

VARIASI VIRULENSI VIRUS TUNGRO BERSUMBER DARI INOKULUM DI DAERAH ENDEMIS TUNGRO DI INDONESIA

I Nyoman Widiarta¹ & Syahrir Pakki²

¹ Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Jl. Merdeka 147, Bogor

² Loka Penelitian Penyakit Tungro, Lanrang, Sidrap, Sulawesi Selatan

E-mail: manwidiarta@yahoo.com

ABSTRACT

Variations in virulence of tungro viruses from various inoculum sources in tungro endemic areas in Indonesia. Rice tungro disease is caused by virus which is effectively transferred by the green leafhopper. Reactions of resistant varieties to virus sources of inocula from 15 tungro endemic areas were employed as indicator of variations of virus virulence. The green leafhopper of Sukamandi's population was used as the vector and allowed to transfer viruses acquired from tungro's infected plants from 15 tungro endemic areas to five groups of virus resistant varieties based on parent source of resistance using free choice screening box method. The results showed that the most resistant variety was group V1-Tukad Petanu, followed by V4-Tukad Unda, V2-Tukad Balian and V3-Bondoyudo. Based on resistance test result group variety of V1-Tukad Petanu is recommended for 15 provinces source of inocula except for Sulawesi Utara. Group variety of V4-Tukad Unda is not recommended to plant in Yogyakarta and Banten provinces. Group V2-Tukad Balian is not recommended to plant in Bali, Sulawesi Utara, Banten and Kalimantan Selatan provinces. Group V3-Bondoyudo is not recommended to plant in Jawa Tengah, Yogyakarta, and Banten provinces. There were variations in virus virulence among sources of inocula. Six virulence variants were identified, i.e. 001 (Jawa Barat, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, Jawa Timur, Lampung, Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Papua), 011 (Jawa Tengah), 021 (Bali, Kalimantan Selatan), 051 (Yogyakarta), 071 (Banten) and 121 (Sulawesi Utara).

Key words: endemic area, rice tungro virus disease, variation in virulence

ABSTRAK

Variasi virulensi virus tungro bersumber dari inoculum di daerah endemis tungro di Indonesia. Penyakit tungro disebabkan oleh virus dan paling efektif ditularkan oleh wereng hijau. Reaksi varietas tahan terhadap virus dengan sumber inoculum tungro dari 15 provinsi endemis tungro dijadikan indikator untuk mengetahui adanya variasi virulensi virus tungro. Wereng hijau koloni Sukamandi digunakan sebagai vektor untuk menularkan virus dari tanaman sakit yang diambil dari 15 provinsi endemis tungro kepada lima golongan varietas padi tahan virus berdasarkan tetua tahan virus sebagai varietas diferensial menggunakan metode pilihan bebas dalam kurungan kawat kasa. Variasi virulensi diidentifikasi berdasarkan kemampuan virus menginfeksi golongan varietas tahan. Hasil pengujian menunjukkan urutan ketahanan golongan varietas padi tahan virus dari tahan ke peka adalah golongan V1-Tukad Petanu, V4-Tukad Unda, V2-Tukad Balian dan V3-Bondoyudo. Berdasarkan ketahanan diketahui Golongan V1-Tukad Petanu sesuai hampir untuk seluruh 15 provinsi sumber inoculum, kecuali Sulawesi Utara. Golongan V4-Tukad Unda tidak sesuai untuk Yogyakarta dan Banten. Golongan V2-Tukad Balian tidak sesuai untuk Bali, Sulawesi Utara, Banten dan Kalimantan Selatan. Golongan V3-Bondoyudo tidak sesuai untuk Jawa Tengah, Yogyakarta, dan Banten. Terdapat variasi virulensi (varian) antar virus dari daerah endemis tungro di 15 provinsi. Virulensi inoculum dapat dikelompokkan menjadi 6 varian, yaitu 001 (Jawa Barat, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, Jawa Timur, Lampung, Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Papua), 011 (Jawa Tengah), 021 (Bali, Kalimantan Selatan), 051 (Yogyakarta), 071 (Banten) dan 121 (Sulawesi Utara).

