

WERENG HIJAU (*Nephotettix virescens* Distant): DINAMIKA POPULASI DAN STRATEGI PENGENDALIANNYA SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT TUNGRO

I Nyoman Widiarta

Balai Penelitian Tanaman Padi, Jalan Raya No. 9, Sukamandi Kotak Pos 11, Subang

ABSTRAK

Penyakit tungro pada padi disebabkan oleh kompleks virus berbentuk batang dan bulat dan ditularkan oleh wereng hijau terutama *Nephotettix virescens*. Penularan penyakit bersifat semipersisten dengan periode pemerolehan dan penularan virus oleh vektor yang sangat singkat. Penyakit ini merupakan salah satu kendala dalam menciptakan stabilitas produksi padi karena bersifat endemis di sentra produksi padi nasional Jawa dan Bali. Fluktuasi kepadatan populasi vektor mempengaruhi keberadaan penyakit. Kepadatan populasi wereng hijau umumnya rendah (kurang dari 1 ekor imago/rumpun) dan hanya meningkat sekali selama satu periode pertanaman padi, terutama pada pola tanam tidak serempak. Pemencaran imago mempengaruhi dinamika populasi wereng hijau. Oleh karena itu, upaya menekan proporsi vektor infeksi merupakan alternatif strategi dalam menghambat penyebaran penyakit tungro dan mengimbangi kemampuan pemencaran imago. Berdasarkan strategi tersebut pengendalian terpadu penyakit tungro disusun dengan mengintegrasikan taktik pengendalian yang dapat menekan aktivitas pemencaran imago wereng hijau dan mengurangi kemampuan dalam memperoleh maupun menularkan virus. Taktik pengendalian dianjurkan diintegrasikan bertahap sesuai dengan tahapan stadia pertumbuhan padi.

Kata kunci: *Nephotettix virescens*, dinamika populasi, strategi pengendalian

ABSTRACT

Green leafhopper (Nephotettix virescens Distant): its population dynamic and control strategy as vector of tungro disease

Tungro is a notorious rice plant disease. The disease is caused by rice tungro bacilliform virus and rice tungro spherical virus. Both viruses are transmitted effectively by green leafhopper (GLH), *Nephotettix virescens*. Tungro is semipersistent virus with short acquisition and inoculation feeding periods. Tungro caused unstable rice production because it is endemic in center of Indonesian rice production in Java and Bali, recently. Fluctuation of vector population densities influenced disease incidence. Population densities of GLH were usually less than one adult/hill and increased only one time in the period of rice plant growth, especially in asynchronous rice planting areas. Adult dispersal plays an important role in regulating their population dynamics. Therefore, reducing population of infective vectors is considered best strategy to compensate adult dispersal ability to reduce spreading of the disease. Integrated tungro disease management that combining control tactics which can reduce adults dispersal, acquisition and inoculation feeding abilities of vector was constructed based on those strategy. Control tactics were recommended to be integrated step by step according to the rice growth stage.

Keywords: *Nephotettix virescens*, population dynamics, control strategy

Wereng hijau merupakan hama penting pada tanaman padi karena dapat menularkan virus penyebab penyakit tungro. Di Indonesia terdapat empat spesies wereng hijau, yaitu *Nephotettix virescens*, *N. nigropictus*, *N. malayanus*, dan *N. parvus*. Di antara empat spesies tersebut, *N. virescens* merupakan vektor yang paling efisien dalam menularkan kompleks virus

penyakit tungro (Hibino dan Cabunagan 1986). Saat ini *N. virescens* mendominasi komposisi spesies wereng hijau di Pulau Jawa dan Bali (Widiarta *et al.* 1997). Pada musim hujan, *N. nigropictus* kadang-kadang mendominasi komposisi spesies wereng hijau di Kalimantan Selatan (Siwi dan Suzuki 1989), sementara di beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan ada kecenderungan

pergeseran dominasi *N. virescens* ke *N. nigropictus* (Widiarta *et al.* 2001a).

Dalam rangka memahami epidemi penyakit tungro telah banyak dilakukan penelitian mengenai patogen penyebab penyakit (Hibino *et al.* 1978), inang virus (Anjaneyulu *et al.* 1988), efisiensi vektor (Hibino dan Cabunagan 1986), dan reaksi varietas terhadap vektor dan virus (Cabunagan *et al.* 1985; Dahal *et al.* 1988).

Namun, informasi tentang dinamika populasi vektor terutama *N. virescens* sebagai vektor penyakit tungro masih kurang. Salah satu penyebabnya adalah kepadatan populasi vektor jarang mencapai optimum yang dapat menimbulkan kerusakan langsung pada tanaman.

Bila ada sumber virus, intensitas serangan penyakit tungro berhubungan erat dengan fluktuasi populasi vektor, terlihat dari kemiripan fluktuasi kepadatan populasi wereng hijau dengan persentase tanaman terinfeksi tungro (Suzuki *et al.* 1992). Dengan petunjuk tersebut, pemahaman dinamika populasi vektor sangat penting untuk melengkapi pemahaman epidemi serta menyusun strategi pengendalian dan paket pengendalian terpadu penyakit tungro. Tulisan ini merupakan rangkuman hasil-hasil penelitian tentang dinamika populasi wereng hijau, vektor penyakit tungro, dan implikasinya dalam pengendalian penyakit tungro.

KERUGIAN EKONOMI AKIBAT TUNGRO

Penyakit tungro dapat menyebabkan jumlah anakan dan gabah bernas berkurang, sehingga tanaman tidak dapat mencapai potensi produksi. Kehilangan hasil akibat serangan penyakit tungro bervariasi, bergantung pada periode pertumbuhan tanaman saat terinfeksi, lokasi dan titik infeksi, musim tanam, dan varietas. Makin muda tanaman terinfeksi makin besar persentase kehilangan hasil yang ditimbulkan (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman 1992). Kehilangan hasil pada stadia infeksi 2–12 minggu setelah tanam (MST) berkisar antara 90–20%. Kehilangan hasil rumpun tanaman di pusat infeksi lebih tinggi daripada rumpun tanaman di pinggir infeksi. Kehilangan hasil pada tanaman terinfeksi di musim hujan lebih tinggi daripada tanaman terinfeksi di musim kemarau. Meskipun saat infeksinya sama, kehilangan hasil varietas Krueng Aceh cenderung lebih besar daripada IR36. Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir luas serangan penyakit tungro mencapai 17.504 ha/tahun (Soetarto *et al.* 2001), terluas dibandingkan dengan luas serangan penyakit lain dengan estimasi nilai kehilangan hasil mencapai Rp14,10 miliar/tahun.

