

Gulma Inang Virus Tungro dan Kemampuan Penularannya ke Tanaman Padi

Fausiah T. Ladja

Loka Penelitian Penyakit Tungro
Jl Bulu No. 101, Lanrang, Rappang, Sidrap
Email: uchi_tungro@yahoo.co.id.

Naskah diterima 23 Februari 2012 dan disetujui diterbitkan 25 Oktober 2013

ABSTRACT. Weeds as Alternative Virus Tungro Host and Its Capability to Transmit Tungro Disease to Rice. *Tungro disease in rice (Oryza sativa Linn) is caused by rice tungro virus (RTV), which consists of two forms of particles, namely Rice Tungro Bacilliform Virus and Rice Tungro Spherical Virus. The virus is effectively transmitted by green plant hopper (Nephotettix virescens). The alternate hosts for the virus in the paddy field are the remnant of rice shoot, weeds and wild rice. The research was conducted at green house and at Field Experiment of Virus Research Station in Lanrang South Sulawesi, during Wet Season of 2010. Total of twenty weed species dominant in the rice field were collected and were inoculated with tungro virus. Weed species capable as alternate host of tungro virus were used as source of inoculums for the four rice varieties, i.e. Inpari 7, Inpari 8, IR64, and TN1, and they were planted surrounding the rice test varieties. The experiment was laid in a randomized block design, four replicates. Result showed that among the fifteen weed species identified as alternate host, only four were capable of transmitting tungro virus to rice plant, namely Cyperus rotundus, Phyllanthus niruri, Fimbristylis miliaceae, and Eulisia indica. Tungro disease severity was positively correlated with the population of insect vector.*

Keywords: *Alternative host, weed species, tungro virus, rice.*

ABSTRAK. Penyakit tungro yang disebabkan oleh virus tungro (*Rice Tungro Virus*, RTV) memiliki dua jenis partikel virus, yaitu *Rice Tungro Bacilliform Virus* dan *Rice Tungro Spherical Virus* yang ditularkan oleh wereng hijau (*Nephotettix virescens*). Penyakit ini merupakan ancaman terhadap produksi padi di Indonesia. Selain padi, virus tungro dapat bertahan pada turian padi, gulma, dan beberapa jenis padi liar. Tumbuhan inang tersebut dapat berperan sebagai sumber infeksi penyakit tungro dan vektor pada pertanaman padi sekitarnya, terutama di daerah yang waktu tanamnya tidak serempak. Informasi mengenai tumbuhan liar (gulma) yang dapat menjadi inang alternatif bagi virus tungro, pada waktu tidak ada pertanaman padi, perlu diketahui untuk mengantisipasi penyebaran tungro yang lebih luas, sehingga dapat dilakukan tindakan eradikasi sumber inokulum. Penelitian dilakukan di rumah kaca dan kebun percobaan Lolit Tungro pada MH 2010, dengan mengoleksi 20 jenis gulma yang dominan di areal persawahan. Gulma tersebut diinokulasi dengan virus tungro, tanaman gulma yang terinfeksi dan dapat menginfeksi kembali tanaman padi diperbanyak virusnya, dan dijadikan sebagai sumber inokulum untuk percobaan di lapangan. Pada percobaan lapang digunakan empat varietas padi (Inpari 7 Lanrang, Inpari 8, IR64 dan TN1). Di sekeliling petak percobaan ditanam gulma dan tanaman padi terinfeksi sebagai sumber inokulum yang telah disiapkan dari rumah kaca. Percobaan lapang menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 15 jenis gulma yang dikoleksi, terdapat empat jenis yang mampu menularkan kembali

RTV, meskipun dengan persentase yang cukup rendah, yaitu *Cyperus rotundus*, *Phyllanthus niruri*, *Fimbristylis miliaceae*, dan *Eulisia indica*. Peningkatan penularan tungro berkorelasi positif dengan populasi serangga vektor, khusus untuk varietas IR64 dan TN1. Pada varietas Inpari 7 Lanrang dan Inpari 8 juga ditemukan wereng hijau dan tanaman yang terinfeksi namun relatif rendah. Terdapat 4 jenis gulma yang mampu menularkan kembali RTV, yaitu *Cyperus rotundus*, *Phyllanthus niruri*, *Fimbristylis miliaceae*, dan *Eulisia indica*.