Kata kunci: daerah endemis penyakit tungro, variasi virulensi

PENDAHULUAN

Ketidakstabilan produksi padi dapat disebabkan oleh kekeringan atau banjir serta terjadinya wabah hama dan penyakit (Shahjahan *et al.*, 1990). Penyakit tungro menjadi salah satu kendala untuk mencapai stabilitas hasil. Gejala penyakit tungro yang berat disebabkan oleh infeksi dua partikel virus tungro berbentuk batang (*rice*

tungro bacilliform virus; RTBV) dan virus tungro berbentuk bulat (*rice tungro spherical virus*; RTSV) (Hibino *et al.*, 1978). Kedua partikel virus tungro tersebut ditularkan oleh wereng hijau secara semi persisten (Hibino & Cabunagan, 1986). Wereng hijau spesies *Nephotettix virescens* adalah vektor yang paling efisien menularkan kedua partikel virus penyebab penyakit tungro, dibandingkan dengan spesies

N. nigropictus, *N. malayanus* dan *N. parvus* (Hibino & Cabunagan, 1986).

Penanaman varietas tahan terbukti efektif mencegah terjadinya ledakan penyakit virus tular vektor seperti penyakit tungro (Holt, 1996). Sampai saat ini sejumlah varietas tahan vektor virus tungro, wereng hijau telah dilepas (Musaddad *et al.*, 1993) yang tersedia untuk dipilih petani. Namun, fanatisme petani terhadap varietas tahan wereng hijau tertentu seperti IR64, Ciliwung yang mutu tanak berasnya sesuai preferensi konsumen, menyebabkan varietas-varietas tahan wereng hijau yang kualitas berasnya tidak sebanding dengan varietas tersebut tidak ditanam petani, padahal varietas tersebut sudah peka. Hal tersebut menyebabkan anjuran pengendalian tungro dengan pergiliran varietas tahan wereng hijau tidak dilakukan petani. Untuk menanggulangi hal tersebut varietas baru yang berkualitas baik, berpotensi hasil tinggi, umur genjah (90-110 hari), dan tahan virus tungro perlu dirakit.

Dalam upaya merakit varietas tahan virus tungro yang telah teridentifikasi dan digunakan sebagai sumber tetua dalam persilangan diantaranya Utri Merah dan Balimau Putih (Kobayashi *et al.*, 1993; Khush *et al.*, 2004; Choi, 2004), disamping TKM 6 (Daradjat *et al.*, 1999; Azzam *et al.*, 2001). Utri Merah diketahui mampu menghambat perkembangan partikel RTBV (Hibino *et al.*, 1978; Hasanuddin *et al.*, 1995). Galur harapan M1085C-1-1 hasil persilangan dengan tetua tahan virus dilaporkan konsisten tahan terhadap tungro (Hasanuddin *et al.*, 1996). Pada tahun 2000 dari upaya perakitan varietas tahan virus berhasil dilepas lima varietas tahan virus yaitu Tukad Unda, Tukad Balian, Tukad Petanu, Bondoyudo dan Kalimas dan berikutnya pada tahun 2009 dilepas lagi 3 varietas tahan yaitu Inpari 7 Lanrang, Inpari 8 dan Inpari 9 Elo dengan tetua tahan berbeda-beda.

Meskipun telah tersedia varietas tahan virus sejak tahun 2000 setelah varietas tahan wereng hijau patah ketahanannya, serangan penyakit tungro masih terus terjadi bahkan beberapa varietas tahan virus dilaporkan menunjukkan gejala penyakit tungro (Suprihanto *et al.*, 2010). Pada periode 2005-2009 rata-rata luas serangan tungro setiap tahun 8893 ha, namun sampai dengan Oktober 2011 luas serangan penyakit tungro telah mencapai 14.201 ha diantaranya 333 ha tanaman puso dengan nilai kehilangan hasil mencapai Rp. 77,6 milyar (Budiyanto *et al.*, 2011). Dalam upaya memperpanjang masa ketahanan varietas tahan virus diperlukan pergiliran varietas berdasarkan informasi tingkat adaptasi virulensi virus yang berkembang di suatu lokasi. Penelitian ini bertujuan menguji virulensi virus dari sumber inokulum yang diambil dari tanaman sakit di 15

provinsi daerah endemis tungro di Indonesia yang dijadikan dasar rekomendasi pergiliran varietas padi spesifik lokasi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu. Inokulum virus berupa tanaman sakit, diambil dari 15 provinsi daerah endemis tungro pada periode tahun 2009-2011 secara bertahap di lima provinsi setiap tahun. Pada tahun 2009 dilakukan pengambilan sampel tanaman sakit di Jawa Barat (Jabar), Jawa Tengah (Jateng), Nusa Tenggara Barat (NTB), Bali, dan Sulawesi Selatan (Sulsel). Selanjutnya tahun 2010 di lima provinsi yaitu Jawa Timur (Jatim), Lampung, Sulawesi Barat (Sulbar), Sulawesi Tengah (Sulteng), dan Papua, sedangkan pada tahun 2011 di Provinsi Sulawesi Tenggara (Sultra), Sulawesi Utara (Sulut), D.I. Yogyakarta (Yogya), Banten dan Kalimantan Selatan (Kalsel). Uji penularan dilakukan di rumah kaca Balai Besar Penelitian Padi di Sukamandi, secara bertahap lima inokulum setiap tahun dari 2009-2011.