Sama *et al.* (1991) melaporkan bahwa penyakit tungro di Sulawesi Selatan berhasil dikendalikan pada daerah yang

waktu tanamnya dapat diatur, dengan cara memadukan waktu tanam yang tepat dan pergiliran varietas tahan terhadap vektor. Hasil analisis faktor yang paling dominan mempengaruhi keberhasilan pengendalian menunjukkan bahwa penanaman pada saat yang tepat lebih dominan pengaruhnya daripada pergiliran varietas. Pada daerah yang waktu tanamnya sulit diatur tanamnya tidak serempak, strategi pengendalian di atas kurang efektif sehingga perlu dicari strategi lain yang sesuai.

Keberhasilan pengendalian tungro di Sulawesi Selatan menyebabkan daerah bermasalah tungro berpindah ke Jawa, Bali bahkan Nusa Tenggara Barat. Ketiga wilayah tersebut menyumbang lebih dari 60% produksi padi nasional. Dengan demikian penyakit tungro endemis di sentra produksi padi nasional. Eksplosi tungro yang terjadi pada akhir tahun 1995 di wilayah Surakarta menyebabkan kehilangan hasil senilai Rp25 miliar (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan 1995).

HUBUNGAN VEKTOR DAN VIRUS TUNGRO

Gejala penyakit tungro yang berat disebabkan oleh kompleks dua jenis virus berbentuk batang (*rice tungro bacilliform virus*: RTBV) dan bulat (*rice tungro spherical virus*: RTSV). Infeksi salah satu jenis virus menyebabkan gejala ringan atau tidak jelas, bergantung pada partikel yang menginfeksi (Hibino *et al.* 1978). Kedua jenis virus umumnya terdapat pada jaringan floem (Favali *et al.* 1975). Kedua jenis virus penyebab tungro ditularkan oleh wereng terutama wereng hijau secara semipersisten, dan spesies *N. virescens* adalah vektor yang paling efisien menularkan penyakit tungro (Hibino dan Cabunagan 1986). Cabauatan dan Hibino (1984) melaporkan bahwa wereng hijau dapat memindahkan RTSV dari tanaman padi yang hanya terinfeksi RTSV, tetapi tidak mampu memindahkan RTBV dari tanaman yang hanya terinfeksi RTBV. RTBV dapat dipindahkan oleh wereng hijau yang telah terinfeksi RTSV. Dengan demikian RTBV merupakan virus *dependent* sedangkan RTSV berfungsi sebagai *helper*.

Kedua partikel virus bersifat *noncirculative*, yaitu dalam tubuh vektor

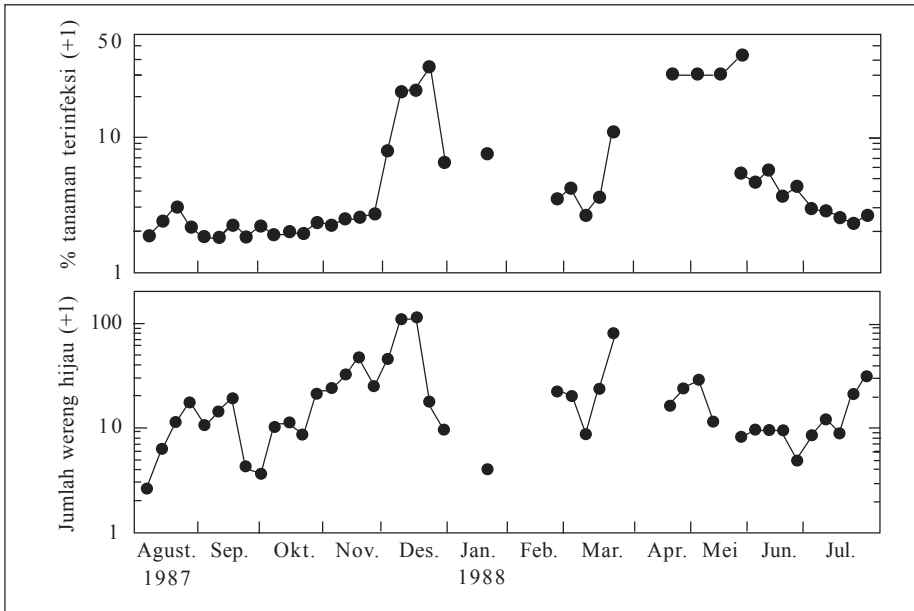
virus tidak dapat ditularkan dari imago ke telur maupun stadia perkembangan imago (Ling 1966). Serangga yang telah mendapat virus segera dapat menularkannya sampai virus yang diperoleh habis sehingga kehilangan kemampuan menularkan virus. Masa terpanjang vektor mampu menularkan virus adalah 6 hari (Wathanakul dan Weerapat 1969). Lama waktu yang dibutuhkan serangga untuk memperoleh virus berkisar 5–30 menit (Rivera dan Ou 1965; Singh 1969), sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk menularkan virus juga singkat, hanya 7–30 menit (Ling 1968; Lim 1969). Periode inkubasi virus dalam tanaman berkisar 6–15 hari (Rivera dan Ou 1965; Wathanakul dan Weerapat 1969). Virus tungro tidak memberikan pengaruh negatif kepada vektor (Ling 1968).

Menurut Suzuki *et al.* (1992), fluktuasi kepadatan populasi vektor sangat mempengaruhi keberadaan tanaman terinfeksi penyakit tungro bila sumber inokulum virus sudah ada di lapang (Gambar 1). Persentase tanaman terinfeksi tungro yang tinggi pada musim hujan (Desember hingga April) bertepatan dengan kepadatan populasi wereng hijau yang tinggi pada periode yang sama. Sebaliknya pada musim kemarau (Mei sampai November), persentase tanaman terinfeksi tungro yang rendah bertepatan dengan kepadatan populasi wereng hijau yang lebih rendah daripada musim hujan.