Kata kunci: Inang alternatif, gulma, virus tungro, padi.

Tungro merupakan penyakit utama yang mengancam tanaman padi di sentra produksi. Penyakit ini disebabkan oleh dua bentuk virus, yaitu *Rice Tungro Spherical Virus* (RTSV) dan *Rice Tungro Bacilliform Virus* (RTBV) dan paling efektif ditularkan oleh wereng hijau, *Nephotettix virescens*. Cabautan dan Hibino (1984) melaporkan bahwa wereng hijau dapat memindahkan RTSV dari tanaman padi yang hanya terinfeksi RTSV, tetapi tidak mampu menularkan RTBV dari tanaman yang hanya terinfeksi RTBV. RTBV hanya dapat ditularkan oleh wereng hijau yang telah terinfeksi RTSV, sehingga merupakan virus *dependent*, sedangkan RTSV berfungsi sebagai *helper*.

Gulma merupakan pesaing tanaman padi sawah dalam memanfaatkan unsur hara, air, dan ruang (Webster and Levy 2001), jika tidak dikendalikan dapat menurunkan hasil padi (Baldwin and Slaton 2001). Penurunan hasil akibat pertumbuhan gulma dapat mencapai 44-96%, bergantung pada tipe budi daya padi yang digunakan. Pada sawah beririgasi, penanaman padi dengan cara tanam pindah dapat menurunkan hasil 48%, sedangkan pada tanam langsung sekitar 55%. Penurunan hasil pada sawah tadah hujan di dataran rendah dengan cara tanam langsung dan tanam pindah, masing-masing 74% dan 61%, sedangkan pada sawah tadah hujan di dataran tinggi mencapai 96% (Ampong-Nyarko and de Datta 1991). Kerugian akibat kompetisi gulma dengan tanaman padi dapat berdampak secara langsung dan tidak langsung. Kehilangan tidak langsung misalnya peningkatan biaya panen dan pengeringan, penurunan kualitas hasil (Webster and Levy 2004) serta

meningkatnya serangan hama dan penyakit (Baldwin and Slaton, 2001). Beberapa gulma jenis rumput, berdaun lebar, dan teki tahunan dapat merusak secara ekonomi (Webster and Levy 2004). Kehilangan hasil akibat kompetisi dengan gulma dipengaruhi oleh spesies gulma, lamanya kompetisi, kepadatan gulma, karakteristik gulma, dan faktor budi daya yang mempengaruhi pertumbuhan padi (Ampong-Nyarko and de Datta 1991).

Madrid (1977) dan Gupta (1984) dalam Pane dan Jatmiko (2009) menyatakan bahwa dalam sistem produksi padi, gulma merugikan petani melalui: (1) perannya sebagai tumbuhan inang hama dan penyakit tanaman, misalnya untuk wereng coklat dan penyakit kerdil rumput, tumbuhan inangnya adalah *Cyperus iria*, *Echinochloa crusgalli*, *Eulisine indica*, *Leersia hexandra*; (2) penyumbatan saluran irigasi, sehingga pengelolaan air tidak efisien, misalnya *Eichornia crassipes*; (3) mengurangi hasil panen; (4) bersaing dengan tanaman padi untuk mendapatkan cahaya, air, hara, dan kebutuhan pertumbuhan lainnya; (5) mengganggu kelancaran pekerjaan petani, dan (6) menurunkan kualitas dan kuantitas hasil.

Gulma yang dapat menjadi inang alternatif bagi serangga hama dan patogen, secara tidak langsung menjadi faktor pembatas produksi padi. Gulma dapat menyediakan makanan serta menjadi tempat berlindung (*shelter*) dan berkembangbiak bagi serangga, nematoda, patogen, dan tikus (Ampong-Nyarko and de Datta 1991, Norris and Kogan 2005). Beberapa serangga hama padi, seperti pelipat daun, wereng daun, dan kumbang daun dapat berkembangbiak pada beberapa gulma yang umum ditemukan pada pertanaman padi, umumnya jenis rumput (*grasses*), yang terdapat pada saat sawah bera, di pematang, dan dalam petakan sawah (Norris and Kogan 2005), seperti *Cyperus rotundus*, *Fimbristylis miliaceae*, *Oryza longistaminata*, dan *O. barthii* (Ampong-Nyarko and de Datta 1991).

