

**PENGENDALIAN PENYAKIT TUNGRO TERPADU:  
*STRATEGI DAN IMPLEMENTASI***

**Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama**

**Dr. Ir. Andi Hasanuddin, MSc**

32.935  
HAS  
P



**Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Departemen Pertanian  
Bogor, Juni 2002**

632.935  
HAS  
P

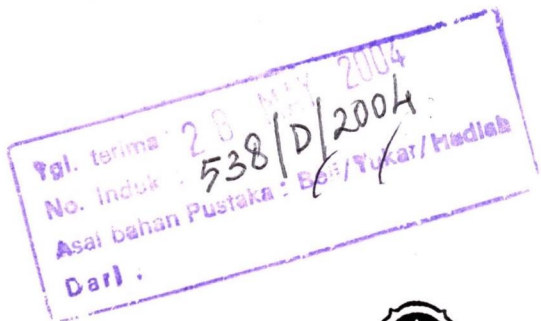


BK013941

**PENGENDALIAN PENYAKIT TUNGRO TERPADU:  
STRATEGI DAN IMPLEMENTASI**

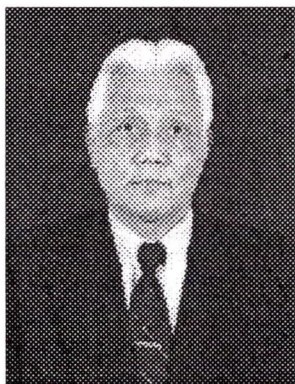
**Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama**

**Dr. Ir. Andi Hasanuddin, MSc**



**Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Departemen Pertanian  
Bogor, Juni 2002**

## RIWAYAT HIDUP



Andi Hasanuddin, dilahirkan di Sengkang, Sulawesi Selatan pada tanggal 22 Desember 1943 dari Bapak H.A. Aco, dan Ibu A. Rawe (Almarhumah), menikah 7 Juni 1970 dengan Hj. A. Emma A. Beddu dan dikaruniai satu putra (Andryh) dan tiga putri (Irmah, Adeh dan Irriyanih) serta dua cucu, Batari Karlinda Arfan (6 tahun) dan Muhammad Arief Furqon (2 tahun).

Lulus pendidikan di Sekolah Rakyat Negeri I Sengkang, Sulawesi Selatan, 1956, Sekolah Menengah Pertama Negeri I Makassar, 1959, Sekolah Menengah Atas Negeri I Makassar, 1962. Pada tahun 1969 menyelesaikan Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin/Afiliasi IPB jurusan Teknik Budi Daya Pertanian/Agronomi (1967-1969). Pendidikan Pascasarjana di University of the Philippines at Los Banos (UPLB), 1979, dan Ph.D. (S3), 1987 pada universitas yang sama dibidang Penyakit Tanaman/Virologi.

Sejak tahun 1970, bekerja di eks. Lembaga Penelitian Pertanian Makassar (LPPM) sebagai staf peneliti bagian Hama dan Penyakit Tanaman. Pada tahun 1971, Kepala Kebun Percobaan Lanrang, Sekretaris LPPM 1972, Kepala Bagian Penyakit Tanaman 1973, Balai Penelitian Tanaman Pangan (Balittan Maros), Pemimpin Proyek Penelitian Tanaman Pangan Maros 1980. Pada tahun 1987 diangkat menjadi Kepala Balittan Maros, dan tahun 1995 sebagai Kepala Balai Penelitian Tanaman Padi (Balitpa). Tahun 2000 diangkat sebagai Direktur Pengelolaan Lingkungan, Direktorat Jenderal Pengolahan Hasil dan Pemasaran Hasil Pertanian, setahun kemudian kembali ke jajaran riset menjadi Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan sampai sekarang.

Jabatan fungsional dimulai tahun 1975 sebagai Asisten Peneliti dan pada tahun 1999 menjadi Ahli Peneliti Utama

(APU). Dalam kurun waktu tersebut telah menghasilkan lebih dari 40 karya ilmiah baik yang ditulis sendiri maupun bersama penulis lain, beberapa di antaranya merupakan makalah seminar/simposium baik di dalam negeri maupun di luar negeri, lokakarya atau kongres. Tanda kehormatan tertinggi diterima dari Presiden RI berupa **“SATYA LANCAANA WIRA KARYA”**.

Keanggotaan profesi ilmiah adalah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia (PFI), Perhimpunan Entomologi Indonesia (PEI), dan Himpunan Perlindungan Tanaman Indonesia (HPTI), Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI), dan Phytopathology Society.

Anggota atau ketua *steering committee* (SC) di beberapa international consortium :

1. Integrated Pest Management (IPM) Network, tahun 1996-2000.
2. Integrated Rice Research Consortium (IRRC), tahun 2001-2002.
3. Consortium for Unfavorable Rice Environment (CURE), tahun 2002 sampai sekarang.
4. Asian Maize Biotechnology Network (AMBIONET), CIMMYT, tahun 2001 sampai sekarang.

**Assalamu'alaikum Warokhmatullahi Wabarokatuh**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Marilah kita panjatkan puji syukur ke-Hadirat Allah SWT, atas Rakhmat dan Hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada kita semua, sehingga pada hari ini Senin, 10 Juni 2002, dapat berkumpul di tempat yang mulia ini, bertepatan dengan Rapat Kerja Badan Litbang Pertanian 2002, kami mendapat kehormatan untuk menyampaikan orasi ilmiah dalam rangka pengukuhan sebagai Ahli Peneliti Utama pada Badan Litbang Pertanian.