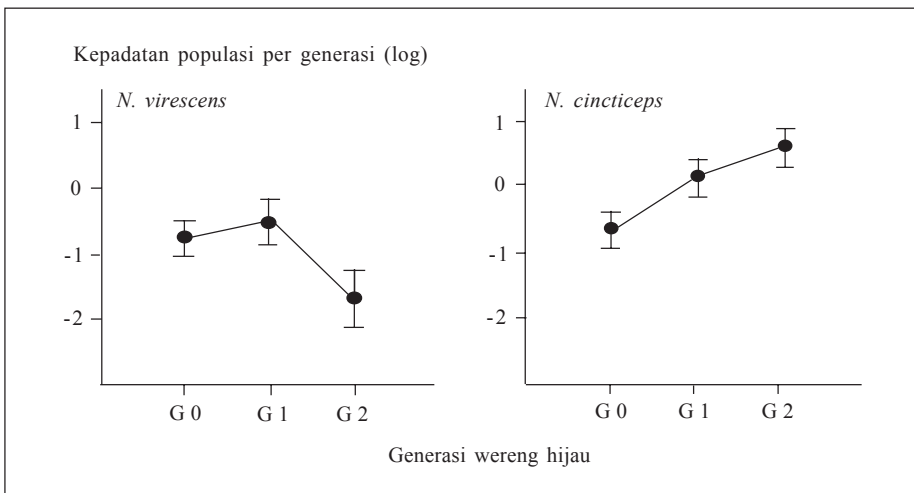
DINAMIKA POPULASI

Kepadatan populasi *N. virescens* pada pola tanam tidak serempak di daerah tropis di Indonesia hanya 1/10 dari kepadatan populasi *N. cincticeps* di daerah empat musim di Jepang (Gambar 2), meskipun di laboratorium keduanya memiliki potensi reproduksi yang tidak jauh berbeda (Valle *et al.* 1986; Widiarta *et al.* 1992). Selain itu, kepadatan populasi *N. cincticeps* pada padi sawah meningkat terus dari saat invasi (G0) ke tanaman yang baru ditanam sampai tanaman menjelang dipanen selama dua generasi G1 dan G2 berturut-turut.

Faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan kepadatan populasi kedua spesies pada musim panas di sawah di daerah empat musim di Jepang dan di daerah tropis di Indonesia telah dianalisis untuk memahami dinamika populasi wereng hijau, khususnya *N. virescens*.



Gambar 1. Hubungan antara fluktuasi populasi wereng hijau dan keberadaan penyakit tungro (Suzuki et al. 1992).



Gambar 2. Perbandingan perubahan kepadatan populasi *Nephrotettix virescens* dan *N. cincticeps* (Widiarta et al. 1997).

Perbedaan keadaan lingkungan biotik padi sawah seperti kepadatan musuh alami, keberadaan spesies pesaing dan jenis varietas yang ditanam, tidak dapat menjelaskan perbedaan kepadatan populasi kedua spesies di lapangan. Kepadatan populasi predator seperti *Lycosa*, laba-laba lain, *Microvelia* dan *Cyrtorhinus*, serta serangga yang mungkin sebagai kompetitor seperti wereng coklat pada generasi imigran wereng hijau (G0) dan dua generasi berikutnya yaitu G1 dan G2 tidak berbeda nyata (Widiarta et al. 1992). *N. virescens* dapat berkembang dengan baik pada padi jenis *indica* seperti IR8 dan IR22 dan jenis *japonica* seperti Akebono

(Ikeda et al. 1992). Begitu pula keadaan lingkungan abiotik seperti suhu selama musim tanam dan fotoperiode tidak menyebabkan perbedaan nyata pada parameter demografi *N. virescens* dan *N. cincticeps* (Widiarta 1993).

Rendahnya kepadatan populasi *N. virescens* pada padi sawah di Indonesia terutama disebabkan oleh masa tinggal (*residential period*) imago pada tanaman tempatnya menjadi imago lebih singkat dibandingkan dengan masa tinggal *N. cincticeps*, sehingga jumlah telur yang diletakkan lebih sedikit (Widiarta et al. 1992). Rata-rata masa tinggal imago G1 *N. virescens* adalah 3,70 hari, sedangkan *N.*

cincticeps 5,30 hari. Rata-rata jumlah telur yang diletakkan imago G1 *N. virescens* hanya 6,60 telur/ekor, sedangkan imago G1 *N. cincticeps* meletakkan telur 10 kali lebih banyak dengan rata-rata 69,30 telur/ekor. Akibat dari perbedaan jumlah telur yang diletakkan oleh G1, kepadatan populasi G2 *N. virescens* menurun sedangkan G2 *N. cincticeps* meningkat.

Perbedaan masa tinggal imago kedua spesies kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan aktivitas pemencaran imago (Widiarta et al. 1993). Imago *N. virescens* lebih aktif menyebar daripada *N. cincticeps*. Hasil pengujian di laboratorium menunjukkan bahwa *N. virescens* mempunyai kemampuan terbang dua kali lebih lama dan dapat terbang lebih awal setelah ganti kulit daripada *N. cincticeps*. Imago jantan dan betina *N. virescens* mulai terbang berturut-turut setelah 1,20 hari dan 1 hari ganti kulit, sedangkan imago jantan dan betina *N. cincticeps* baru mulai terbang berturut-turut setelah 2 hari dan 1,50 hari ganti kulit.

Hasil pengamatan selama 45 menit menggunakan teknik *tethered flight* menunjukkan bahwa imago jantan dan imago betina *N. virescens* terbang berturut-turut dengan rata-rata 20,30 menit dan 27,40 menit, sedangkan imago jantan dan imago betina *N. cincticeps* terbang lebih singkat yaitu berturut-turut selama 10,40 menit dan 15,80 menit. Aktivitas pemencaran imago *N. virescens* di lapang didorong oleh pola tanam padi tidak serempak yang menyediakan inang pada stadia pertumbuhan yang disukai imago. Imago yang baru menetas hanya tinggal sebentar kemudian berpindah ke tanaman yang lebih muda. Di tempat menjadi imago, telur yang diletakkan hanya sebagian kecil sehingga kepadatan populasi di tempat tersebut tidak meningkat.