Perbanyak Wereng Hijau dan Sumber Inokulum. Pembiakan serangga *N. virescens* dilakukan di rumah kaca dengan cara sebagai berikut: dua puluh pasang imago dari kebun percobaan di Sukamandi diambil menggunakan jaring serangga, kemudian dipelihara dalam kurungan plastik mika ukuran 30 x 28 x 25 cm, diberi makanan bibit tanaman padi varietas IR64 umur 15 hari setelah sebar. Pasangan serangga dibiarkan meletakkan telur selama seminggu, baru kemudian dipindahkan ke kotak yang lain untuk peneluran berikutnya. Dengan cara demikian didapat serangga berumur seragam dalam satu kurungan. Untuk pengujian digunakan serangga nimfa besar atau imago jantan dan betina 3 hari setelah ganti kulit.

Inokulum virus berupa tanaman sakit, diambil dari 15 provinsi daerah endemis tungro di Jawa Barat (Jabar), Jawa Tengah (Jateng), Nusa Tenggara Barat (NTB), Bali, Sulawesi Selatan (Sulsel), Jawa Timur (Jatim), Lampung, Sulawesi Barat (Sulbar), Sulawesi Tengah (Sulteng), Papua, Sulawesi Tenggara (Sultra), Sulawesi Utara (Sulut), D.I. Yogyakarta (Yogya), Banten dan Kalimantan Selatan (Kalsel) pada periode tahun 2009-2011 yang untuk memudahkan memberi nama inokulum sesuai singkatan nama provinsi tempat pengambilan tanaman sakit. Rumpun tanaman sakit beserta akarnya dicabut sedemikian rupa, sehingga sedikit mungkin mengalami kerusakan, selanjutnya ditanam kembali pada ember plastik di rumah kaca.

Varietas Diferensial. Berdasarkan tetua tahan varietas tahan virus yang telah dilepas di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi V0-V4 seperti pada Tabel 1 (Kobayashi *et al.*, 1993; Azzam *et al.*, 2001; Khush *et al.*, 2004; Choi, 2004). Varietas yang tidak memiliki riwayat persilangan tetua tahan virus digolongkan dalam V0 yaitu TN1, Pelita I/1. Varietas tahan dengan tetua tahan Utri Merah dikelompokkan dalam V1 yaitu Tukad Petanu dan Inpari 7 Lanrang. Varietas dengan tetua tahan TKM6 dikelompokkan dalam V2 yaitu Tukad Balian dan Kalimas. Varietas dalam kelompok V3 seperti Bondoyudo, Inpari 8 dan Inpari 9 Elo berasal dari tetua tahan TKM6 dan Gampai. Varietas dalam golongan V4 memiliki riwayat persilangan dengan tetua tahan Balimau Putih yaitu Tukad Unda. Setiap golongan varietas ditanam 10 batang per ember.

Uji Penularan. Penularan virus tungro dilakukan menggunakan metode inokulasi buatan dengan prosedur sebagai berikut. Imago wereng hijau diberi kesempatan

melakukan pemerolehan virus pada tanaman sakit selama 24 jam, setelah itu wereng hijau yang telah mendapatkan virus (viruliverus) diberi kesempatan menularkan virus pada 5 varietas diferensial yang dibedakan berdasarkan sumber ketahanan terhadap virus (Tabel 1) selama 24 jam, dengan kepadatan populasi 2 ekor/batang bibit dalam *test tube*. Bibit varietas diferensial tahan virus ditanam dalam ember plastik di rumah kaca dan dicek ketahanannya. Uji dilakukan dengan rancangan acak kelompok, dengan 20 ulangan untuk setiap varietas diferensial.

Penilaian tingkat keparahan penyakit dilakukan menggunakan *Standard Evaluation System for Rice* (IRRI, 1996) dengan skor 1, 3, 5, 7, 9. Uraian skor gejala penyakit seperti pada Tabel 2.

Ketahanan varietas terhadap penyakit tungro digolongkan berdasarkan indeks penyakit (IP) tungro hasil pengamatan 1 dan 2 minggu setelah inokulasi dengan kategori sebagai berikut; tahan (T: 0-3), moderat (AT: 4-6), dan peka (P: 7-9) (IRRI, 1996). Rekomendasi

Tabel 1. Penggolongan varietas tahan virus

Nama Varietas	Tahun pelepasan	Sumber tetua tahan	Gol
Pelita I/1 TN1	1971 -	Tidak ada	V0
Tukan Petanu Inpari 7 Lanrang	2000 2009	V3-Utri Merah	V1
Tukad Balian Kalimas	2000 2000	V1-TKM 6	V2
Bondoyudo Inpari 8 Inpari 9 Elo	2000 2009 2009	V1G-TKM 6+Gampai	V3
Tukad Unda	2000	V4-Balimau Putih	V4

Pada pengujian ini untuk golongan V0 sebagai kontrol varietas peka digunakan varietas Pelita/TN1 (V0-Pelita/TN1), golongan V1 varietas Tukad Petanu (V1-Tukad petanu), golongan V2 varietas Tukad Balian (V2-Tukad Balian), golongan V3 varietas Bondoyudo (V3-Bondoyudo) dan untuk golongan V4 digunakan varietas Tukad Unda (V4-Tukad Unda) sebagai varietas diferensial.