Perkenankan kami menyampaikan orasi ilmiah yang berjudul :

**PENGENDALIAN PENYAKIT TUNGRO TERPADU:  
*STRATEGI DAN IMPLEMENTASI***

Isi orasi ilmiah pengukuhan ini terdiri dari tujuh Bab, yakni:

- I. Pendahuluan
- II. Perkembangan dan arti ekonomi penyakit tungro
- III. Ketahanan varietas padi terhadap virus tungro
- IV. Serangga penular (vektor)
- V. Teknologi pengendalian penyakit tungro secara terpadu
- VI. Arah dan sasaran penelitian ke depan
- VII. Kesimpulan dan saran

## I. PENDAHULUAN

*Hadirin yang saya muliakan,*

Dalam usaha mencapai swasembada beras, pengaruh beberapa faktor abiotik dan biotik sangat menentukan. Di antara faktor-faktor tersebut, penyakit tungro merupakan salah satu faktor biotik yang harus mendapat perhatian besar.

Gejala penyakit tungro yang berat disebabkan oleh infeksi komplek dua jenis virus yaitu virus bentuk batang (*RTBV; rice tungro bacilliform virus*) dan virus bentuk bulat (*RTSV; rice tungro spherical virus*), sedangkan infeksi salah satu jenis virus menyebabkan gejala ringan atau tidak jelas, tergantung partikel yang menginfeksi (Hibino *et al.*, 1978). Kedua partikel virus hanya dapat ditularkan oleh wereng hijau terutama *N. virescens* secara semi persisten.

Wereng hijau dan wereng loreng merupakan vektor utama virus penyebab penyakit tungro. Di antara spesies wereng hijau dan wereng loreng terdapat perbedaan efisiensi menularkan virus. Rentang efisiensi penularan virus oleh populasi *Nephotettix virescens* antara 35-83 persen (Rivera and Ou, 1965), sedangkan oleh *N. nigropictus* antara 0-27% (Ling, 1979). Spesies wereng hijau lainnya seperti *N. malayanus* dan *N. parvus* memiliki kemampuan menularkan virus berturut-turut 40% (IRRI, 1973) dan 7% (Rivera and Ou, 1965).

*RTBV* dan *RTSV* tidak berkembang pada tubuh wereng hijau, virus tersebut tidak menular pada telur dari vektor virus dan menjadi hilang pada saat ganti kulit (Ling, 1966). Virus hanya tinggal sementara pada vektor (Ling, 1966). Wereng hijau yang telah mendapatkan virus segera dapat menularkan virus secara terus menerus.

Pengendalian penyakit tungro perlu dilakukan secara menyeluruh dengan memperhatikan berbagai aspek yaitu penyebaran virus, serangga penular, habitat lingkungan (gulma), ekosistem dan sosial ekonomi petani (*Anonymous*, 1992; Manwan *et al.*, 1987 dan Sama *et al.*, 1991). Teknologi pengendalian tungro pada daerah potensial terjadi ledakan penyakit tungro adalah kombinasi antara penggunaan varietas tahan atau toleran terhadap virus tungro (*Anonymous*, 1995; Suherman *et al.*, 1993, Suherman *et al.*, 1992, Suherman *et al.*, 1991), karakteristik penyebaran virus tungro, koloni yang terbentuk pada suatu agroekosistem, pola usahatani tertentu, dinamika populasi wereng hijau *N. virescens* (Widiarta *et al.*, 1992, 1993), dan komposisi spesies (Siwi dan Roechan, 1983).

Pengendalian penyakit tungro dengan waktu tanam tepat dan pergiliran varietas telah berhasil pada wilayah yang waktu tanamnya mudah diatur dan tersedia benih padi berdasarkan pola pergiliran varietas (Sama *et al.*, 1983; 1991). Prinsip pengendalian tungro yang diterapkan di beberapa daerah (Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tengah) adalah mengatur waktu tanam agar tanaman pada saat stadia rentan terhadap penyakit tungro (30-45 hari setelah tanam) terhindar dari populasi vektor yang cukup tinggi. Sedangkan pergiliran varietas hanya untuk memperpanjang masa ketahanan varietas. Komponen pengendalian penyakit tungro yang dipadukan sebagai paket pengendalian secara nasional adalah (1) waktu tanam yang tepat dan serempak, (2) pergiliran varietas berdasarkan tetuanya, dan (3) menggunakan insektisida secara selektif.

Pengendalian penyakit tungro pada daerah tertentu terutama di Pulau Jawa belum sepenuhnya menerapkan konsep pengendalian tersebut terutama pada agroekosistem padi yang tanamnya tidak serempak. Beberapa faktor yang menjadi kendala antara lain pembagian air atau keterbatasan debit air pengairan, kekurangan tenaga kerja, status pemilikan lahan yang pada umumnya bukan petani (penggarap),

varietas anjuran tidak tersedia pada waktu diperlukan, dan sosial ekonomi petani (selera dan harga) (Hasanuddin *et al.*, 1995).

Teknologi pengendalian penyakit tungro pada agro-ekosistem padi yang tanam tidak serempak pada suatu daerah/wilayah dapat dilakukan dengan cara pengendalian terpadu yang mengkombinasikan antara strategi pengendalian yang mengatur agar tanaman terhindar dari tekanan penyakit dan menekan vektor yang mengandung virus (*viruliferous insect*). Dalam hal ini pendekatan yang dapat dilakukan adalah mengetahui: (1) pola fluktuasi kepadatan populasi *N. virescens*, (2) variasi serangan tungro di daerah/ wilayah, (3) koloni *N. virescens* hubungannya dengan varietas yang ditanam, dan (4) luasan areal yang perlu mengikuti waktu tanam dan pergiliran varietas yang dianjurkan.