Dinamika Populasi pada Pola Tanam Serempak dan Tidak Serempak

Berdasarkan perbedaan waktu tanam antarhamparan, pola tanam padi sawah dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu pola tanam serempak dan tidak serempak. Pada pola tanam serempak, selisih waktu tanam antarpetakan dalam satu hamparan kecil, sehingga stadia tanaman hampir seragam pada satu hamparan dalam satu musim tanam. Pola tanam ini banyak dijumpai di daerah irigasi teknis di dataran

rendah pantai utara Jawa. Pada pola tanam tidak serempak, selisih waktu tanam padi antarpetakan dalam satu hamparan sangat besar sehingga dalam satu hamparan dapat dijumpai berbagai stadia tanaman dan juga tahapan kegiatan budi daya. Pola tanam ini dapat dijumpai pada sawah irigasi pedesaan atau irigasi sederhana terutama di daerah dataran sedang dan tinggi.

Pola pertumbuhan kepadatan populasi wereng hijau antarpola tanam sangat berbeda (Aryawan *et al.* 1993). Pada pola tanam serempak, kepadatan populasi cenderung meningkat terus dari generasi G0 (generasi imigran) sampai generasi G2 (generasi ke-2 setelah imigran), baik pada musim hujan maupun musim ke-

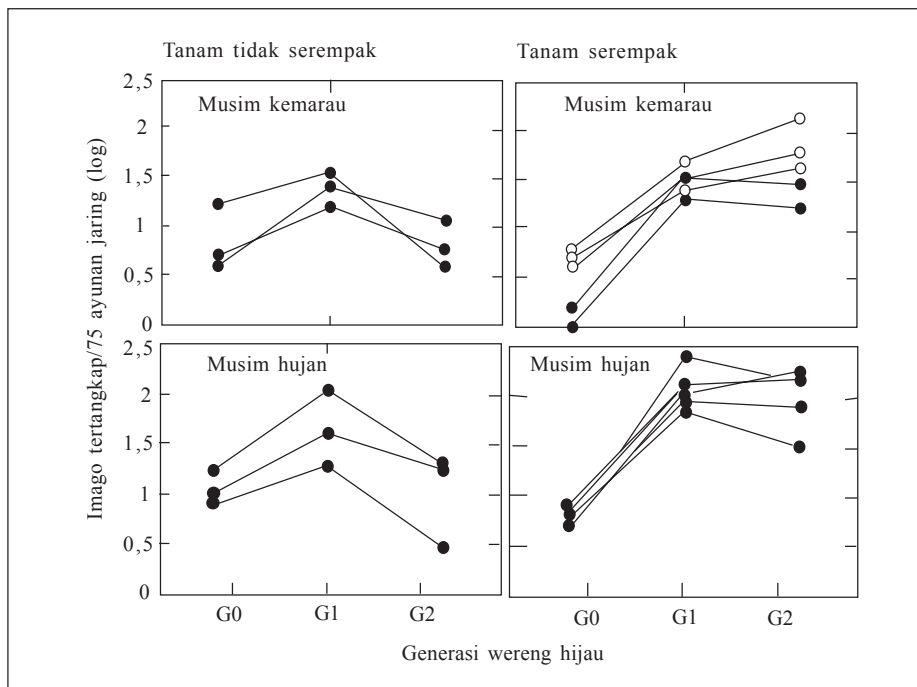
marau. Pada pola tanam tidak serempak, kepadatan populasi hanya meningkat dari G0 ke G1 (generasi ke-1 setelah imigran) (Gambar 3). Kepadatan populasi tertinggi cenderung lebih tinggi pada pola tanam serempak. Kepadatan populasi G0 lebih tinggi pada pola tanam tidak serempak (Widiarta *et al.* 1990).

Pada pola tanam serempak, kepadatan populasi G0 dipengaruhi oleh kondisi dan lama periode bera (Widiarta 1995). Hasil analisis data neraca hidup antarpopulasi pada pola tanam serempak dan tidak serempak menunjukkan bahwa faktor kematian yang berbeda nyata adalah pada saat periode nimfa termasuk emigrasi imago. Kematian pada periode nimfa dapat disebabkan oleh aktivitas

musuh alami terutama predator dan emigrasi imago. Kepadatan populasi musuh alami dan rasio musuh alami per telur yang menetas tidak berbeda nyata (Tabel 1). Berdasarkan kenyataan tersebut, perbedaan kematian pada saat nimfa antarkedua populasi bukan disebabkan oleh aktivitas predator, tetapi oleh emigrasi imago.

Dinamika Populasi pada Pola Tanam Padi-Padi-Padi dan Padi-Bera-Padi/Padi-Palawija-Padi

Terdapat tiga pola khas pertumbuhan kepadatan populasi (Gambar 4) pada pola tanam padi-padi-padi dan padi-bera-padi/padi-palawija-padi. Pada pola I, peningkatan kepadatan populasi terjadi terus-menerus dari G0 sampai G2. Pada pola II peningkatan kepadatan populasi terjadi dari G0 ke G1, sedangkan pada pola III sejak G0 kepadatan populasi tidak meningkat sama sekali (Widiarta *et al.* 1999a). Pada pola tanam padi-padi-padi, pertumbuhan kepadatan populasi sebagian besar (45%) mengikuti pola II, sedangkan pada pola tanam padi-bera-padi/padi-palawija-padi sebagian besar (54,40%) mengikuti pola III. Dengan demikian pada pola padi-padi-padi, umumnya populasi wereng hijau dapat berkembang hingga pertengahan pertumbuhan tanaman, sedangkan pada pola tanam padi-bera-padi/padi-palawija-padi populasi wereng hijau tidak berkembang. Keragaman pola pertumbuhan kepadatan populasi *N. virescens* di lapang merupakan ciri khas spesies tersebut. Beragam pola pertumbuhan populasi *N. virescens* juga dilaporkan oleh Cook dan Perfect (1989) di Filipina.

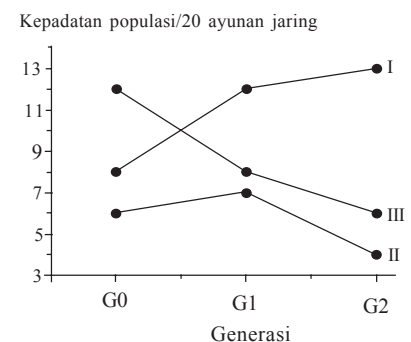


Gambar 3. Perbandingan kepadatan populasi *Nephrotettix virescens* dari generasi ke generasi pada pola tanam serempak dan tidak serempak (Aryawan *et al.* 1993).

Tabel 1. Kepadatan populasi predator dan rasio predator dengan telur yang sehat pada penanaman serempak dan tidak serempak.