Selain tanaman padi, virus tungro juga dapat bertahan hidup pada sisa tanaman padi (turiang), gulma, dan beberapa jenis padi liar. Tumbuhan tersebut dapat menjadi sumber inokulum virus tungro dan tempat hidup vektornya bagi tanaman padi di sekitarnya, terutama di daerah yang waktu tanamnya tidak serempak. Yulianto *et al.* (1999) melaporkan bahwa di antara gulma yang dapat menjadi inang alternatif virus tungro, hanya *C. rotundus* dan *Monochoria vaginalis* yang dapat menjadi sumber inokulum virus tungro bagi tanaman padi yang ditanam pada musim berikutnya. Anjaneyulu *et al.* (1988) menyatakan bahwa gulma yang telah diuji kemampuannya menjadi inang virus tungro umumnya terinfeksi RTBV dan hanya *Brachiaria mutica* dan *Axonopus compressus* yang terinfeksi RTSV. Setiap

spesies serangga vektor memiliki efisiensi penularan yang berbeda, baik penularan dari padi ke padi, dan padi ke gulma maupun dari gulma ke padi.

Informasi mengenai gulma yang dapat menjadi inang alternatif bagi virus tungro pada saat tidak ada tanaman padi perlu diketahui untuk mengantisipasi penyebaran tungro yang lebih luas. Dengan mengetahui hal tersebut, maka eradikasi sumber inokulum virus tungro dapat dilakukan sebelumnya, sehingga dapat meningkatkan hasil padi pada musim tanam berikutnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gulma inang virus tungro dan kemampuan penularannya ke tanaman padi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri atas dua tahap yaitu: (1) uji gulma inang alternatif virus tungro yang dilakukan di rumah kaca, dan (2) uji penularan virus tungro pada varietas padi yang dilakukan di lapangan. Pengujian dilakukan di kebun percobaan Loka Penelitian (Lolit) Tungro, Lanrang, Sulawesi Selatan, pada Februari-Juli 2010.

Uji Gulma Inang Alternatif Virus Tungro

Sampel tanaman gulma yang banyak ditemukan pada areal persawahan di Lolit Tungro, dikoleksi pada bulan Maret 2010. Masing-masing sampel gulma ditanam dan dipelihara di rumah kaca dengan menanam masing-masing secara terpisah pada ember diameter 15 cm yang berisi tanah sawah, satu tanaman per ember.

Wereng hijau *Nephotettix virescens* yang digunakan sebagai vektor virus tungro dan sumber inokulum pada pengujian ini berasal dari koleksi di rumah kaca Lolit Tungro. Perbanyakkan wereng yang *viruliferous* dilakukan dengan cara memasukkan sejumlah wereng hijau ke dalam kurungan yang berisi tanaman padi bergejala tungro (sumber inokulum) selama 24 jam untuk proses *acquisition feeding*. Selanjutnya, masing-masing spesies gulma dalam ember disungkup dengan sungkup plastik dan diinokulasi dengan wereng hijau yang *viruliferous* (10 ekor/ember) selama 48 jam untuk proses *inoculation feeding*. Tanaman gulma yang telah diinokulasi dengan virus tungro dipindahkan ke sungkup yang lain yang berisi wereng hijau *non-viruliferous* (10 ekor/ember) agar menjadi *viruliferous*.

Uji gulma sebagai inang alternatif virus tungro dilakukan dengan metode tabung reaksi (*test tube*) menggunakan varietas padi Taichung Native 1 (TN1). Benih TN1 disemai dan dipelihara dalam baki plastik berisi tanah sampai berumur 14 hari setelah semai (HSS). Setiap bibit TN1 dimasukkan ke dalam tabung reaksi

yang telah diisi 2 ekor wereng hijau *viruliferous*, kemudian direinokulasikan ke tanaman padi umur 14 HSS. Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 10 ulangan. Parameter yang diamati adalah persentase tanaman padi yang terinfeksi tungro berdasarkan gejala visual penyakit. Pengamatan dilakukan setiap hari sejak tanaman berumur 7 HSI hingga 28 HSI.