Untuk pengendalian penyakit tungro tersebut perlu dilakukan pemahaman terhadap pola fluktuasi *N. virescens*, intensitas penyakit tungro, karakter koloni *N. virescens* dan jangkauan penyebaran serangan penyakit tungro, di samping usaha-usaha untuk menekan sumber virus tungro, sanitasi selektif, dan mengurangi perolehan virus tungro oleh *N. virescens*. Dalam orasi ini akan disampaikan uraian dan analisis tentang (1) perkembangan penyakit tungro, (2) strategi dan implementasi pengendalian tungro terpadu, dan (3) arah serta sasaran penelitian ke depan.

## II. PERKEMBANGAN DAN ARTI EKONOMI PENYAKIT TUNGRO

*Hadirin yang saya muliakan,*

Penyakit tungro dikenal dengan berbagai nama daerah seperti “Mentek” di Jawa, penyakit “Habang” di Kalimantan, Cellapance di Sulawesi Selatan, “Konjo” di Sulawesi Tengah dan “Kebebeng” di Bali. Pada tahun 1950-an dan 1960-an penyakit “Mentek” yang dikenal serupa dengan penyakit tungro, bukanlah suatu masalah yang serius, karena pada saat itu ditanam varietas tahan antara lain Bengawan yang dikembangkan oleh Van der Meuler (Ou, 1985). Satomi (1972) melaporkan bahwa penyakit tungro mula-mula hanya terbatas penyebarannya pada daerah tertentu seperti Sulawesi Selatan, Kalimantan Selatan, Nusa Tenggara Barat (NTB), dan Sulawesi Utara. Penyakit ini kemudian meluas ke Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Yogyakarta. Awal tahun 1970-an ledakan penyakit tungro kembali dilaporkan terjadi di beberapa daerah penghasil padi di Indonesia (Ou, 1985).

Di daerah lain di Indonesia beberapa varietas baru dianjurkan untuk ditanam menggantikan varietas sebelumnya yang tahan terhadap penyakit tungro. Sampai 1976 penyakit tungro hanya dilaporkan terjadi di tujuh propinsi, namun dewasa ini telah tersebar di 26 propinsi yang meliputi 142 kabupaten. Ledakan penyakit ini telah beberapa kali terjadi, antara lain di Sumatera Selatan tahun 1969–1970, Kalimantan Selatan tahun 1970–1972, Sulawesi Selatan tahun 1972–1975, Sulawesi Tengah tahun 1982–1983, NTB tahun 1980–1981, dan Bali tahun 1980–1981 dan 1983–1984, dengan luas serangan rata-rata lebih dari 2.000 hektar per tahun.

Penyakit tungro mulai menyebar di Jawa Tengah tahun 1981, Jawa Timur tahun 1982, Sumatera Selatan, Lampung, dan Yogyakarta tahun 1984 dan di Jawa Barat tahun 1986. Pada musim hujan 1994/1995 terjadi ledakan penyakit tungro

pada sentra pertanaman di wilayah Surakarta dengan intensitas berat sampai puso (Hasanuddin *et al.*, 1995). Dari pengamatan yang dilaksanakan pada musim hujan 1996/1997 diketahui bahwa gejala penyakit tungro ditemukan pada pertanaman padi di bagian tengah dan selatan Jawa Barat, tetapi masih belum ditemukan gejala yang sama pada pertanaman padi di dataran rendah jalur pantura (Widiarta *et al.*, 1997). Menurut Chancellor *et al.*, (1996) ledakan penyakit tungro di Indonesia antara tahun 1970 dan 1985 mengakibatkan 180.000 hektar padi puso yang menyebabkan kerugian mencapai US\$ 90 juta. Pada musim tanam 1998/1999, penyakit tungro kembali meledak dengan perkiraan seluas 10.000 – 15.000 hektar yang terkonsentrasi di Lombok Tengah dan Lombok Timur, NTB dengan tingkat serangan berat sampai puso (Hasanuddin, 1999).

Di luar Indonesia ledakan penyakit tungro terjadi pertama kali di Filipina sekitar tahun 1940 di beberapa wilayah sentra produksi padi, menyebabkan penurunan produksi padi sekitar 1,4 juta ton per tahun (Ou, 1985). Secara sporadik ledakan penyakit tungro terjadi pada periode 1993-1998 seluas 900-2.700 hektar per tahun.

Di Malaysia dikenal “penyakit merah” yang diketahui berkembang sejak tahun 1938. Penyakit merah ini juga merupakan penyakit endemik di daerah Krian, negara bagian Perak, Malaysia Barat. Perkembangan penyakit tersebut bervariasi dari tahun ke tahun.

Penyakit daun kuning oranye menyebar luas di Thailand sejak tahun 1964. Pada tahun 1966 diperkirakan pertanaman yang terserang seluas 660.000 hektar dan sekitar 50 persen mengalami puso (Wathanakul and Weerapat, 1969).

Hingga saat ini di beberapa daerah penghasil padi ledakan tungro yang kadang-kadang timbul masih sulit diatasi oleh petani, karena ketiadaan sistem pengendalian tungro yang andal. Pengembangan varietas dengan ketahanan terhadap wereng hijau telah berhasil mengurangi keberadaan (*incidence*) tungro. Namun, ketahanan tersebut tidak lama

karena wereng hijau mampu beradaptasi dengan varietas itu sehingga akhirnya dapat dihancurkan oleh penyakit tungro. Usaha lain yang dilakukan untuk pengendalian tungro adalah secara kimiawi (insektisida).