Musim	Predator	Predator/80 rumpun (log)		Predator/telur sehat (log)	
		Tidak serempak	Serempak	Tidak serempak	Serempak
Kemarau	Laba-laba	1,94	1,92	-1,05	-0,58
	Serangga	1,62	1,21	-1,37	-1,29
Hujan	Laba-laba	1,91	1,71	-0,96	-1,05
	Serangga	1,61	1,47	-1,26	-1,29

Sumber: Aryawan *et al.* (1993).



Gambar 4. Perkembangan kepadatan populasi *Nephrotettix virescens* dari generasi ke generasi pada pola tanam yang berbeda (Widiarta *et al.* 1999a).

Hasil analisis faktor kunci menunjukkan bahwa kematian pada saat nimfa termasuk emigrasi imago (kn) memiliki koefisien kemiringan regresi (b) paling besar dibandingkan dengan hubungan regresi antara kematian telur (ke) maupun kematian imago (ka) dengan total kematian (K) (Tabel 2). Dengan demikian kematian pada saat nimfa merupakan faktor kunci pada kedua populasi. Hasil analisis tanggap bilangan antara kematian saat nimfa dengan musuh alami memperlihatkan bahwa fluktuasi populasi dipengaruhi oleh proses yang berbeda. Pada pola tanam padi-padi-padi tidak ditemukan hubungan tanggap bilangan antara kematian nimfa dengan kepadatan predator ($r = -0,094$), sehingga emigrasi imago mempengaruhi pola fluktuasi. Terdapat hubungan antara kedua variabel ($r = 0,585$) pada pola padi-bera/palawija-padi, dalam hal ini musuh alami terutama pemangsa sangat berperan.

Dinamika Populasi *N. virescens* pada Musim Hujan dan Kemarau

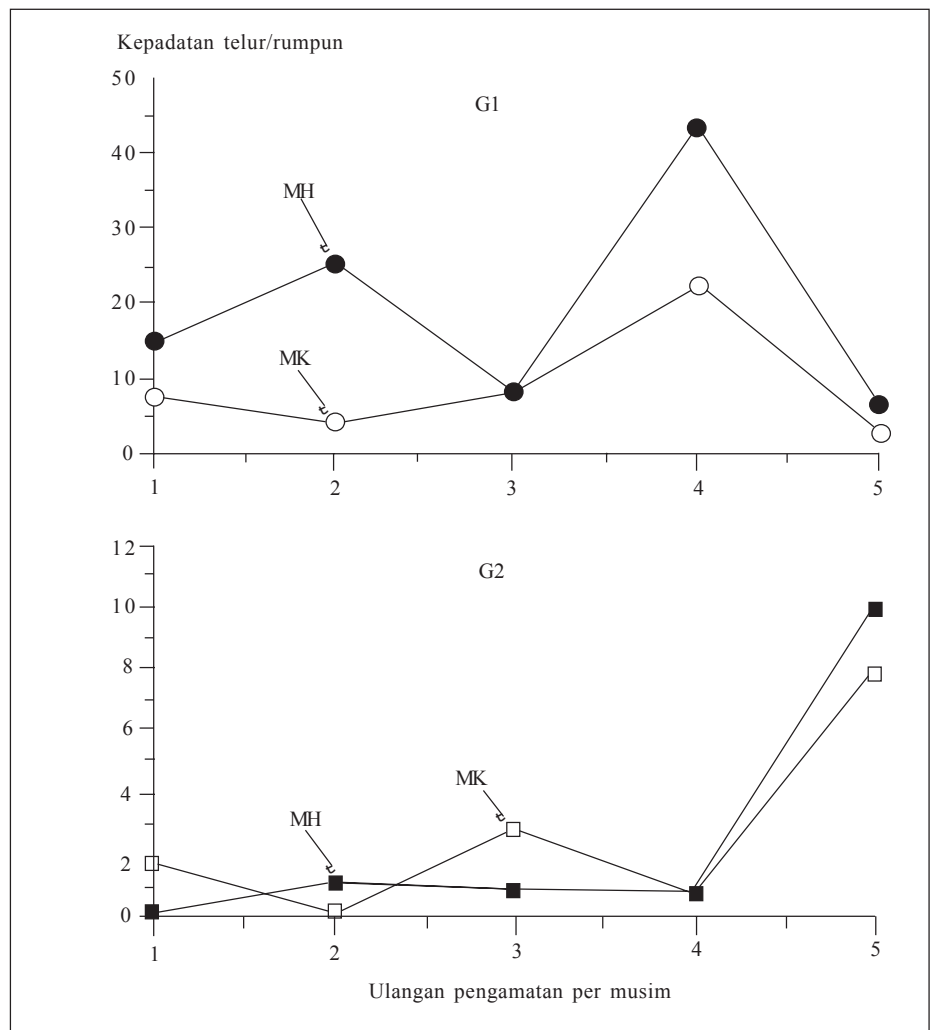
Pola pertumbuhan kepadatan populasi pada musim hujan dan kemarau tidak berbeda (Widiarta *et al.* 2001b). Kepadatan populasi hanya meningkat dari G0 ke G1, kemudian dari G1 ke G2 kepadatan populasi relatif tetap. Namun puncak kepadatan populasi lebih tinggi pada musim hujan daripada musim kemarau. Hasil analisis neraca hidup menunjukkan bahwa jumlah telur G1 pada musim hujan lebih tinggi daripada di musim kemarau (Gambar 5), tetapi kelulusan hidup dari telur sampai imago tidak berbeda antarpopulasi pada kedua musim.

Berdasarkan hubungan regresi kepadatan G0 dan kepadatan telur G1, intersep dan kemiringan regresi pada musim hujan lebih tinggi dari musim kemarau. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi lingkungan dan fisiologi wereng hijau pada musim hujan lebih menguntungkan untuk reproduksi wereng tersebut. Menurunnya kepadatan populasi dari G1 ke G2 pada musim hujan dan kemarau berhubungan dengan aktivitas pemencaran imago yang ditunjukkan oleh pendeknya kelanjutan usia imago di lapang, yaitu pada musim kemarau dan musim hujan berturut-turut 3,56 dan 3,42 hari (Widiarta *et al.* 2001b).

Tabel 2. Koefisien regresi (b) dan koefisien korelasi (r) hubungan antara komponen kematian dan kematian total wereng hijau.