Selanjutnya, tanaman padi dan gulma yang terinfeksi virus tungro dan dapat menginfeksi tanaman padi diperbanyak di rumah kaca dan dijadikan sebagai sumber inokulum untuk percobaan di lapangan.

Uji Penularan Virus Tungro pada Varietas Padi di Lapangan

Percobaan lapangan dilakukan menggunakan 4 varietas padi, yaitu Inpari 7 Lanrang, Inpari 8, IR64, dan TN1. Masing-masing varietas ditanam pada petak berukuran 3 m x 4 m dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm (192 tanaman/petak). Sebagai sumber inokulum, di sekeliling petak percobaan ditanam gulma dan tanaman padi TN1 terinfeksi tungro yang telah disiapkan dari rumah kaca. Pertanaman dipupuk dengan 300 kg urea, 100 kg KCl, dan 100 kg SP36/ha. Pemupukan pertama dilakukan pada saat tanam dengan 1/3 dosis urea serta seluruh KCl dan SP36. Pemupukan selanjutnya dilakukan pada tanaman umur 3 dan 6 minggu setelah tanam (MST), masing-masing dengan 1/3 dosis urea. Pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai standar petani setempat.

Percobaan lapang menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Parameter yang diamati adalah: (1) persentase tanaman padi yang terinfeksi di setiap petak berdasarkan gejala visual; (2) populasi wereng hijau pada setiap petak; (3) hasil gabah kering panen (GKP) pada setiap petak. Pengamatan dilakukan mulai 1 MST sampai menjelang panen, dengan interval satu minggu. Data hasil pengamatan dianalisis varian dan jika antarperlakuan terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Duncan dengan taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Gulma Inang Alternatif Virus Tungro

Terdapat 15 jenis gulma yang umum terdapat di persawahan Lolit Lanrang (Tabel 1). Dari 15 jenis gulma yang dikoleksi, terdapat empat jenis yang mampu menularkan virus tungro, yaitu *Cyperus rotundus*,

Phyllanthus niruri, *Fimbristylis miliaceae*, dan *Eleusine indica*, dengan persentase penularan yang cukup rendah (15-25%). Selain sebagai inang alternatif RTV, gulma tersebut juga menjadi inang alternatif bagi serangga vektor (wereng hijau). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yulianto *et al.* (1999) yang menyatakan bahwa *Jussiaea repens*, *Trianthema portulacastrum*, *P. niruri*, *C. rotundus*, *M. vaginalis*, dan *Leersia hexandra* mampu menjadi inang alternatif bagi RTBV maupun RTSV. Khan *et al.* (1991) melaporkan enam jenis gulma yang berasosiasi dengan virus tungro dan serangga vektornya, yaitu *Echinochloa crusgalli*, *E. glabrescens*, *E. colona*, *L. hexandra*, *C. rotundus*, dan *Panicum repens*.

Anjaneyulu *et al.* (1982) melaporkan terdapat delapan jenis padi liar yang dapat menjadi inang alternatif virus tungro, yaitu *Oryza australiensis*, *O. barthii*, *O. brachyantha*, *O. eichengeri*, *O. glaberrima*, *O. nivara*, *O. perennis*, dan *O. punctata*. Sedangkan 20 jenis gulma dapat berperan sebagai inang alternatif wereng hijau, yaitu *C. dactylon*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colonum*, *Eleusine indica*, *E. tenella*, *E. uniolooides*, *Eriochloa procera*, *E. ramosa*, *I. indicum*, *L. hexandra*, *Leptochloa chinensis*, *Panicum repens*, *Paspalum orbiculare*, *Cyperus difformis*, *C. iria*, *C. rotundus*, *Fimbristylis bis-umbellata*, *F. cymosa*, dan *Kyllinga monocephala*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman gulma yang telah diinokulasi dengan virus tungro tidak memperlihatkan gejala tungro seperti pada tanaman padi. Tanaman gulma tidak menunjukkan perubahan morfologi, baik bentuk maupun warna. Hal ini diperkuat oleh Khan *et al.* (1991) yang melaporkan bahwa dari delapan spesies gulma yang diinokulasi dengan RTV

Table 1. Persentase tanaman padi yang terinfeksi hasil re-inokulasi dari gulma. Rumah kaca Lolit Tungro, Lanrang, 2010.