Insektisida telah digunakan secara luas untuk pengendalian vektor wereng hijau, tetapi cara pendekatan ini hasilnya kurang memuaskan untuk mengurangi keberadaan tungro. Selain itu telah diketahui bahwa pemakaian insektisida yang tidak bijaksana akan mengganggu kesehatan manusia dan merusak lingkungan. Oleh karena itu, untuk menghindari dampak negatif tersebut diperlukan cara-cara pengendalian non-kimiawi dalam mengendalikan penyakit tungro (Chancellor *et al.*, 1996).

## **Daerah endemis tungro**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Pemilahan daerah-daerah endemis tungro penting artinya untuk konsentrasi pengendalian. Peta daerah endemis tungro di Jawa dan Bali dibuat untuk memilah-milah daerah kabupaten yang perlu diperhatikan dalam pengendalian tungro dengan menggunakan model raste, *The Spatial Analysis System* (SPANS, TYDAC Technologies Inc.) digunakan untuk membuat peta dasar tersebut.

Di Jawa dan Bali, luas serangan kumulatif penyakit tungro tahunan masing-masing wilayah/kabupaten dapat diklasifikasikan menjadi tiga wilayah/klas endemis tungro: (1) Wilayah rata-rata luas serangan lebih kecil 10 hektar, (2) Wilayah rata-rata luas serangan 11 –100 hektar, dan (3) Wilayah rata-rata luas serangan lebih 100 –1000 hektar. Dengan pembagian wilayah berdasarkan luas rata-rata tahunan wilayah/kabupaten dapat diidentifikasi daerah endemis penyakit tungro ringan, sedang, dan berat.

### III. KETAHANAN VARIETAS PADI TERHADAP VIRUS TUNGRO

#### Mekanisme ketahanan varietas

*Hadirin yang saya muliakan,*

Usaha pengendalian penyakit tungro telah dilakukan dengan berbagai cara, antara lain penggunaan varietas tahan dengan mengkombinasikan beberapa komponen lain. Perakitan varietas padi tahan terhadap penyakit tungro dapat ditempuh melalui dua cara, yaitu penelitian varietas padi yang tahan terhadap vektor dan perakitan varietas padi yang tahan terhadap virus tungro itu sendiri. Perakitan varietas padi tahan vektor akan menghadapi beberapa kendala di antaranya mudah patahnya ketahanan varietas tersebut akibat tekanan seleksi yang tinggi. Ketahanan varietas padi terhadap virus tungro merupakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh. Di samping itu, sebagian besar varietas padi yang tahan terhadap tungro juga akan tahan terhadap vektornya.

Usaha pemuliaan padi tahan virus ini hanya dapat dilakukan apabila tersedia keragaman genetik dalam populasi. Salah satu usaha untuk meningkatkan keragaman genetik adalah melalui persilangan. Pengetahuan mengenai keragaman genetik diperlukan untuk mengetahui perilaku gen yang mengendalikan sifat tertentu, prosedur pemuliaan yang akan digunakan, serta tipe varietas yang menjadi tujuan pemuliaan.

Konsep ketahanan tanaman terhadap penyakit mengacu pada hipotesis "*gene-for-gene*", bahwa yang menimbulkan ketahanan atau kerentanan adalah interaksi reaksi gen ketahanan pada inang dan gen virulensi pada patogen. Gejala akan muncul jika gen virulensi pada patogen sesuai dengan gen ketahanan pada inang.

Ketahanan tanaman terhadap penyakit dapat dikelompokkan dalam dua macam ketahanan, yaitu

ketahanan vertikal dan ketahanan horisontal. Ketahanan vertikal merupakan mekanisme ketahanan tanaman yang dikendalikan oleh gen mayor yang biasanya tunggal sehingga mudah diidentifikasi. Ketahanan ini dapat mengendalikan penyakit secara sempurna, tetapi sifat ketahanannya mudah patah karena tekanan seleksi penyakit yang tinggi.

Ketahanan horisontal adalah ketahanan tanaman terhadap penyakit yang mekanismenya dikendalikan oleh gen-gen minor yang biasanya poligeni, yaitu pengaruh masing-masing gennya kecil, serupa, bersifat kumulatif, sehingga sulit diidentifikasi. Ketahanan horisontal ini secara teori cukup bagus, karena sifat ketahanannya tidak mudah patah. Ketahanan horisontal mempunyai ketahanan yang tersebar sama tingkat ketahanannya terhadap semua ras dari suatu spesies patogen.

Tanaman padi yang tahan tungro memiliki mekanisme ketahanan secara toleran dan avoidan. Mekanisme ketahanan toleran adalah suatu mekanisme ketahanan di mana virus tungro dapat berkembang di dalam tanaman, tetapi tanaman tetap tahan. Mekanisme avoidan terjadi di mana tanaman mengembangkan suatu mekanisme tertentu sehingga virus tidak dapat masuk ke dalam tanaman (immun), sehingga tanaman tetap tahan. Mekanisme lain adalah virus tungro dapat masuk ke dalam tanaman, tetapi virus tungro tidak dapat berkembang di dalam tanaman (*resistance multiplication*).

Virus tungro, *RTBV* dan *RTSV* menurut Mukhopodhyay (1995), kedua jenis partikel virus tersebut tidak memiliki kekerabatan serologi. Kedua partikel virus tersebut dapat berada di dalam suatu sel secara bersama-sama tanpa mengakibatkan terjadinya proteksi silang antara satu dengan yang lain. Penggolongan beberapa varietas padi tahan tungro dapat berdasarkan sifat ketahanannya terhadap kedua partikel virus tersebut.