Hubungan regresi	Pola tanam			
	Padi-padi-padi		Padi-bera-padi-/padi-palawija-padi	
	b	r	b	r
ka-K	-0,32	0,14	0,09	0,15
ke-K	0,06	0,31	-0,09	0,44
kn-K	1,31	0,49	0,92	0,85

K: total kematian, ka: kematian imago, ke: kematian telur, kn: kematian nimfa.
b = koefisien kemiringan regresi, r = hubungan.
Sumber: Widiarta *et al.* (1999a).



Gambar 5. Perbandingan kepadatan telur *Nephrotettix virescens* pada musim hujan dan kemarau (Widiarta *et al.* 2001b).

IMPLIKASI TERHADAP PENGENDALIAN TUNGRO

Strategi Pengendalian

Dari hasil tinjauan tentang dinamika populasi vektor diketahui bahwa ke-

padatan populasi *N. virescens* terutama pada pola tanam tidak serempak terpelihara rendah karena adanya kebiasaan emigrasi imago yang tinggi. Hal tersebut sangat menguntungkan karena kepadatan populasi vektor yang rendah tidak perlu dikendalikan. Apabila tidak ada sumber virus, kepadatan populasi yang rendah

tidak menimbulkan kerusakan pada tanaman. Di lain pihak kemampuan pemencaran yang tinggi merupakan sifat intrinsik *N. virescens* yang tidak menguntungkan, karena meskipun populasinya rendah bila telah memperoleh virus, akan sangat efektif menyebarkan penyakit tungro terutama di daerah yang pola tanamnya tidak serempak.

Berdasarkan karakter dinamika populasi vektor yang dicirikan oleh populasi rendah tetapi aktivitas pemencaran imago tinggi, strategi yang perlu ditempuh untuk mengendalikan tungro adalah dengan menekan aktivitas pemencaran dan kemampuan vektor untuk memperoleh atau menularkan virus sehingga tidak menjadi vektor pembawa virus (*viruliferous*).

Taktik Pengendalian

Aktivitas pemencaran wereng hijau dapat ditekan dengan memodifikasi sebaran tanaman dengan tanam jajar legowo (Widiarta *et al.* 2003), mengatur kondisi pengairan yaitu tidak mengeringkan sawah yang terserang tungro (Widiarta *et al.* 1999b), serta menggunakan jamur entomopatogen seperti *Beauveria bassiana* dan *Metharizium anisopliae* (Widiarta dan Kusdianan 2002). Menekan kemampuan vektor menularkan virus (proporsi populasi vektor pembawa virus) dapat dilakukan dengan menekan atau eradikasi sumber inokulum dan mempengaruhi kebiasaan mengisap (*feeding behavior*) wereng hijau. Sumber inokulum dapat diminimalkan dengan: 1) menggunakan varietas tahan virus terutama RTSV (Widiarta dan Daradjat 2000), sehingga RTBV tidak dapat ditularkan oleh vektor karena tidak ada virus perantara, 2) eradikasi selektif gulma sumber inokulum

seperti teki atau eceng (Yulianto *et al.* 1997), serta 3) menabur benih di persemaian setelah lahan dibersihkan atau tanam sistem tabur benih langsung (tabela). Mengubah kebiasaan mengisap vektor dapat dilakukan dengan menanam varietas tahan sehingga wereng hijau hanya mengisap pembuluh xilem yang tidak mengandung virus tungro (Siwi *et al.* 1999), dan menekan kemampuan mengisap vektor dengan antifidan seperti imidacloprid atau sambilanata (Widiarta *et al.* 2001c).

Integrasi Taktik Pengendalian

Taktik pengendalian untuk menekan aktivitas pemencaran dan kemampuan vektor memperoleh atau menularkan virus dapat dilakukan dengan cara memadukan komponen pengendalian yang mampu mengurangi aktivitas pemencaran wereng hijau dan menekan sumber inokulum dalam satu paket pengendalian terpadu yang diintegrasikan secara bertahap sesuai tahapan budi daya padi. Pada saat pratanam, dapat dipertimbangkan penggunaan varietas tahan wereng hijau sesuai dengan tingkat adaptasi wereng hijau terutama *N. virescens* atau varietas tahan virus sesuai dengan variasi virulensi virus. Varietas tahan wereng hijau dapat dipilah menjadi golongan T0-T4 (Sama *et al.* 1991, Tabel 3). Anjuran penggunaan varietas tahan wereng hijau menurut Siwi *et al.* (1999) adalah sebagai berikut: di Jawa Barat dapat ditanam varietas tahan golongan T1, T2, dan T4; di Jawa Tengah semua golongan varietas tahan, dan di Yogyakarta varietas tahan dari golongan T2 dan T4. Di Jawa Timur dan Bali hanya dianjurkan menanam varietas tahan golongan T4 dan di NTB dianjurkan menanam varietas tahan virus. Varietas

tahan virus tungro yang telah dilepas sejak tahun 2000 antara lain adalah Tukad Balian, Tukad Petanu, Tukad Unda, Kalimas, dan Bondoyudo (Widiarta dan Daradjat 2000). Tukad Petanu dapat ditanam pada semua daerah endemis, sedangkan Tukad Unda dianjurkan untuk ditanam di NTB dan Sulawesi Selatan. Varietas Tukad Balian dianjurkan untuk ditanam di Bali dan Sulawesi Selatan. Kalimas dan Bondoyudo diketahui tahan di Jawa Timur. Selain di Jawa Timur, Bondoyudo dapat ditanam di Bali dan Sulawesi Selatan. Penyebaran benih di persemaian dilakukan setelah lahan bersih dari gulma teki dan eceng (Yulianto *et al.* 1997), atau dapat pula dilakukan cara tanam dengan sistem tabela.

Pada stadia vegetatif, penanaman dengan cara legowo dua baris atau empat baris dapat menekan pemencaran wereng hijau (Widiarta *et al.* 2003). Aplikasi jamur entomopatogen dapat dilakukan pada saat tanaman berumur 3 MST untuk menekan pemencaran wereng hijau generasi imigran dan diulang pada 6 MST untuk menekan kepadatan populasi turunan dari generasi imigran (Widiarta dan Kusdianan 2005). Aplikasi antifidan nabati sambilanata atau imidacloprid untuk mengurangi kemampuan wereng hijau dalam memperoleh dan menularkan virus dapat dilakukan bila berdasarkan hasil pengamatan tanaman terancam (Widiarta *et al.* 2001c). Tanaman dinyatakan terancam bila pada umur 2 MST ditemukan lima rumpun tanaman bergejala tungro dari 10.000 rumpun tanaman, atau pada umur 3 MST ditemukan satu tanaman bergejala tungro dari 1.000 rumpun tanaman (Suzuki *et al.* 1992). Pengeringan sawah tidak dianjurkan karena kondisi kering akan merangsang pemencaran wereng hijau sehingga memperluas dan mempercepat penyebaran tungro (Widiarta *et al.* 1999b).

