

**KETAHANAN GALUR PADI PERSILANGAN VARIETAS POPULER
DAN VARIETAS CONDE TERHADAP PENYAKIT HAWAR DAUN
BAKTERI PATOTIPE IV DAN VIII**

***(THE RESISTANCE OF RICE LINES DERIVED FROM THE CROSSES
BETWEEN POPULAR RICE VARIETIES AND VARIETY CONDE
AGAINST BACTERIAL LEAF BLIGHT PATHOTYPE IV AND VIII)***

Aris Hairmansis, Celia Roza, Warsono, dan Suwarno

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jalan Raya 9 Sukamandi Subang, Jawa Barat
Email: a.hairmansis@gmail.com
Telp. 0260-520157

ABSTRAK

Stabilitas produksi padi khususnya di lahan sawah irigasi sangat dipengaruhi oleh intensitas serangan hama dan penyakit. Salah satu penyakit utama di lahan sawah irigasi adalah hawar daun bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*). Upaya pengendalian yang paling efektif untuk menekan kehilangan hasil akibat penyakit ini adalah dengan menanam varietas tahan. Varietas Conde, salah satu varietas unggul tahan HDB yang membawa gen ketahanan *Xa7*, hingga saat ini masih menunjukkan respon tahan terhadap strain-strain utama penyakit HDB yang ada di Indonesia. Sejumlah galur telah dihasilkan dari persilangan varietas unggul populer dan varietas Conde. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketahanan galur-galur hasil persilangan varietas populer dan Conde terhadap penyakit HDB patotipe IV dan VIII. Penelitian dilaksanakan di lahan sawah irigasi di Sukamandi, Subang, Jawa Barat pada MK 2017. Inokulasi penyakit HDB dilakukan dengan cara pengguntingan daun dan dilakukan pada fase generatif. Hasil pengujian menunjukkan HDB strain IV memiliki tingkat virulensi yang lebih tinggi terhadap galur-galur turunan Conde dibandingkan strain VIII. Hasil penelitian menunjukkan dari 17 galur yang diinokulasi dengan *Xoo* strain IV, terdapat dua galur yang tahan dan empat galur agak tahan. Sementara terhadap HDB strain VIII, terdapat 7 galur yang tahan dan 11 galur yang agak tahan. Terdapat dua galur yang menunjukkan respon tahan terhadap strain IV dan VIII yaitu galur B15227-MR-4-2 dan B15227-MR-5-3 yang merupakan hasil silang balik varietas Inpari 30 Ciherang Sub1 dan varietas

Conde. Galur-galur yang tahan potensial untuk dievaluasi lebih lanjut sebagai calon-calon varietas yang dapat dikembangkan di daerah endemik penyakit HDB.

Kata kunci: hawar daun bakteri, *Xa7*, silang balik

ABSTRACT

*Yield stability of rice cultivation in irrigated area is affected by the intensity of pest and disease. One of major disease of rice is bacterial leaf blight (BB) caused by bacteria *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. The disease could be effectively controlled by using resistant rice varieties. Rice variety Conde is one of BB resistant variety which has been shown effective for controlling BB in different area of Indonesia. The variety has been used as donor for BB improvement of other high yielding rice variety. The objective of this study to evaluate the BB resistance of 17 rice breeding lines derived from the cross between popular rice varieties and resistant variety Conde. The experiment was conducted in irrigated lowland area of Sukamandi, Subang, West Java. Two virulence *Xoo* patotypes, IV and VIII, were used for BB inoculation using clipping method. Result from this study showed there were two lines which were resistant, and four lines were moderately resistant to *Xoo* strain IV. There were seven lines which were resistant and 11 lines were moderately resistant to *Xoo* strain VIII. This study has identified two lines which were resistant to both *Xoo* IV and VIII namely B15227-MR-4-2 dan B15227-MR-5-3. These two lines were developed through backcrossing submergence tolerant rice variety Inpari 30 Ciherang Sub1 as recurrent parent and BB resistant variety Conde as donor parent. Resistant varieties identified from this study is potential to be further evaluated for the development of BB resistant rice varieties in Indonesia.*

Keywords: bacterial leaf blight, *Xa7*, backcross

PENDAHULUAN

Pemerintah mengarahkan pembangunan pertanian kedepan untuk menjadikan Indonesia sebagai lumbung pangan dunia. Hal tersebut didukung oleh potensi besar sumber daya alam dan sumber daya genetik yang dimiliki oleh negara Indonesia yang berada di daerah tropis. Namun demikian upaya tersebut juga dihadapkan berbagai tantangan dinamika lingkungan seperti hama dan penyakit yang relatif tinggi di daerah tropis. Berbagai hama penyakit padi diketahui berkembang luas di Indonesia salah satunya adalah penyakit hawar daun bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*).