Tabel 2. Uraian Skor keparahan gejala tungro

Skor	Gejala (%)	Deskripsi
1	0	Tidak ada gejala
3	1 – 10	Terserang tungro kerdil dan belum menguning
5	11 – 30	Terserang tungro kerdil dan kuning
7	31 – 50	Terserang tungro kerdil dan kuning
9	> 50	Terserang kerdil dan orange atau mati

varietas untuk kategori T sampai AT digolongkan sesuai, sedangkan golongan varietas dengan hasil uji kategori P tidak direkomendasikan. Indeks penyakit tungro dihitung menggunakan rumus :

$$IP = \frac{n(1) + n(3) + n(7) + n(9)}{tn}$$

dengan:

IP = indeks penyakit tungro

n = jumlah tanaman yang terserang tungro dengan skor gejala tertentu

tn = total rumpun yang diamati

Penamaan Varian Virulensi. Pemberian kode variasi virulensi virus dari berbagai sumber inokulum dilakukan dengan modifikasi metode Mogi *et al.* (1992) untuk mengidentifikasi patotipe patogen blas menggunakan angka tiga digit dengan cara menjumlahkan nilai kode dari varietas diferensial yang bereaksi peka dari hasil uji penularan berdasarkan tingkat ketahanan.

Besaran nilai kode berdasarkan urutan ketahanan varietas diferensial V0-V4 terhadap inokulum virus tungro dari 15 daerah endemis tungro. Sebagai konvensi nilai kode tertinggi 100 diberikan pada inokulum yang mampu mematahkan ketahanan varietas diferensial yang paling tahan, berikutnya semakin berkurang ketahanannya berturut-turut untuk urutan tingkat ketahanan ke-2, ke-3 dan ke-4 diberi nilai kode 040, 020, 010 dan nilai terendah 001 varietas kontrol rentan. Tingkat ketahanan golongan varietas diferensial dikelompokkan berdasarkan kategori ketahanan dari hasil uji penularan. Varian virulensi diberikan dengan menjumlahkan nilai kode berdasarkan kemampuan inokulum menginfeksi varietas diferensial. Dengan cara tersebut semakin besar nilai kode varian virulensi semakin virulen inokulum tersebut.

Virulensi virus dari 15 lokasi pengambilan inokulum dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu (1) kelompok sangat ganas dengan varian virulensi > 070, (2) ganas dengan varian virulensi antara 011-071, dan (3) lemah dengan varian virulensi < 011.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketahanan Varietas. Dari pengujian ketahanan golongan varietas tahan terhadap virus tungro dari 15 Provinsi sumber inokulum dari Jawa Barat (Jabar), Jawa Tengah (Jateng), Nusa Tenggara Barat (NTB), Bali, Sulawesi Selatan (Sulsel), Jawa Timur (Jatim), Lampung, Sulawesi Barat (Sulbar), Sulawesi Tengah (Sulteng), Sulawesi Tenggara (Sultra), Sulawesi Utara (Sulut), D.I. Yogyakarta (Yogya), Banten dan Kalimantan Selatan

(Kalsel) diketahui bahwa golongan varietas V1-Tukad Petanu memiliki peluang tidak terinfeksi paling tinggi, sehingga rangking ketahanannya paling tinggi diberi rangking ke-1 dengan nilai kode 100 (Tabel 3). Berikutnya berdasarkan peluang tidak terinfeksi semakin menurun, secara berurutan diberi rangking ke-2, ke-3 dan ke-4 adalah V4-Tukad Unda, V2-Tukad Balian, dan V3-Bondoyudo diberi nilai kode secara berurutan 040, 020 dan 010. Sedangkan untuk kontrol peka diberi nilai kode 001. Tukad Petanu juga dilaporkan paling tahan dibandingkan dengan Tukad Balian, Tukad Unda, Kalimas dan Bondoyudo berdasarkan hasil uji menggunakan sumber inokulum dari Sumut, Jabar, Jateng, Sulsel, Sulbar dan Sulteng (Suprihanto *et al.*, 2010).