Penggolongan varietas-varietas yang telah diketahui sifat ketahanannya sebagai berikut:

Golongan varietas	Partikel virus	
	<i>RTBV</i>	<i>RTSV</i>
1. IR20, TKM6	Rentan	Tahan
2. ARC10312, ARC12596, ARC7140, Habiganj DW8, RI 184675-2, Shuliz	Toleran	Tahan
3. Utri Merah, Utri Rajapan	Tahan	Tahan
4. Balimau Putih, Seratus Hari, T36, Tjempo Kijik	Toleran	Rentan

Pengujian varietas padi tahan tungro yang dilaksanakan di lapangan menunjukkan bahwa di antara varietas/galur yang diuji, Pankhari 203 merupakan varietas yang paling tahan dengan penampakan gejala yang sangat ringan dan tahan terhadap vektor seperti halnya pada varietas IR8 (Ou 1985) dan galur padi M1085C-11-1 (Hasanuddin *et al.*, 1996). Ketahanan tanaman terhadap virus dan vektor dikendalikan oleh gen-gen yang saling independen dan varietas yang tahan virus tungro mungkin tidak mempunyai ketahanan terhadap vektor. Model pewarisan sifat ketahanan terhadap wereng hijau diturunkan secara sederhana oleh sepasang gen. Terdapat tujuh pasang gen yang mengendalikan sifat ketahanan yaitu *Glh1*, *Glh2*, *Glh3*, *Glh5*, *Glh6*, dan *Glh7* yang bersifat dominan, sedangkan *glh4* bersifat resesif (Gallun and Khush, 1990; Harahap, *et al.*, 1983).

## Variasi biologi dan molekuler virus tungro

*Hadirin yang saya muliakan,*

Berdasarkan gejala penyakit yang timbul dan reaksi varietas padi, telah diidentifikasi *strain virus tungro* di beberapa negara Asia penghasil utama padi. Di Filipina ada *strain mild* (MS) dan *strain severe* (SS) (Rivera and Ou, 1967), ada lima strain di India (Shastry *et al.*, 1972; Anjaneyulu and Johan, 1972; Mishra *et al.*, 1976; Basu *et al.*, 1976). Identifikasi beberapa strain ini dilakukan sebelum ditemukan bahwa virus tungro disebabkan oleh dua bentuk virus yaitu *RTBV* dan *RTSV* (Saito *et al.*, 1970; Ou, 1985; Hibino, 1987).

*RTBV* termasuk dalam golongan pararetrovirus dengan *circular double-stranded* DNA (Jones *et al.*, 1991; Hay *et al.*, 1991; Ou *et al.*, 1991; Hibino *et al.*, 1978), sedangkan *RTSV* terdiri dari *single-stranded poly-adenylated* RNA (Shen *et al.*, 1993). Analisis molekuler yang telah dilakukan menunjukkan bahwa distribusi *RTBV* dibatasi secara geografis (Hull *et al.*, 1993), satu strain di *Indian subcontinent* dan satu di negara-negara ASEAN. Variasi distribusi geografis *RTSV* berdasarkan *coat* proteinnya tidak dapat diidentifikasi secara jelas. Hal ini menunjukkan bahwa secara epidemiologi penampilan kedua bentuk partikel virus tersebut tidak saling mempengaruhi dan distribusi kedua strain *RTBV* dibatasi oleh pengaruh iklim sepanjang Teluk Bengal sampai ke Myanmar. Variasi dan distribusi kedua partikel virus tersebut penting dalam perbaikan varietas tahan virus tungro.

Menggunakan metode “*reverse transcription-polymerase chain reaction*” (RT-PCR) sampel tanaman dari Tanjung Siang dan Sukamandi-Subang dapat dikelompokkan menjadi genotipe I, II, VII, VIII dan mix. Genotipe VIII adalah genotipe baru yang belum diidentifikasi dari sampel yang diambil di Filipina dan negara lain (Azzam, 1998).

## Tanaman inang

*Hadirin yang saya muliakan,*

Virus tungro *RTBV* dan *RTSV* telah dilaporkan mampu bertahan pada turiang, gulma dan beberapa jenis padi liar. Tumbuhan inang tersebut dapat berperan menjadi sumber infeksi penyakit tungro dan vektornya untuk pertanaman padi sekitarnya, terutama di daerah yang waktu tanamnya tidak teratur atau tidak serempak. Yulianto *et al.* (1997) melaporkan bahwa *Jussiaea repens*, *Trianthema portulacastrum*, *Phyllanthus niruri*, *Cyperus rotundus*, *Monochoria vaginalis*, dan *Leersia hexandra* mampu menjadi inang alternatif tungro, baik *RTBV* maupun *RTSV*.

Anjaneyulu *et al.* (1988) menyatakan gulma-gulma yang telah diuji kemampuannya menjadi inang virus umumnya terinfeksi *RTBV* dan hanya *Brachiaria mutica* dan *Axonopus compressus* yang terinfeksi *RTSV*. Dari penelitian Yulianto *et al.* (1997) diketahui bahwa di antara gulma-gulma yang dapat menjadi inang alternatif virus tungro, hanya *C. rotundus* dan *M. vaginalis* yang mampu menjadi sumber inokulum virus tungro bagi padi yang ditanam berikutnya. Sebagai inang alternatif bagi vektor tungro (*N. virescens*) tumbuhan tersebut menjadi habitat pula bagi musuh alami serangga tersebut (Bottenberg *et al.*, 1990).