Jenis gulma yang dikoleksi dan diinokulasi wereng hijau <i>viruliferous</i>	tanaman padi yang terinfeksi setelah re-inokulasi (%)
<i>Brachiaria mutica</i>	0
<i>Cynodon dactylon</i>	0
<i>Cyperus rotundus</i>	35
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0
<i>Echinochloa colonum</i>	0
<i>Echinochloa crusgali</i>	0
<i>Eleusine indica</i>	25
<i>Fimbristylis miliaceae</i>	15
<i>Ischaemum rugosum</i>	0
<i>Jussiaea repens</i>	0
<i>Leersia hexandra</i>	0
<i>Monochoria vaginalis</i>	0
<i>Paspalum distichum</i>	0
<i>Phyllanthus niruri</i>	25
<i>Trianthema portulacastrum</i>	0

menggunakan *N. virescens* dan *N. Nigropictus*, tidak satu pun yang menunjukkan gejala tungro, kecuali *E. colona*. Munculnya gejala tungro pada tanaman gulma yang terinfeksi RTV masih menjadi perdebatan, karena hasil yang diperoleh masing-masing peneliti berbeda. Sebagian peneliti melaporkan munculnya gejala, sedangkan yang lain melaporkan tidak ada gejala, sementara yang lain melaporkan terjadinya *recovery* dan sebaliknya.

Tanaman TN1 yang direinokulasi dengan *Cyperus rotundus*, *Phyllanthus niruri*, *Fimbristylis miliaceae*, dan *Eulisine indica* sebagai sumber inokulum memperlihatkan perubahan warna daun menjadi agak kuning dan tanaman agak kerdil. Hal ini mengindikasikan tanaman padi tersebut hanya terinfeksi RTBV, sebagaimana yang dinyatakan Azzam dan Chancellor (2002) bahwa tanaman padi yang terinfeksi RTBV menjadi agak kerdil dan mengalami perubahan warna daun menjadi agak kekuningan, sedangkan tanaman yang hanya terinfeksi RTSV tidak menunjukkan gejala, masih seperti tanaman sehat. Infeksi RTSV dan RTBV secara bersamaan mengakibatkan timbulnya gejala tungro yang parah, tanaman kerdil dan daun menjadi kuning-oranye. Anjaneyulu *et al.* (1982) juga melaporkan bahwa gejala tungro dapat muncul pada spesies padi liar. Gejala pada *O. glaberrima*, *O. nivara*, dan *O. sativa* berupa munculnya gejala klorosis pada daun muda dan perubahan warna pada daun tua. Gejala pada *O. australiensis* tidak begitu parah, sedangkan pada *O. barthii*, *O. perrennis*, dan *O. punctata* memperlihatkan gejala kekuningan, klorosis interveinal, serta nekrosis pada tulang daun, khususnya pada daun bawah (*boot leaves*). *O. brachyantha* yang terinfeksi RTV memperlihatkan gejala penurunan tinggi tanaman dan jumlah anakan yang nyata, meskipun tidak menunjukkan perubahan warna. Daun *O. eichengeri* yang terinfeksi TRM menunjukkan gejala terpelintir (*twisting*) dan lebih hijau dibanding daun sehat.