Varian Virulensi. Virus tungro yang berasal dari inokulum Jabar, Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Sulsel yang hanya dapat menginfeksi varietas golongan V0-Pelita/TN1 tetapi belum dapat menginfeksi keempat golongan varietas tahan (Tabel 4) dinyatakan sebagai varian 001. Virus tungro dari sumber inokulum Jateng yang telah dapat menginfeksi golongan varietas tahan V3-Bondoyudo, teridentifikasi sebagai varian 011, sedangkan virus dari sumber inokulum Bali yang telah dapat menginfeksi golongan varietas tahan V2-Tukad Balian diidentifikasi sebagai varian 021.

Virus tungro yang berasal dari inokulum Jatim, Lampung, Sulbar, Sulteng dan Papua belum dapat menginfeksi keempat golongan varietas tahan (Tabel 5) dan hanya mampu menginfeksi golongan varietas V0-Pelita/TN1. Virus tungro tersebut diidentifikasi sebagai varian 001, seperti halnya virus tungro yang berasal dari inokulum Jabar, Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Sulsel (Tabel 4), dan Sultra (Tabel 5). Virus dari sumber inokulum Kalsel (Tabel 6) seperti halnya virus dari sumber inokulum Bali telah dapat menginfeksi golongan varietas tahan V2-Tukad Balian, teridentifikasi sebagai varian 021. Virus tungro yang berasal dari inokulum Sulut dan Yogyakarta masing-masing telah dapat menginfeksi dua golongan varietas tahan, sedangkan virus tungro yang berasal dari inokulum Banten telah dapat menginfeksi tiga golongan varietas tahan (Tabel 6). Virus tungro yang berasal dari inokulum Sulut telah dapat menginfeksi dua golongan varietas tahan V1-Tukad Petanu dan V2-Tukad Balian sehingga diidentifikasi sebagai varian 121. Begitu juga, virus tungro dari inokulum Yogya, yang telah dapat menginfeksi dua golongan varietas tahan dari golongan yang berbeda yaitu V4-Tukad Unda dan V3-Bondoyudo, diidentifikasi sebagai varian 051. Virus tungro dari inokulum Banten telah dapat menginfeksi tiga golongan

Tabel 3. Rangkings ketahanan varietas diferensial berdasarkan hasil uji penularan inokulum tungro yang diambil dari 15 provinsi daerah endemis tungro

Golongan-Varietas (Gen-tahan)	Hasil pengujian			Peluang tidak terinfeksi	Rangkings ketahanan	Nilai Kode
	P	AT	T			
V0-Pelita/TN1	15	0	0	0,00	5	001
V1-Tukad Petanu	1	1	13	0,87	1	100
V2-Tukad Balian	4	4	7	0,47	3	020
V3-Bondoyudo	3	6	6	0,40	4	010
V4-Tukad Unda	2	2	11	0,73	2	040

Tabel 4. Varian virulensi virus tungro sumber inokulum dari Jabar, Jateng, NTB, Bali dan Sulsel tahun 2009

Golongan-Varietas (Gen-tahan)	Nilai Kode	Asal Inokulum				
		Jabar	Jateng	NTB	Bali	Sulsel
V1-Tukad Petanu	100	T	T	T	T	T
V4-Tukad Unda	040	T	T	T	T	T
V2-Tukad Balian	020	AT	T	T	P	AT
V3-Bondoyudo	010	AT	P	AT	AT	T
V0-Pelita/TN1	001	P	P	P	P	P
Varian virulensi		001	011	001	021	001

Tabel 5. Varian virulensi virus tungro sumber inokulum dari Jatim, Lampung, Sulbar, Sulteng dan Papua tahun 2010

Golongan-Varietas (Gen-tahan)	Nilai Kode	Asal Inokulum				
		Jatim	Lampung	Sulbar	Sulteng	Papua
V1-Tukad Petanu	100	T	T	T	T	T
V4-Tukad Unda	040	T	T	T	T	T
V2-Tukad Balian	020	T	T	T	T	T
V3-Bondoyudo	010	T	T	T	T	T
V0-Pelita/TN1	001	P	P	P	P	P
Varian virulensi		001	001	001	001	001

Tabel 6. Patotipe virus tungro sumber inokulum dari Sultra, Sulut, Yogyakarta, Banten dan Kalsel tahun 2011

Golongan-Varietas (Gen-tahan)	No. Kode	Asal Inokulum				
		Sultra	Sulut	Yogya	Banten	Kalsel
V1-Tukad Petanu	100	AT	P	T	T	T
V4-Tukad Unda	040	AT	T	P	P	AT
V2-Tukad Balian	020	AT	P	AT	P	P
V3-Bondoyudo	010	AT	AT	P	P	AT
V0-Pelita/TN1	001	P	P	P	P	P
Varian virulensi		001	121	051	071	021

varietas tahan yaitu V4-Tukad Unda, V2-Tukad Balian dan V3-Bondoyudo, teridentifikasi sebagai varian 071.