## IV. SERANGGA PENULAR (VEKTOR)

### Morfologi serangga vektor

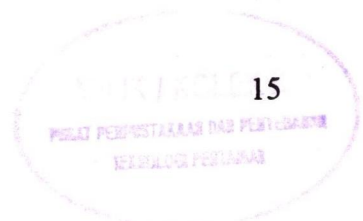
*Hadirin yang saya muliakan,*

Variasi morfologi serangga vektor telah lama merupakan masalah yang terus menerus diperdebatkan. Perbedaan morfologi sebenarnya merupakan indikasi adanya perbedaan genetik yang pada dasarnya tidak ada satupun individu yang sama secara genetik. Akibat perbedaan genetik ini akan menghasilkan adanya variasi fenotipe (struktur dan fungsi). Konsekuensi variasi fenotipe mengakibatkan bentuk morfologi serangga bervariasi pula. Ciri-ciri karakteristik morfologi dapat digunakan antara lain untuk analisis refleksi adanya isolasi reproduksi. Isolasi reproduksi sangat erat kaitannya dengan sejarah/cara hidup wereng hijau, misalnya yang berkaitan dengan budi daya tanaman pada tingkat petani, varietas yang ditanam, periode masa tanam varietas dan iklim. Isolasi reproduksi dapat terjadi di antara populasi yang dikenal variasi alopatrik atau variasi simpatrik.

### Fenologi dan variasi intra spesifik wereng hijau

*Hadirin yang saya muliakan,*

Adanya biotipe wereng hijau *Nephotettix* sp., dikemukakan oleh Karim dan Pathak (1979), yang melaporkan tentang biotipe wereng hijau dari Bangladesh (Bb) dan biotipe dari Philippines (Pb). Identifikasi tersebut didasarkan adanya perbedaan ketahanan suatu varietas padi dari daerah satu dengan daerah lainnya. Terminologi biotipe sendiri sampai sekarang di kalangan para peneliti masih menjadi suatu kontroversi.



Pada dasarnya biotipe adalah suatu spesies yang sedang mengalami proses evolusi divergen karena tekanan seleksi yang terjadi. Bush (1975) memberi arti atau definisi tentang spesiasi sebagai "proses beradaptasi" sebagai akibat terjadinya hambatan aliran gen (intrinsik barrier) di antara spesies yang masih kerabat, karena suatu tekanan seleksi yang mengakibatkan adanya isolasi reproduksi.

### **Adaptasi *N. virescens* pada varietas tahan**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Pengelolaan organisme pengganggu tanaman (OPT) selalu dihadapkan pada perubahan status dari berbagai jenis OPT. Perubahan status OPT terjadi seiring dengan perubahan lingkungan akibat dari perubahan masukan teknologi. Sistem informasi geografis (SIG) dapat digunakan menganalisis data variabel geografi, menampilkan gambar (grafik) perubahan ruang dan waktu perkembangan OPT. Kemampuan menganalisis SIG ini dimanfaatkan pula untuk menganalisis aspek perubahan ruang dan waktu perkembangan penyakit tungro, pada studi kasus ledakan penyakit tungro 1995 di wilayah Karesidenan Surakarta, Jawa Tengah.

Hasil evaluasi SIG di wilayah Surakarta menunjukkan bahwa tingkat adaptasi *N. virescens* di beberapa lokasi bergantung pada tingkat ketahanan gen yang dimiliki varietas tersebut. Varietas dengan gen golongan T1 (G1h1) masih tahan di Boyolali dan Surakarta, golongan T2 (G1h2) masih tahan di Boyolali, Klaten, dan Surakarta, sedang golongan varietas T3 (G1h3), dan T4 (g1h4) hanya tahan di Surakarta. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh koloni wereng hijau dari berbagai lokasi endemik penyakit tungro di Sulawesi Selatan (Bastian *et al.*, 1995), Yogyakarta, dan Bali (Siwi *et al.*, 1998). Dengan demikian diperkirakan riwayat introduksi dan komposisi varietas menentukan tingkat adaptasi wereng hijau. Peta adaptasi dari wereng hijau tersebut dapat dijadikan acuan pergiliran varietas spesifik lokasi.

Varietas-varietas yang telah dianjurkan ke petani dalam pengendalian penyakit tungro pada awalnya tahan terhadap serangga vektor atau penyakit tungro dan beberapa musim kemudian menjadi rentan. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya variasi geografis di antara dan di dalam spesies wereng hijau. Dengan demikian *N. virescens* dengan daerah distribusi yang luas sebenarnya terdiri dari kumpulan populasi lokal (deme) yang bersifat *polytipe*. Varietas fenotipe sangat bergantung dari situasi lingkungan setempat. Dalam jangka pendek dengan adanya variasi intraspesifik, *behaviour* serangga dapat berubah dengan perubahan cara bercocok tanam atau perubahan lingkungan yang terjadi. Dalam jangka panjang akan menyebabkan terbentuknya spesies baru (Manwan *et al.*, 1987).

Pemahaman tentang berbagai aspek serangga vektor *N. virescens* secara menyeluruh merupakan bagian penting untuk menyusun strategi pengendalian penyakit tungro.