Penyakit HDB dapat menyerang tanaman padi dari fase vegetatif hingga fase generatif dan menyebar di semua ekosistem padi di Indonesia (Suparyono *et al.* 2004, Sudir *et al.* 2013). Kerugian yang dapat ditimbulkan oleh penyakit ini bervariasi tergantung pada tingkat keparahan penyakit dan stadi tanaman yang diserang (Sudir *et al.* 2013). Penyakit ini berkembang cepat pada fase vegetative awal dengan tingkat keparahan penyakit pada varietas peka seperti IR64 pada fase ini dapat mencapai 90% (Khaeruni *et al.* 2014).

Pengendalian penyakit HDB yang paling efektif adalah dengan menanam varietas yang tahan. Sekitar 38 gen ketahanan terhadap HDB telah diidentifikasi dan sebagian juga telah diklon dan dikarakterisasi (Khan *et al.* 2014). Sejumlah varietas tahan HDB juga telah dilepas di Indonesia seperti Angke, Conde dan Inpari 32. Varietas Conde merupakan perbaikan dari varietas populer IR64 yang ditambahkan gen ketahanan *Xa7* dari IRBB7 dengan menggunakan metode silang balik (Suwarno *et al.* 1999). Upaya perbaikan ketahanan HDB pada varietas populer IR64 juga telah dilakukan dengan mengintroduksi gen ketahanan terhadap HDB dari padi liar *Oryza rufipogon* (Kadir *et al.* 2009). Persilangan tersebut menghasilkan galur-galur yang tahan terhadap *Xoo* strain III dan IV. Selanjutnya, beberapa varietas lokal juga teridentifikasi memiliki ketahanan yang baik terhadap *Xoo* strain IV seperti Pulu Bolong, Pelopor, Gombal, Barito dan Kapuas (Herlina dan Silitonga, 2011)

Hingga saat ini gen *Xa7* diketahui masih cukup efektif untuk mengendalikan penyakit HDB yang berasal dari sejumlah daerah di Indonesia (Tasliyah *et al.* 2016). Dengan latar belakang genetik varietas unggul populer IR64, varietas Conde sangat potensial untuk dijadikan sebagai donor untuk memperbaiki ketahanan HDB varietas-varietas unggul yang lain. Melalui persilangan antara varietas unggul dan varietas Conde, sejumlah galur generasi menengah telah dihasilkan dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai varietas tahan HDB. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketahanan HDB galur-galur hasil persilangan varietas unggul dengan varietas tahan Conde sebagai dasar dalam pemilihan galur unggul yang dapat dikembangkan untuk pengendalian penyakit HDB.

BAHAN DAN METODE

Sebanyak 17 galur padi dievaluasi ketahanannya terhadap penyakit HDB. Galur-galur yang diuji merupakan turunan hasil persilangan antara varietas unggul populer baik padi sawah, padi gogo, maupun padi rawa dengan varietas tahan HDB Conde yang membawa gen ketahanan *Xa7*. Tiga varietas unggul dijadikan sebagai varietas pembanding yaitu Conde dan Inpari 32 sebagai pembanding varietas tahan HDB dan Ciherang sebagai pembanding varietas peka HDB. Percobaan dilaksanakan di sawah irigasi berlokasi di Kebun Percobaan Padi, Sukamandi, Subang, Jawa Barat, pada ketinggian 16 m diatas permukaan laut.

Masing-masing galur padi dan varietas pembanding disemai pada persemaian basah selama 21 hari. Tanam pindah dilakukan dengan menanam satu bibit per lubang dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Tiap galur ditanam pada plot percobaan tanpa ulangan berukuran 1 m x 5 m. Pertanaman dikelola secara intensif mengikuti prinsip pengelolaan tanaman terpadu untuk padi sawah. Tanaman dipelihara hingga fase generatif untuk kemudian diinokulasi dengan bakteri *Xanthomonas oryzae* (*Xoo*).