Varian virulensi (strain) partikel virus tungro awalnya dibedakan berdasarkan gejala penyakit yang timbul akibat reaksi suatu varietas. Di India telah diidentifikasi ada 5 strain (Anjaneyulu & John, 1972), selanjutnya di Filipina Cabauatan *et al.* (1995) membedakan varian virus bulat (RTSV) menjadi dua berdasarkan virulensinya pada varietas TKM6 dan varian virus batang (RTBV) menjadi 4 berdasarkan virulensinya terhadap varietas FK135. Pada pengujian ini variasi virulensi virus tungro dapat dikelompokkan menjadi 6 varian berdasarkan virulensinya pada 5 golongan varietas diferensial berdasarkan perbedaan sumber tetua tahan, seperti halnya pemberian biotipe untuk wereng coklat (Baehaki & Munawar, 2009) dan wereng hijau (Hirae *et al.*, 2007).

Menggunakan RT-PCR dan analisis restriksi diketahui bahwa genotype virus batang (RTBV) berbeda tergantung waktu, sedangkan genotype virus bulat (RTSV) ditemukan lebih dari satu kali dari satu tempat (Arboleda & Azzam, 2000) yang menunjukkan komposisi populasi virus tidak stabil. Hasil analisis RFLP dengan enzim restriksi BstYI dan HindIII menunjukkan adanya keragaman genetik antara virus bulat (RTSV) yang berasal dari sampel yang diambil di Jawa, Bali dan Sulawesi (Praptana *et al.*, 2009), sebagaimana yang dilaporkan oleh Azzam *et al.* (2000).

Virulensi Virus. Dari Tabel 7 dapat diketahui bahwa virus dari sumber inokulum Sulut termasuk sangat ganas,

virus dari sumber inokulum Bali, Yogyakarta, Banten dan Kalsel termasuk kategori virus ganas, sedangkan sisanya termasuk kategori virus lemah. Menggunakan galur FK 135, Cabauatan *et al.* (1995) Filipina berhasil mengidentifikasi empat strain virus bulat (RTBV), yaitu L, G1, G2 dan Ic berdasarkan gejala yang muncul, dan yang paling virulen adalah strain Ic. Sejalan dengan hasil penelitian tersebut, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa dengan menggunakan varietas tahan yang berbeda dapat diidentifikasi variasi virulensi dan strain mana yang paling virulen. Menggunakan populasi wereng hijau dari tempat pengambilan inokulum sebagai penular, Praptana *et al.* (2014) juga melaporkan adanya variasi virulensi virus tungro dari daerah endemis di Jabar, Jateng, Yogyakarta, Sulteng, Sulbar, Sulsel, Bali dan NTB.

Kesesuaian Varietas. Berdasarkan hasil pegujian ketahanan dengan menggolongkan kelompok varietas tahan dan agak tahan sebagai sesuai dan kelompok varietas peka sebagai tidak sesuai dapat diketahui bahwa keempat golongan varietas tahan masih sesuai untuk direkomendasikan ditanam pada sebagian besar provinsi sumber pengambilan inokulum (Tabel 8).

Golongan varietas tahan V4-Tukad Unda tidak direkomendasikan untuk Banten dan Yogyakarta. Golongan varietas tahan V1-Tukad Petanu tidak direkomendasikan untuk Sulut. Golongan varietas tahan V2-Tukad Balian tidak direkomendasikan untuk Bali, Sulut, Banten dan Kalsel, sedangkan untuk V3-

Tabel 7. Keganasan Virus Tungro dari 15 provinsi asal inokulum

Asal Inokulum	Keganasan (patotipe)		
	Sangat ganas (>071)	Ganas (011-071)	Lemah (< 011)
Jabar	-	-	v
Jateng	-	-	v
NTB	-	-	v
Bali	-	v	-
Sulsel	-	-	v
Jatim	-	-	v
Lampung	-	-	v
Sulbar	-	-	v
Sulteng	-	-	v
Papua	-	-	v
Sultra	-	-	v
Sulut	v	-	-
Yogyakarta	-	v	-
Banten	-	v	-
Kalsel	-	v	-

Tabel 8. Kesesuaian varietas tahan virus dari 15 provinsi asal inokulum

Asal Inokulum	Kesesuaian Golongan varietas			
	V4-Tukad Unda	V1-Tukad Petanu	V2-Tukad Balian	V3-Bondoyudo
Jabar	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Jateng	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Tidak
NTB	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Bali	Sesuai	Sesuai	Tidak	Sesuai
Sulsel	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Jatim	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Lampung	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Sulbar	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Sulteng	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Papua	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Sultra	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
Sulut	Sesuai	Tidak	Tidak	Sesuai
Yogyakarta	Tidak	Sesuai	Sesuai	Tidak
Banten	Tidak	Sesuai	Tidak	Tidak
Kalsel	Sesuai	Sesuai	Tidak	Sesuai

Sesuai: kategori ketahanan AT-T; Tidak: kategori ketahanan P.