Uji Penularan Virus Tungro di Lapangan

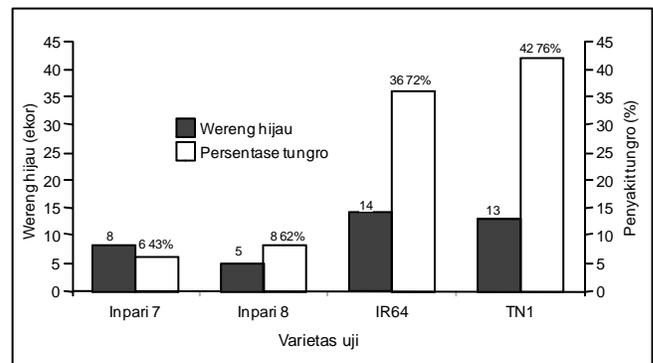
Tingkat penularan tungro dan padat populasi wereng hijau di lapang pada varietas padi Inpari 7, Inpari 8, IR64, dan TN1, 4 MST, cenderung meningkat dibanding dengan minggu-minggu sebelumnya (Gambar 1). Intensitas penularan tungro tertinggi terjadi pada varietas TN1 (42,8%) dan terendah pada varietas Inpari 7 (6,4%). Pada varietas IR64 dan TN1, peningkatan serangan tungro berkorelasi positif dengan padat populasi serangga vektor. Semakin tinggi populasi vektor, semakin meningkat penularan tungro. Kedua varietas ini memang sangat rentan terhadap RTV, karena tidak mempunyai gen ketahanan, baik terhadap virusnya

maupun terhadap wereng hijau. Pada pertanaman padi Inpari 7 Lanrang dan Inpari 8, wereng hijau juga ditemukan, namun tingkat penularannya sangat rendah, karena kedua varietas tahan RTV.

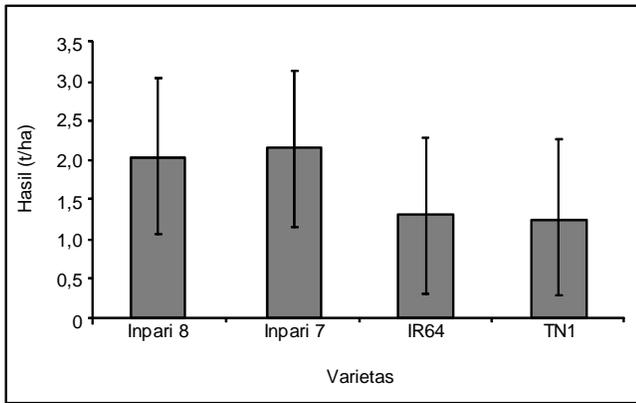
Pengamatan terhadap hasil gabah (ton/ha) menunjukkan bahwa masing-masing varietas uji mengalami penurunan hasil (Gambar 2). Rata-rata hasil Inpari 7 dan Inpari 8 masing-masing 6,23 t/ha dan 6,41 t/ha (Lesmana *et al.* 2004), lebih rendah dibandingkan dengan hasil yang diperoleh pada penelitian ini. Demikian pula IR64 dan TN1 yang merupakan varietas yang peka terhadap penyakit tungro. Dalam penelitian ini hasil IR64 hanya 1,25 t/ha. Rendahnya hasil kemungkinan disebabkan oleh gulma yang telah terinfeksi virus tungro, yang ditanam di sekeliling petak percobaan. Gulma juga dapat menurunkan kualitas hasil panen akibat tercampurnya biji-biji gulma dengan hasil pada saat panen maupun akibat tercampurnya biji-biji gulma sewaktu pengolahan hasil. Tingginya kehilangan hasil pada penelitian ini, di samping disebabkan oleh gulma, juga disebabkan oleh serangan hama penggerek batang padi dan walang sangit.

Tiga dari empat gulma yang terindikasi sebagai inang alternatif virus tungro termasuk dalam golongan *sedges* (teki-teki), yaitu *C. rotundus*, *F. miliaceae*, dan *E. indica*. Jenis teki-teki ini sulit dimusnahkan karena memproduksi umbi yang memiliki masa dormansi, sehingga dapat bertahan pada kondisi stres lingkungan (Ampong-Nyarko and de Datta 1991).

Oleh sebab itu, untuk menekan perkembangan penyebaran virus tungro oleh wereng hijau secara dini, maka harus dilakukan eradikasi sumber inokulum virus tungro, termasuk gulma sebagai inang alternatifnya. Dengan mengendalikan gulma, berarti juga mengendalikan serangga vektor sekaligus virus tungro yang terbawa oleh wereng hijau.



Gambar 1. Tingkat serangan tungro dan padat populasi wereng hijau ada varietas padi Inpari 7, Inpari 8, IR64, dan TN1, 4 MST.



