987. Effect of adult-plant resistance on blast severity and yield of rice. Plant Disease 71:1035-1038.
- IRRI, 2003. Standard Evaluation System for Rice. International Rice Testing Program. The international Rice Research Institute. Los Banos Laguna, Philippines 54.pp.

- Le Roux, J. and Rijkenberg. 1987. Pathotypes of *Puccinia graminis* f.sp. *tritici* with increased virulence for Sr24. *Plant Disease* 71:1115-1119.
- 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.
- Mew, T.W. 1989. An overview of the world bacterial leaf blight situation. In p 7-12. *Bacterial blight of rice*. IRRI. Manila Philippines.
- 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) Journal of Agricultural and Biological science. Vol. 3 (1): 12-27.
- Ou, S.H. 1985. *Rice diseases* (2<sup>nd</sup> ed) CMI Kew.380 pp.
- Ogawa,T., T. Yamamoto, G.S. Kush and T.W. Mew.1991. Breeding of near isogenic lines of rice with single genes for resistance of bacterial leaf blight pathogen *Xanthomoas campestris* pv. *oryzae*. *Jpn.J. Breed* 41 : 523-529.
- Ogawa,T.1993. Methods and strategy for monitoring race distribution and identification of resistance genes to bacterial leaf blight *Xanthomoas campestris* pv.*oryzae* in rice. *JARQ* 27 : 71-80
- Qi, Z. and T.W. Mew. 1989. Types of resistance in rice to bacterial blight. In p 125-134. *Bacterial blight of rice*. IRRI. Manila Philippines.
- Sudir, Suprihanto dan Triny S. Kadir. 2009. Identifikasi Patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi Di Daerah Sentra Produksi Padi Di Jawa. *Jurnal Penelitian Pertanian*. 28(3) : 131-138.
- Sudir, Suprihanto dan Triny S. Kadir. 2010. Peta penyebaran patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi Di Daerah Sentra Produksi Padi Di Jawa. Laporan Hasil Penelitian Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 42 hal.
- Suparyono. 1982. Pathotype shifting of *Xanthomoas campestris* pv. *oryzae*, the cause of bacterial leaf blight in West Java. *Indonesian J. Crop Sci.* Faculty of Agricultura, Gadjah Mada University.
- Suparyono, Sudir, dan Suprihanto. 2003. Komposisi patotipe patogen hawar daun bakteri pada tanaman padi stadium tumbuh berbeda. *Jurnal Penelitian Pertanian*. 22(1): 45-50.
- Suparyono, Sudir, dan Suprihanto. 2004. Pathotype profile of *Xanthomoas campestris* pv. *oryzae*, isolates from the rice ecosystem in Java. *Indonesian Journal of agricultural Science*, Vol. 5(2): 63-69.
- Suprihatno, B., Daradjat, A.A., Satoto, Baehaki, S.E., Sudir, Setyono, A., Indrasari, S.D., Samaullah, M.Y., dan M.J. Mejaya. 2011. Diskripsi Varietas Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.115 hlm.

*Komposisi dan Penyebaran Patotipe Xanthomonas oryzae pv. oryzae, Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi di Jawa Timur (Sudir dan Handoko)*