Dua strain bakteri *Xoo* digunakan pada penelitian ini yaitu *Xoo* patotipe IV dan VIII. Bakteri ditumbuhkan pada media Wakimoto Agar. Tanaman diinokulasi dengan metode gunting (*clipping method*). Tanaman digunting pada saat stadia primordia. Pengamatan dilakukan 15 hari setelah inokulasi dengan cara skoring berdasarkan metode yang telah dibakukan seperti pada Tabel 1 (IRRI, 2014).

Tabel 1. Kriteria ketahanan galur terhadap serangan HDB skala lapang (IRRI, 2014)

Skala	Persentase Keparahan	Kriteria Ketahanan
1	1 s/d 5	Tahan
3	6 s/d 12	Agak Tahan
5	13 s/d 25	Rentan
7	26 s/d 50	Sangat Rentan
9	51 s/d 100	Sangat Rentan

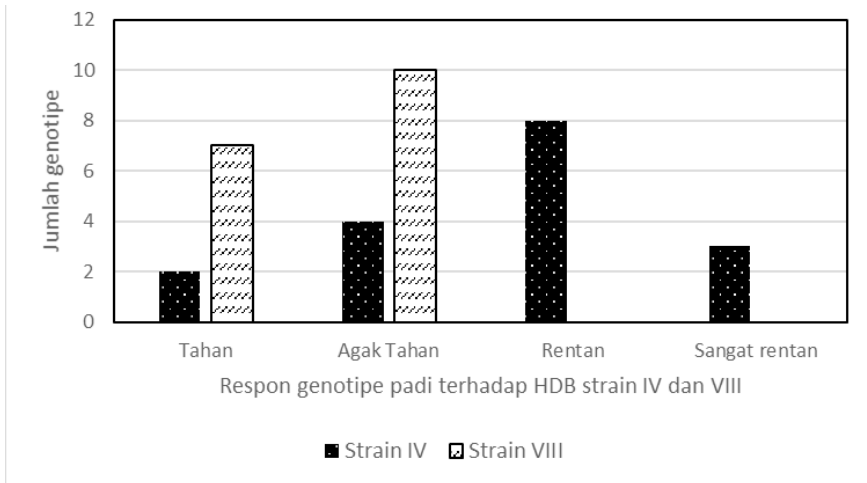
Pengamatan agronomi dilakukan pada fase generatif hingga menjelang panen terhadap karakter-karakter umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan hasil gabah (kadar air 14%). Pengukuran karakter-karakter tersebut mengacu pada sistem evaluasi yang telah baku (IRRI, 2014). Data ditampilkan dalam bentuk statistik deskriptif menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketahanan galur-galur padi terhadap penyakit HDB dievaluasi menggunakan dua strain yang tergolong virulen yaitu strain IV dan VIII. Galur-galur yang diuji merupakan hasil perbaikan ketahanan galur padi terhadap penyakit HDB. Galur-galur tersebut sebagian besar dirakit dengan metode silang balik menggunakan Conde sebagai donor tahan HDB dan varietas unggul populer sebagai tetua berulang. Dari hasil pengujian ketahanan 17 galur terhadap *Xoo* strain IV diperoleh dua galur yang tahan dan empat galur agak tahan (Gambar 1). Sementara terhadap *Xoo* strain VIII, terdapat 7 galur yang tahan dan 10 galur yang agak tahan (Gambar 1). Kecenderungan tersebut mengindikasikan strain IV lebih virulen dibandingkan strain VIII terhadap galur-galur yang diuji. Bakteri *Xoo* strain IV merupakan

patotipe yang virulen terhadap semua varietas diferensial yang digunakan dalam studi patotipe HDB (Sudir *et al.* 2013).

Gambar 1. Frekuensi respon galur padi hasil persilangan VUB dan varietas Conde terhadap penyakit HDB strain IV dan VIII pada fase generative di KP Sukamandi, MK 2017



Sumber ketahanan terhadap HDB yang dimiliki oleh galur-galur padi yang diuji berasal dari donor yang sama yakni Conde. Namun demikian respon galur padi terhadap strain *Xoo* IV dan VIII beragam baik antar galur dengan tetua berulang yang berbeda maupun antar galur yang berasal dari tetua berulang yang sama (Tabel 2). Diantara galur yang diuji terhadap HDB strain IV, hanya dua galur yang berasal dari persilangan Inpari 30 Ciherang Sub1 dan Conde yang berespon tahan, sama dengan respon yang ditunjukkan oleh donor Conde (Tabel 2).