Bondoyudo tidak direkomendasikan untuk Jateng, Yogya dan Banten.

Varietas Tukad Petanu yang dihasilkan dari tetua Utri Merah diketahui paling tahan berdasarkan hasil pengujian menggunakan sumber inokulum virus tungro dari 15 provinsi daerah endemis tungro, karena disamping tahan virus bulat (RTSV) (Azzam *et al.*, 2001; Azzam & Chancellor, 2002) juga tahan wereng hijau dan toleran virus batang (RTBV) (Choi, 2004).

Pola penurunan ketahanan Utri Merah tidak mengikuti hukum Mendel tetapi diatur oleh lebih dari satu gen (Shahjahan *et al.*, 1990). Varietas Tukad Unda yang menempati urutan kedua sebagai varietas tahan, tetuanya adalah Balimau Putih. Varietas Balimau Putih termasuk toleran infeksi virus tungro (Zenna *et al.*, 2006), karena meskipun titer virusnya tinggi, tetapi gejala penyakit tidak berat sehingga kehilangan hasil lebih rendah.

SIMPULAN

Diantara keempat golongan varietas tahan yang telah dilepas, golongan V1-Tukad Petanu paling tahan dari hasil pengujian menggunakan sumber inokulum tungro yang diambil dari 15 provinsi daerah endemis tungro, sedangkan yang paling rentan golongan varietas V3-Bondoyudo. Urutan ketahanan varietas berikutnya adalah varietas Tukad Unda dan V2-Tukad Balian. Tukad Petanu sesuai untuk hampir seluruh 15 provinsi

sumber inokulum, kecuali Sulut. Berdasarkan kategori ketahanan direkomendasikan golongan V4-Tukad Unda tidak sesuai untuk Yogyakarta dan Banten. Golongan V2-Tukad Balian tidak sesuai untuk Bali, Sulut, Banten dan Kalsel. Golongan V3-Bondoyudo tidak sesuai untuk Jateng, Yogyakarta, dan Banten. Terdapat variasi virulensi (varian) antar virus dari daerah endemis tungro di 15 provinsi. Virulensi inokulum dapat dikelompokkan menjadi 6 varian, yaitu 001 (Jabar, NTB, Sulsel, Jatim, Lampung, Sulbar, Sulteng, Sultra, Papua, 011 (Jateng), 021 (Bali, Kalsel), 051 (Yogyakarta), 071 (Banten) dan 121 (Sulut).

SANWACANA

Penelitian ini didanai oleh Kemendiknas tahun 2009 dan Kemenristek tahun 2010-2011. Terimakasih pada Oco Rumasa, teknisi litkayasa yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjaneyulu A & John VT. 1972. Strains of rice tungro virus. *Phytopathology* 62:1116-1119.
- Arboleda M & Azzam O. 2000. Inter-and intra-site genetic diversity of natural field population of rice tungro bacilliform virus in the Philippines. *Arch. Virol.* 145(12): 275-289.