Gambar 2. Rata-rata hasil gabah dari varietas uji. Tidak berbeda nyata jika tanda I bersinggungan atau sejajar pada BNJ 0,01. Tanda I merupakan rentang nilai rata-rata setelah dikurangi dan ditambahkan dengan nilai pembandingan BNJ (NP BNJ 0,01). Sdev: 0,49; Serror: 0,2426

KESIMPULAN

- Empat jenis gulma yang endemik di sawah Lolit Tungro, Lanrang, mampu menularkan kembali (*reinokulasi*) RTV, yaitu *Cyperus rotundus*, *Phyllanthus niruri*, *Fimbristylis miliacea*, dan *Eulisine indica* dan dapat berperan sebagai tanaman inang RTV.
- Intensitas penularan tungro berkorelasi positif dengan populasi serangga vektornya, terutama pada varietas IR64 dan TN1. Pada varietas Inpari 7 Lanrang dan Inpari 8, populasi wereng hijau juga ditemukan, tetapi intensitas penularan tungro relatif rendah, karena kedua varietas relatif tahan tungro.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sdr. Hasanuddin, S.P. dan Sdr. Zeth yang telah membantu penelitian di rumah kaca dan lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ampong-Nyarko, W. and S.K. De Datta. 1991. A Handbook for Weed Control in Rice. IRRI, Manila, Philippines. 113 pp.
- Anjaneyulu, A., R.D. Daquioag, M.E. Masina, H. Hibino, R.T. Lughan, and K. Moody. 1988. Host plant of rice tungro (RTV) associated viruses. IRRN 13(4): 30-31.
- Anjaneyulu, A., V.D. Shukla, G.M. Rao, and S.K. Singh. 1982. Experimental host range of rice tungro virus and its vectors. Plant Disease 66(1):54-56.
- Azzam, O. and T.C.B. Chancellor. 2002. The biology, epidemiology, and management of rice tungro disease in Asia. Plant Disease 85(2): 88-105.
- Baldwin, F.L. and N.A. Slaton. 2001. Rice weed control, pp. 42-44. In N.A. Slaton (Eds.). Rice production handbook, MP-192. University of Arkansas, Division of Agriculture, Cooperative Extension Service, Little Rock. <http://baegrisk.ddns.uark.edu/test/Books/PDF/chapter6sl8.pdf> [1 september 2013].
- Cabautan, P.O. dan H. Hibino. 1984. Direction of spherical and bacilliform virus particles in tungro-infected plants by leafhopper transmission. IRRN 9:18-19.
- Cabautan, P.Q., R.C. Cabunagan, and H. Koganezawa. 1995. Biological variants of rice tungro viruses in Philippines. Phytopathology 85: 77-78.
- Khan, M.A., H. Hibino, V.M. Aguiro, and R.D. Daquioaq. 1991. Rice and weed hosts of rice tungro-associated and leafhopper vectors. Plant Disease 75(9): 926-930.
- Lesmana, O.S., M. Husin, I. Las, dan B. Suprihanto. 2004. Deskripsi varietas unggul baru padi. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi. 74p.
- Norris, R.F. and M. Kogan. 2005. Ecology of interactions between weeds and arthropods. Annu. Rev. Entomol. 50:479-503.
- Pane, H. dan S.Y. Jatmiko. 2009. Padi: inovasi teknologi produksi. Buku 2. A. Daradjat, Agus Setyono, A. Karim Makarim dan A. Hasanuddin (Eds.). p. 267-294. LIPI Press, Jakarta.
- Webster, E. and R. Levy. 2004. Weed management, pp. 46-71. In N.A. Slaton (ed.). Rice Production Handbook, MP-192. Univ. Arkansas, Div. Agric. Coop. Ext. Service, Little Rock. www.Isuagcenter.com/MCMS/...346A.../Chapter+5+-+Weed+Mgmt.pdf [1 September 2013].
- Yulianto, A. Hasanuddin, dan E. Sutisna. 1999. Uji eradikasi selektif gulma sebagai sumber inokulum virus tungro. Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Purwokerto. p.286-289.