KESIMPULAN

Tungro merupakan penyakit utama tanaman padi yang mengancam tanaman padi di sentra produksi padi Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh virus dan paling efektif ditularkan oleh *N. virescens*. Meskipun demikian kepadatan populasi *N. virescens* umumnya rendah, dan hanya meningkat selama tanaman pada stadia vegetatif.

Dinamika populasi *N. virescens* dipengaruhi oleh kebiasaan pemencaran

Tabel 3. Penggolongan varietas padi tahan wereng hijau berdasarkan gen tahan tetua.

Golongan	Varietas	Gen tahan
T0	IR5, Pelita, Atomita, Cisadane, Cikapundung, Lusi	—
T1	IR20, IR30, IR26, IR46, Citarum, Serayu	Glh1
T2	IR32, IR38, IR36, IR47, Semeru, Asahan, Ciliwung, Krueng Aceh, Bengawan Solo	Glh 6
T3	IR50, IR48, IR54, IR52, IR64	Glh 5
T4	IR66, IR70, IR72, IR68, Barumun, Klara	Glh 4

Sumber: Sama *et al.* (1991).

imago. Emigrasi ke tempat lain menyebabkan lama imago berada pada tanaman tempatnya untuk menetas menjadi pendek sehingga hanya sebagian kecil telur yang menetas. Dengan adanya kebiasaan pemencaran imago, kepadatan populasi rendah sehingga kerusakan secara langsung jarang terjadi. Namun bila ada sumber virus, penyebaran tungro akan

berlangsung meskipun kepadatan populasi vektor rendah.

Strategi pengendalian penyakit tungro berdasarkan karakter dinamika populasi wereng hijau dilakukan dengan menekan aktivitas pemencaran dan kemampuan vektor dalam memperoleh atau menularkan virus. Pemencaran dapat ditekan dengan tanam jajar legowo, tidak

mengeringkan sawah, dan menggunakan jamur entomopatogen. Kemampuan vektor untuk memperoleh atau menularkan virus dapat dikendalikan dengan menanam varietas tahan, eradikasi selektif gulma sumber inokulum atau tanam sistem tabela, dan menekan kemampuan mengisap vektor dengan antifidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjaneyulu, A., R.D. Daquioag, M.E. Mesina, H. Hibino, R.T. Lubigan, and K. Moody. 1988. Host plants of rice tungro (RTV)-associated viruses. *IRRN* 13: 30–31.
- Aryawan, I.G.N., I.G.N. Gede, and Y. Suzuki. 1993. Population growth patterns of the green leafhopper, *Nephotettix virescens* (Distant) (Homoptera: Euscelidae), in small-scale synchronous and asynchronous rice fields. *Appl. Entomol. Zool.* 28: 390–393.
- Cabauatan, P.Q. and H. Hibino. 1984. Detection of spherical and bacilliform virus particles in tungro-infected plants by leafhopper transmission. *IRRN* 9: 18–19.
- Cabunagan, R.C., Z.M. Florest, and H. Hibino. 1985. Reaction of IR varieties to tungro (RTV) under various disease pressure. *IRRN* 10: 11.
- Cook, A.G. and T.J. Perfect. 1989. Population dynamics of three leafhopper vector of rice tungro viruses, *Nephotettix virescens* (Distant), *N. nigropictus* (Stal) and *Recilia dorsalis* (Motschulsky) (Homoptera: Cicadellidae) in farmer's fields in the Philippines. *Bull. Entomol. Res.* 79: 473–451.
- Dahal, G., V.M. Aquiero, R. C. Cabunagan, and H. Hibino. 1988. Varietal reaction to tungro (RTV) with change in leafhopper "virulence". *IRRN* 13: 12–13.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 1992. Tungro dan wereng hijau. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan, Jakarta. 194 hlm.
- Favali, M.A., S. Pellegrini, and M. Bassi. 1975. Ultra structural alterations induced by tungro virus in rice leaves. *Virology* 66: 502–507.
- Hibino, H., M. Roechan, and S. Sudarisman. 1978. Association of two types of virus particles with penyakit habang (tungro disease) of rice in Indonesia. *Phytopatology* 68: 1.412–1.416.
- Hibino, H. and R.C. Cabunagan. 1986. Rice tungro associated viruses and their relation to host plants and vector leafhopper. *Trop. Agric. Res. Ser.* 19: 173–182.
- Ikeda, T., I.N. Widiarta, R. Tsukuda, K. Fujisaki, and F. Nakasuji. 1992. Effect of *japonica* and *indica* rices on reproductive abilities of two green leafhoppers, *Nephotettix virescens* and *N. cincticeps* (Homoptera:Cicadellidae). *Chugoku Kontyu* 6: 1–6. (Dalam bahasa Jepang dengan ringkasan bahasa Inggris)
- Lim, G.S. 1969. The bionomics and control of *Nephotettix impicticeps* Ishihara and transmission studies on its associated viruses in West Malaysia. *Malaysia Mim. Agric. Coop. Bull.* 121. 62p.
- Ling, K.C. 1966. Nonpersistence of the tungro virus of rice in its leafhopper vector, *Nephotettix impicticeps*. *Phytopatology* 56: 1.252–1.256.
- Ling, K.C. 1968. Mechanism of tungro-resistance in rice variety Pankhari 203. *Philippine Phytopatology* 4: 21–38.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 1995. Laporan serangan tungro di Jawa tengah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. 15 hlm.
- Rivera, C.T. and S.H. Ou. 1965. Leafhopper transmission of "tungro" disease of rice. *Plant. Dis. Rep.* 49: 127–131.
- Sama, S., A. Hasanuddin, I. Manwan, R.C. Cabunagan, and H. Hibino. 1991. Integrated rice tungro disease management in South Sulawesi, Indonesia. *Crop Protection* 10: 34–40.
- Singh, K.G. 1969. Virus vector relationship in penyakit merah of rice. *Phytopatol. Soc. Japan, Ann.* 35: 322–324.
- Siwi, S.S. and Y. Suzuki. 1989. A biology of green leafhopper *Nephotettix nigropictus* Stal (Homoptera:Cicadellidae) from South Kalimantan colony. *Contr. Centr. Res. Inst. Food Crops Bogor* 77: 21–35.
- Siwi, S. S., I.N. Widiarta, dan A. Hasanuddin. 1999. Daya hidup dan kemampuan koloni *Nephotettix virescens* (Distant) sebagai penular virus tungro. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 18: 6–14.
- Soetarto, A., Jasis, S.W.G. Subroto, M. Siswanto, dan E. Sudiyanto. 2001. Sistem peramalan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) mendukung sistem produksi padi berkelanjutan. *Dalam* I. Las, Suparyono, A.A. Daradjat, H. Pane, U.S. Nugraha, H.M. Toha, A. Tyasdjaya, dan O.S. Lesmana (Ed.).
- Prosiding Lokakarya Padi: Implementasi Kebijakan Strategis untuk Meningkatkan Produksi Padi Berwawasan Agribisnis dan Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. 247 hlm.
- Suzuki, Y., I K.R. Widrawan, I G.N. Gede, I N. Raga, Yasis, and Soeroto. 1992. Field epidemiology and forecasting technology of rice tungro disease vectored by green leafhopper. *JARQ* 26: 98–104.
- Valle, R.R., F. Nakasuji, and E. Kuno. 1986. A comparative study of the different bionomic and demographic parameters of four green leafhoppers, *Nephotettix* spp. (Homoptera: Cicadellidae). *Appl. Entomol. Zool.* 21: 571–577.
- Wathanakul, L. and P. Weerapat. 1969. Virus disease of rice in Thailand. *In* Proceedings of a Symposium on the Virus Disease of the Rice Plant, 25–28 April 1967, Los Banos, Philippines. John Hopkins Press, Baltimore. p. 79–85.
- Widiarta, I.N., Y. Suzuki, H. Sawada, and F. Nakasuji. 1990. Population dynamics of the green leafhopper *Nephotettix virescens* (Distant) (Homoptera: Cicadellidae) in synchronized and staggered transplanting areas of paddy fields in Indonesia. *Res. Popul. Ecol.* 32: 319–328.
- Widiarta, I.N., Y. Suzuki, K. Fujisaki, and F. Nakasuji. 1992. Comparative population dynamics of green leafhopper in paddy field of the tropics and temperate regions. *JARQ* 26: 115–123.
- Widiarta, I N. 1993. Comparative population dynamics of green leafhopper, *Nephotettix virescens* and *N. cincticeps*. *Shokubutsu-boeki* (Plant Protection) 47: 396–39.
- Widiarta, I.N., T. Ikeda, K. Fujisaki, and F. Nakasuji. 1993. Comparison of dispersal ability between the green leafhopper, *Nephotettix virescens* and *N. cincticeps* (Homoptera: Cicadellidae) by tethered flight. *Res. Popul. Ecol.* 35: 23–39.
- Widiarta, I.N. 1995. Hubungan antara kondisi bera dan populasi wereng imigran saat stadia awal pertumbuhan tanaman padi sawah tanam serempak. *Buletin Hama Penyakit Tumbuhan* 8: 65–73.