## V. TEKNOLOGI PENGENDALIAN PENYAKIT TUNGRO SECARA TERPADU

### Pengendalian dengan pengaturan waktu tanam

*Hadirin yang saya muliakan,*

Pengendalian penyakit tungro pada pola tanam serempak telah berhasil menekan serangan tungro seperti di beberapa daerah di Sulawesi Tengah dan Sulawesi Selatan (Sama *et al.*, 1991). Prinsip pengendalian tungro yang diterapkan di daerah tersebut adalah membuat tanaman terhindar (*escape*) dari serangan tungro dengan waktu tanam padi yang tepat, yaitu mengusahakan saat tanaman padi pada stadia rentan terhadap penyakit tungro tidak bersamaan dengan seleksi/tekanan penyakit tinggi (*disease pressure*), atau sebaliknya pada tekanan penyakit cukup tinggi stadia tanaman pada saat tahan tungro (fase generatif). Komponen pengendalian waktu tanam yang tepat dapat dipadukan dengan pergiliran varietas tahan terhadap wereng hijau (*N. virescens*).

Waktu tanam tepat diidentifikasi berdasarkan pengenalan fluktuasi keberadaan tungro, populasi wereng hijau, dan curah hujan tahunan. Waktu atau bulan-bulan dengan keberadaan sumber inokulum tungro dan populasi wereng hijau tinggi merupakan ancaman terjadinya ledakan tungro dan hal ini perlu dihindari. Dengan memperhatikan hubungan antara stadia rentan suatu varietas dan perkembangan populasi vektor/sumber inokulum, maka dapat diperkirakan waktu tanam yang tepat untuk daerah tertentu (spesifik lokasi).

Pola pergiliran varietas tahan wereng hijau yang memiliki beragam gen tahan diharapkan dapat memperpanjang durasi ketahanan varietas. Berdasarkan pada sumber gen tahan tetuanya, varietas tahan wereng hijau digolongkan menjadi 5 (lima) golongan (Sama *et al.*, 1991). Varietas yang tergolong dalam golongan T0 tidak memiliki

gen tahan, antara lain varietas-varietas IR5, Pelita, Atomita, Cisadane, Cikapundung, dan Lusi. Varietas yang termasuk dalam golongan T1 memiliki gen tahan Glh 1, di antaranya IR20, IR26, IR30, IR46, Citarum, dan Serayu. Varietas yang tergolong dalam golongan T2 memiliki gen tahan Glh 6, golongan ini adalah IR32, IR36, IR38, IR47, Semeru, Asahan, Ciliwung, Krueng Aceh, dan Bengawan Solo. Sedangkan varietas yang termasuk dalam golongan T3 memiliki gen tahan Glh 5. Varietas dalam golongan ini adalah IR48, IR50, IR52, IR54, dan IR64. Varietas yang termasuk golongan T4 memiliki gen tahan glh4 adalah IR66, IR68, IR70, IR72, Barumun, dan Klara.

Penerapan waktu tanam tepat memerlukan keserempakan tanam dalam satuan luasan tertentu. Sedangkan pergiliran varietas memerlukan informasi tingkat adaptasi wereng hijau terhadap klasifikasi golongan-golongan varietas tadi. Komponen teknologi untuk estimasi luasan unit tanam serempak dan tingkat adaptasi koloni-koloni *N. virescens* telah tersedia.

### **Estimasi satuan unit tanam serempak**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Estimasi satuan unit tanam serempak menunjukkan bahwa populasi serangga *N. virescens* dan intensitas serangan tungro pada semua petak pengamatan yang ditanam sesuai anjuran relatif rendah, kecuali di lokasi yang disediakan sebagai sumber inokulum mencapai 88,9%. Keberadaan tungro turun drastis sampai pada jarak 200 m dari sumber inokulum. Sebaliknya populasi serangga *N. virescens* cukup bervariasi (27-38 ekor per 10 kali ayunan jaring). Kepadatan populasi wereng hijau dipengaruhi oleh lokasi. Apabila penyebaran tungro sama untuk ke semua arah inokulum, diperkirakan luas penyebaran tungro dari satu sumber adalah 25 ha (Hasanuddin *et al.*, 1999).

## Uji adaptasi koloni *N. virescens* sebagai dasar pergiliran varietas

*Hadirin yang saya muliakan,*

Dari hasil pengujian kemampuan menularkan tungro kepada kelima golongan varietas diketahui urutan tingkat ketahanan golongan varietas dari yang tahan sampai rentan adalah golongan T4, T2, T1 dan T3. Wereng hijau yang paling tinggi kemampuannya menularkan virus adalah koloni NTB. Wereng hijau koloni Jawa Tengah memiliki daya adaptasi paling rendah, koloni Jawa Barat sedikit lebih adaptif dibanding koloni Jawa Tengah terhadap golongan varietas yang diuji. Berlainan dengan wereng hijau dari NTB yang telah beradaptasi pada keempat varietas tahan yang diuji (Siwi *et al.*, 1998).

Antara *N. virescens* koloni Bali dan NTB terdapat banyak kesamaan dalam kemampuan penularan virus. Kemampuan penularan virus pada IR72 diketahui koloni NTB lebih virulen. Tingkat adaptasi wereng hijau dari Sulawesi Selatan mirip dengan populasi Yogyakarta begitu pula antara koloni dari Bali dan Jawa Timur. Terdapat variasi kemampuan penularan virus oleh wereng hijau pada berbagai sumber gen ketahanan varietas. Dengan variabilitas daya tular tersebut membuka peluang pengendalian tungro dengan pergiliran varietas spesifik lokasi. Fakta lapangan di daerah tanam tidak serempak di Bali menunjukkan bahwa varietas dengan sumber gen ketahanan berbeda, menunjukkan perbedaan serangan tungro (Widiarta *et al.*, 1997a).