- Azzam O, Arboleda M, Umadhay KML, de los Reyes JB, Cruz FS, Mackenzie A, & McNally KL. 2000. Genetic composition and complexity of virus populations at tungro endemic and outbreak rice sites. *Arch. Virol.* 145(12): 2634–2657.
- Azzam O, Imbe T, Ikeda R, Nath PD, & Coloquio E. 2001. Inheritance of resistance to rice tungro spherical virus in a near-isogenic line derived from Utri Merah and in rice cultivar TKM6. *Euphytica* 122(1): 91–97.
- Azzam O & Chancellor TCB. 2002. The biology, epidemiology and management of rice tungro disease in Asia. *Plant Dis.* 86(2): 88–100.
- Baehaki SE & Munawar D. 2009. Uji biotipe wereng coklat, *Nilaparvata lugens* Stal di sentra produksi padi. Dalam: Suprihatno B, Daradjat AA, Satoto, Baehaki SE, Suharto H, & Suprihanto (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional Padi*. pp. 347–360. Sukamandi, Indonesia. 22–24 Juli 2008.
- Budiyanto E, Nurhidayat M, Supami, & Haryati S. 2011. Perlindungan tanaman untuk menekan kehilangan hasil padi. Dalam: Hermanto A, Muir, & Pakki S (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional Penyakit Tungro*. pp. 1–9. Makassar, Indonesia. 10 November 2011.
- Cabauatan PQ, Cabunagan RC, & Koganezawa H. 1995. Biological variants of rice tungro viruses in the Philippines. *Phytopathology* 85(1): 77–81.
- Choi IR. 2004. Current status of rice tungro disease research and future program. Dalam: Hasanuddin A, Widiarta IN, & Sunihardi (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional Status Program Penelitian Tungro Mendukung Keberlanjutan Produksi Padi Nasional*. pp. 3–14. Makassar, Indonesia. 2 September 2004.
- Daradjat AA, Widiarta IN, & Hasanuddin A. 1999. Breeding for rice tungro virus resistance in Indonesia. In: Chancellor TCB, Azaam O, & Heong KL (Eds.). *Proceeding of the International Workshop on Tungro Disease Management*. pp. 39–44. IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines. 9–11 November 1998.
- Hasanuddin A, Widiarta IN, & Yulianto. 1995. Keadaan penyakit tungro pada padi sawah di Jawa Barat dan Jawa Tengah. Panduan acara dan intisari makalah. *Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah PFI*. Mataram, Indonesia. 25–27 September 1995.
- Hasanuddin A, Suherman O, Baco D, & Koesnang. 1996. Galur padi M1085C-11-1, daya hasil tinggi dan tahan terhadap penyakit tungro. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 15(1): 1–4.
- Hibino H & Cabunagan RC. 1986. Rice tungro-associated viruses and their relations to host plants and vector leafhopper. *International Symposium on Virus Diseases of Rice and Leguminous Crops in the Tropics*. pp. 173–182. Tropical Agriculture Research Centre. Ibaraki, Japan.
- Hibino H, Roechan M, & Sudarisman S. 1978. Association of two types of virus particles with penyakit habang (tungro disease) of rice in Indonesia. *Phytopathology* 68(10): 1412–1416.
- Hirae M, Fukuta Y, Tamura K, & Oya S. 2007. Artificial selection of biotypes of green rice leafhopper, *Nephotettix cincticeps* Uhler (Homoptera: Cixiidae), and virulence to resistant rice varieties. *Appl. Entomol. Zool.* 42(1): 97–107.
- Holt J. 1996. Spatial modelling of rice tungro disease epidemics. In: Chancellor TCB, Teng PS, & Heong KL (Eds.). *Rice Tungro Disease Epidemiology and Vector Ecology*. pp. 74–86. IRRI and NRI, Los Banos, The Philippines.
- IRRI. 1996. *Standard Evaluation System for Rice*. INGER Genetic Resources Center.
- Khush GS, Angeles E, Virak PS, & Brar DS. 2004. Breeding rice for resistance to tungro virus at IRRI. *SABRAO J. Breed. Genet.* 36(2): 101–106.
- Kobayashi N, Ikeda R, & Vaughan DA. 1993. Resistance to rice tungro viruses in wild species of rice (*Oryza* spp.). *Jpn. J. Breed.* 43(2): 247–255.

- Mogi S, Sugandhi Z, Baskoro SW, Edwina R, & Irwan C. 1992. Establishment of the differential variety series for pathogenic race identification of rice blas fungus and the distribution of race based on the new differential in Indonesia. Dalam: Anonymous (Ed.). *Penyakit Padi*. pp. 84–100. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, Jakarta, Indonesia.
- Musaddad A, Kasim H, & Sunihardi. 1993. *Varietas Unggul Tanaman Pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Praptana RH, Sumardiyono YB, Hartono S, Trisyono YA, & Widiarta IN. 2014. Keragaman virulensi dan konstruksi molekuler virus tungro pada padi dari daerah endemis. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 33(2): 93–101.
- Praptana RH, Sumardiyono YB, Hartono S, Widiarta IN, & Muhsin M. 2009. Deteksi keragaman virus tungro dari beberapa daerah endemis di Indonesia dengan teknik PCR-RFLP. *J. Perlind. Tan. Indones.* XV(1): 29–38.
- Shahjahan M, Jalani BS, Zakri AH, Imbe T, & Othman O. 1990. Inheritance of tolerance to rice tungro bacilliform virus (RTBV) in rice (*Oryza sativa* L.). *Theor. Appl. Genet.* 80(4): 513–517.
- Suprihanto, Widiarta IN, & Kusdian D. 2010. Evaluasi virulensi virus tungro dari beberapa daerah endemis dan uji ketahanan plasmanutfah padi. *J. Perlind. Tan. Indones.* XVI(1): 33–41.
- Zenna NS, Sta Cruz FC, Javier EL, Duka IA, Barrion AA, & Azzam O. 2006. Genetic analysis of tolerance to rice tungro bacilliform virus in rice (*Oryza sativa* L.) through agroinoculation. *J. Phytopathol.* 154(4): 197–203.