Varietas Inpari 32 yang dilepas sebagai varietas tahan HDB berespon agak tahan terhadap *Xoo* strain IV. Diantara galur yang diuji terdapat empat galur yang berespon sama dengan Inpari 32, satu galur dengan latar belakang genetik Batutege, dua galur asal Inpara 5, dan satu galur asal Inpari 13 (Tabel 2). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa efektifitas gen pengendali ketahanan terhadap HDB seperti *Xa7* yang diturunkan dari varietas Conde memberikan pengaruh yang berbeda pada latar belakang genetik yang berbeda. Dapat diduga bahwa terdapat gen ketahanan lain terhadap HDB yang ada dalam tetua yang digunakan (Bonman *et al.* 1992).

Hal menarik adalah pada galur-galur dengan latar belakang genetik yang sama, gen ketahanan HDB juga dapat memberikan efek yang berbeda. Sebagai contoh adalah galur-galur turunan persilangan varietas padi gogo Batutege dan Conde, dari empat galur yang dievaluasi terhadap HDB strain IV terlihat hanya

satu galur yang berespon agak tahan yakni B14958-MR-11-25-4-1, sementara galur lain rentan atau sangat rentan (Tabel 2). Dari persilangan kedua varietas tersebut juga terlihat hanya satu yang berespon tahan yakni galur B14908C-MR-1-25-1-3, sedangkan ketiga galur lain turunan Batutegi dan Conde berespon agak tahan terhadap *Xoo* strain VIII. Hal yang sama terjadi pada galur-galur hasil persilangan Inpara 5 dan Conde (Tabel 2).

Tabel 2. Respon galur-galur padi hasil persilangan VUB dan varietas Conde terhadap penyakit hawar daun bakteri strain IV dan VIII pada fase generative di KP Sukamandi, MK 2017

No	Galur/Varietas	Asal Persilangan	HDB strain IV		HDB Strain VIII	
			Skala	Ketahanan	Skala	Ketahanan
1	B14956-MR-2-2-2-0	Inpago 8*4/ Conde	5	R	3	AT
2	B14957-MR-2-3-2	Batutegi*5/ Conde	5	R	3	AT
3	B14958-MR-11-25-4-1	Batutegi*4/ Conde	3	AT	3	AT
4	B14958-MR-11-25-1-1-2	Batutegi*4/ Conde	7	SR	3	AT
5	B14908C-MR-1-25-1-3	Batutegi *2/ Conde	5	R	1	T
6	B15407B-MR-1-1-1	Inpari29*5/ Conde	5	R	3	AT
7	B14950-MR-17-1	Inpara 5*4/ Conde	3	AT	3	AT
8	B14950-MR-24-1	Inpara 5*4/ Conde	3	AT	3	AT
9	B14949-MR-2-1-1	Inpara 5*5/ Conde	7	SR	3	AT
10	B14949-MR-2-2-1	Inpara 5*5/ Conde	7	SR	3	AT
11	B14949-MR-2-3-1	Inpara 5*5/ Conde	5	R	1	T
12	B14948-MR-3-15-3-5	Inpara 2*4/ Conde	5	R	1	T
13	B14954-MR-3-2	Inpari 13*4/ Conde	5	R	3	AT

No	Galur/Varietas	Asal Persilangan	HDB strain IV		HDB Strain VIII	
			Skala	Ketahanan	Skala	Ketahanan
14	B14954-MR-5-1	Inpari 13*4/ Conde	3	AT	1	T
15	B15227-MR-4-2	Inpari 30*4/ Conde	1	T	1	T
16	B15227-MR-5-3	Inpari 30*4/ Conde	1	T	1	T
17	B15056C-MR-1-1	Sintanur/ Conde	5	R	1	T
18	Conde		1	T	1	T
19	Inpari 32 HDB		3	AT	1	T
20	Ciherang		5	R	3	AT