- Widiarta, I.N., Yulianto, dan M. Muhsin. 1997. Status penyebaran penyakit tungro pada padi di Jawa Barat. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 3: 23–31.
- Widiarta, I.N., D. Kusdianan, dan A. Hasanuddin. 1999a. Dinamika populasi *Nephotettix virescens* pada dua pola tanam padi sawah. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 5: 42–49.
- Widiarta, I.N., D. Kusdianan, and A. I.G.N. Aryawan. 1999b. Study on dispersal activity of *Nephotettix virescens* Distant, the most effective vector of rice tungro virus disease. One day Seminar ITSF. International Torai Science Fondation. Jakarta, 31 January 1999. hlm. 37–44.
- Widiarta, I.N. dan A.A. Daradjat. 2000. Daya tular tungro daerah endemis terhadap varietas tahan. *Berita Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan* 18: 1–2.
- Widiarta, I.N., D. Kusdianan, dan Koesnang. 2001a. Fenomena dan faktor yang mempengaruhi pergeseran dominasi komposisi spesies wereng hijau (*Nephotettix* spp.). Seminar Nasional Persatuan Entomologi Indonesia. Bogor, 6 November 2001. hlm. 15–20.
- Widiarta, I.N., D. Kusdianan, dan A. Hasanuddin. 2001b. Analisis dinamika populasi wereng hijau *Nephotettix virescens* pada padi sawah di musim kemarau dan musim hujan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 20: 11–16.
- Widiarta, I.N., A. Yustiano, dan D. Kusdianan. 2001c. Daya hambat aktivitas mengisap tanaman padi oleh *Nephotettix virescens* Distant akibat aplikasi foliar ekstrak daun sambilata (*Andrographis paniculata*) serta dampaknya terhadap penularan penyakit tungro. Simposium Pengendalian Hayati Serangga. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Sukamandi 14–15 Maret 2001. hlm. 205–209.
- Widiarta, I.N. dan D. Kusdianan. 2002. Pengujian potensi jamur entomopatogen *Metarizhium anisopliae* (Metsc.) dan *Beauveria bassiana* (Bals.) menekan pemencaran wereng hijau. Laporan Akhir Tahun. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi. 12 hlm.
- Widiarta, I.N., D. Kusdianan, dan A. Hasanuddin. 2003. Pemencaran wereng hijau dan keberadaan tungro pada pertanaman padi dengan beberapa cara tanam. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 22: 129–133.
- Widiarta, I.N. dan D. Kusdianan. 2005. Uji lapang kemampuan jamur entomopatogen, *Metarhizium* menekan pemencaran wereng hijau dan menularkan tungro. Laporan Akhir Tahun. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi. 18 hlm.
- Yulianto, A. Hasanuddin, M. Muhsin, dan S. Somowiyarjo. 1997. Identifikasi gulma sebagai inang alternatif virus tungro. Prosiding Kongres XIV dan Seminar Ilmiah Persatuan Fitopatologi Indonesia. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang, 27–29 Oktober 1997. hlm 435–440.