Diantara 17 galur yang diuji, teridentifikasi dua galur yang menunjukkan respon tahan terhadap *Xoo* strain IV dan VIII yaitu galur B15227-MR-4-2 dan B15227-MR-5-3 (Tabel 2). Kedua galur tersebut merupakan perbaikan dari varietas toleran rendaman Inpari 30 Ciherang Sub1 (Septiningsih et al. 2015). Galur tersebut dirakit dengan silang balik menggunakan Conde sebagai donor *Xa7* dan Inpari 30 Ciherang Sub1 sebagai tetua berulang. Salah satu kendala pengembangan varietas Inpari 30 Ciherang Sub1 adalah varietas tersebut peka terhadap penyakit HDB. Silang balik dilakukan sebanyak 4 kali terhadap tetua Inpari 30 Ciherang Sub1 sehingga dapat diasumsikan bahwa galur tersebut membawa sekitar 96.8% segmen genetik Inpari 30 Ciherang Sub1. Galur perbaikan Inpari 30 Ciherang Sub1 yang tahan HDB seperti yang dihasilkan dalam penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan untuk menggantikan tetuanya.

Pengamatan terhadap karakter-karakter agronomi galur-galur hasil persilangan varietas unggul dengan varietas tahan HDB Conde menunjukkan adanya variasi dalam hal tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur berbunga serta hasil gabahnya. Tinggi tanaman galur bervariasi dari 88 cm hingga 142 cm. Galur-galur yang memiliki bentuk tanaman tinggi umumnya yang berasal dari persilangan padi gogo seperti Inpago 8 dan Batutegi (Tabel 3). Galur-galur tersebut juga menunjukkan kecenderungan jumlah anakan produktif yang lebih sedikit dibandingkan galur-galur yang dihasilkan dari persilangan padi sawah atau padi rawa.

Tabel 2. Karakter agronomi galur-galur padi hasil persilangan VUB dan varietas Conde di KP Sukamandi, MK 2017

No	Galur/Varietas	Kombinasi Persilangan	Tinggi tanaman (cm)	Anakan produktif per rumpun (batang)	Umur berbunga 50% (hss)	GKG (t/ha)
1	B14956-MR-2-2-2-0	Inpago 8*4/ Code	142.0	9.4	85	6.04
2	B14957-MR-2-3-2	Batutugi*5/ Code	114.0	7.2	77	3.50
3	B14958-MR-11-25-4-1	Batutugi*4/ Code	142.2	10.8	81	4.69
4	B14958-MR-11-25-1-1-2	Batutugi*4/ Code	96.0	11.2	71	3.10
5	B14908C-MR-1-25-1-3	Batutugi *2/Code	121.0	17.2	79	4.55
6	B15407B-MR-1-1-1-1	Inpari29*5/ Code	107.4	10.2	75	4.12
7	B14950-MR-17-1	Inpara 5*4/ Code	98.0	15.0	77	2.70
8	B14950-MR-24-1	Inpara 5*4/ Code	88.4	14.0	77	2.74
9	B14949-MR-2-1-1	Inpara 5*5/ Code	108.0	14.2	79	5.54
10	B14949-MR-2-2-1	Inpara 5*5/ Code	105.4	15.8	79	5.91
11	B14949-MR-2-3-1	Inpara 5*5/ Code	103.0	14.4	77	4.92
12	B14948-MR-3-15-3-5	Inpara 2*4/ Code	102.0	13.4	79	3.73
13	B14954-MR-3-2	Inpari 13*4/Code	104.0	14.2	73	3.63
14	B14954-MR-5-1	Inpari 13*4/Code	104.0	15.4	73	5.02
15	B15227-MR-4-2	Inpari 30*4/Code	104.0	14.6	81	2.76

No	Galur/Varietas	Kombinasi Persilangan	Tinggi tanaman (cm)	Anakan produktif per rumpun (batang)	Umur berbunga 50% (hss)	GKG (t/ha)
16	B15227-MR-5-3	Inpari 30*4/Code	105.0	14.8	85	3.57
17	B15056C-MR-1-1	Sintanur/Code	98.0	15.0	79	4.17
18	Code	VUB	94.0	14.8	81	2.62
19	Inpari 32 HDB	VUB	96.4	14.8	83	4.59
20	Ciherang	VUB	98.0	13.8	79	4.24

Hasil gabah dari galur-galur yang diuji juga menunjukkan rentang yang lebar dari yang terendah 2.62 ton/ha hingga yang tertinggi 6.04 ton/ha. Namun demikian pengukuran karakter hasil pada penelitian ini dilakukan tanpa ulangan sehingga menyulitkan dalam pengambilan kesimpulan terhadap performa agronomis galur-galur yang teridentifikasi tahan terhadap penyakit HDB. Penelitian lebih lanjut dibutuhkan untuk mempelajari keragaan agronomi dari galur-galur tersebut dengan menggunakan percobaan berulang di beberapa lokasi. Studi lebih lanjut juga diperlukan untuk mengkonfirmasi keberadaan gen Xa7 pada masing-masing galur yang menunjukkan respon tahan.

KESIMPULAN

Ketahanan galur-galur padi hasil persilangan varietas unggul populer dengan varietas tahan Conde terhadap penyakit HDB dipengaruhi oleh latar belakang genetik tetua. Dari penelitian ini teridentifikasi dua galur yang tahan dan empat galur agak tahan terhadap *Xoo* strain IV. Diperoleh tujuh galur yang tahan dan 11 galur yang agak tahan terhadap *Xoo* strain VIII. Dua galur teridentifikasi tahan terhadap strain IV dan VIII yaitu galur B15227-MR-4-2 dan B15227-MR-5-3 yang merupakan hasil silang balik varietas Inpari 30 Ciherang Sub1 dan varietas Conde. Galur-galur yang tahan HDB potensial untuk dievaluasi lebih lanjut sebagai calon-calon varietas yang dapat dikembangkan di daerah endemik penyakit HDB.

DAFTAR PUSTAKA

Bonman, J.M., Khush, G.S. and Nelson, R.J. 1992. Breeding rice for resistance to pests. *Annual Review of Phytopathology* 30(1): 507-528.

- Herlina L., Silitonga, T.S., 2016. Seleksi lapang ketahanan beberapa varietas padi terhadap infeksi hawar daun bakteri strain IV dan VIII. *Buletin Plasma Nutfah* 17(2): 80-87.
- IRRI. 2014. *Standard Evaluation System for Rice (SES)*. IRRI. Los Banos, Manila
- Kadir T.S., Hanarida I., Utami D.W., Koerniati S., Ambarwati A.D., Apriana A., Sisharmini A., 2016. Evaluasi ketahanan populasi haploid ganda silangan IR64 dan *Oryza rufipogon* terhadap hawar daun bakteri pada stadia bibit. *Buletin Plasma Nutfah* 15(1): 13-19.
- Khaeruni A., Taufik M., Wijayanto T., Johan E.A., 2014. Perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada tiga varietas padi sawah yang diinokulasi pada beberapa fase pertumbuhan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 10(4): 119-125.
- Khan, M.A., Naeem, M. and Iqbal, M., 2014. Breeding approaches for bacterial leaf blight resistance in rice (*Oryza sativa* L.), current status and future directions. *European Journal of Plant Pathology* 139(1): 27-37.
- Septiningsih, E.M., Hidayatun, N., Sanchez, D.L., Nugraha, Y., Carandang, J., Pamplona, A.M., Collard, B.C., Ismail, A.M., Mackill, D.J. 2015. Accelerating the development of new submergence tolerant rice varieties: the case of Ciherang-Sub1 and PSB Rc18-Sub1. *Euphytica* 202(2): 259-268.
- Sudir, Yogi Y.A., Syahri. 2013. Komposisi dan sebaran patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* di sentra produksi padi di Sumatera Selatan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 32(2): 98-108
- Suparyono, Sudir, Suprihanto. 2004. Pathotype profile of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*, isolates from the rice ecosystem in Java. *Indonesian Journal of Agricultural Science* 5(2): 63-69.
- Suwarno, Lubis E., Hifni H.R., Bustaman M., Yunus M. 1999. Perbaikan ketahanan varietas padi IR64 terhadap penyakit hawar daun bakteri. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 18(1):1-5.
- Tasliah T., Mahrup M., Prasetyono, J. 2016. Identifikasi molekuler hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) dan uji patogenisitasnya pada galur-galur padi isogenik. *Jurnal AgroBiogen* 9(2): 49-57.