## **Eradikasi sumber inokulum *RTSV***

*Hadirin yang saya muliakan,*

Wereng hijau dapat memindahkan *RTSV* dari tanaman padi yang hanya terinfeksi *RTSV*, tetapi tidak mampu memindahkan *RTBV* dari tanaman yang terinfeksi *RTBV* saja. *RTBV* dapat dipindahkan oleh wereng hijau yang telah membawa *RTSV*. Jadi faktor utama yang menjadi penyebab dapat terjadinya penyebaran penyakit tungro adalah keberadaan *RTSV* sebagai sumber inokulum yang dapat diserap oleh wereng hijau untuk dipindahkan ke tanaman padi sekitarnya. Tidak semua tanaman (padi, turiang, dan gulma) yang terinfeksi virus *RTSV* dapat menjadi sumber inokulum. Hasanuddin *et al.* (1988) telah membuktikan bahwa penyebaran penyakit tungro tidak terjadi jika vektor wereng hijau tidak membawa *RSTV*. Dengan demikian peranan wereng hijau (imigran) yang membawa *RTSV* sangat menentukan terjadinya ledakan tungro atau penyebaran *RTBV*. Eradikasi sumber inokulum *RTSV* sebelum tanam dan penggunaan varietas tahan dapat mengeliminasi sumber inokulum *RTSV*.

Terjadinya ledakan penyakit tungro di lapangan sering diawali dengan infeksi *RTSV*. Infeksi *RTSV* dapat terjadi segera setelah penanaman bibit padi (transplanting), atau kira-kira satu bulan sebelum gejala tungro di lapangan dapat dikenali secara visual. Dengan mengetahui sumber inokulum virus *RTSV* sedini mungkin, strategi pengendalian penyakit tungro dapat dirumuskan. Eliminasi atau eradikasi sumber inokulum virus *RTSV*, mencegah terjadinya ledakan dan penyebaran penyakit tungro.

Strategi pengendalian penyakit tungro menggunakan teknik-teknik penekanan semaksimal mungkin sumber inokulum *RTSV*, sebagai katalisator (*helper*) terjadinya ledakan penyakit tungro sangat dianjurkan. Strategi pengendalian penyakit tungro kemungkinannya akan jauh berhasil apabila berdasarkan pengelolaan sumber inokulum

virus, terutama *RTSV*, dibanding pengendalian serangga penularnya. Sumber inokulum virus *RTSV* dapat berupa tanaman padi, turiang, tanaman yang tumbuh dari biji yang tercecce, gulma, dan serangga vektor (*Nephotettix* sp.).

### **Antifidan penghambat vektor memperoleh virus**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Kegagalan perolehan virus erat hubungannya dengan pola kebiasaan makan serangga vektor. Aplikasi antifidan pada tanaman padi menyebabkan wereng hijau lebih banyak istirahat dan berkurang frekuensi menghisapnya pada jaringan pembuluh tempat virus berada (Maruyama and Obinata, 1995). Dari hasil percobaan (Widiarta *et al.*, 1997b) diketahui bahwa aplikasi antifidan tersebut mengurangi frekuensi menghisap dan berkurangnya jumlah tusukan stilet. Siwi dan Tantera (1982) melaporkan bahwa perubahan masalah penyakit tungro erat kaitannya dengan perubahan komposisi atau dominasi dari spesies *Nephotettix* yaitu dari spesies dengan efisiensi penularan rendah ke spesies dengan efisiensi penularan tinggi. Dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya peluang intervensi menggunakan antifidan untuk menekan efisiensi perolehan virus tungro oleh wereng hijau.

Hasil uji daya hambat makan *N. virescens* oleh kedua bahan antifidan yaitu *pimetrozin* dan *andrografolid* diketahui bahwa aktivitas makan pada makanan buatan dari larutan 5% gula, dicampur dengan kedua bahan tersebut pada konsentrasi 20% dan 40% tidak berbeda nyata (Widiarta *et al.*, 1997b). Kesamaan aktivitas makan *N. virescens* pada kedua konsentrasi larutan uji tersebut dapat menjelaskan tidak terjadinya perbaikan daya hambat perolehan virus akibat peningkatan konsentrasi dari 20% menjadi 40%. Tanaman sakit yang diberi perlakuan *imidakloprid* pada konsentrasi 0,01 ppm maupun 0,02 ppm menggagalkan wereng hijau untuk memperoleh virus.

## **Inang alternatif sumber inokulum**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Sumber inokulum *RTBV* dan *RTSV* dilaporkan mampu bertahan pada turiang, gulma dan jenis-jenis padi liar. Tumbuhan inang tersebut dapat berperan menjadi sumber infeksi penyakit tungro untuk pertanaman padi di sekitarnya terutama di daerah tanam tidak serempak. Gulma-gulma yang telah diuji kemampuannya menjadi inang virus umumnya terinfeksi oleh *RTBV* dan hanya *Brachiaria mutica* dan *Axonopus compressus* yang terinfeksi *RTSV* (Anjaneyulu *et al.*, 1988). Hasil penelitian ini menemukan lebih banyak lagi gulma yang berpotensi sebagai sumber inokulum awal. Gulma yang hanya terinfeksi *RTBV* seperti *Leersia hexandra* terbatas kemampuannya sebagai sumber infeksi jika vektor belum mendapatkan *RTSV* sebelumnya (Bottenberg *et al.*, 1990).

Uji penularan kembali menggunakan *N. virescens* dari enam jenis gulma yang terbukti dapat ditulari virus tungro, hanya dua jenis gulma yaitu *C. rotundus* dan *M. vaginalis* yang berpotensi sebagai sumber inokulum.

## **Uji kesesuaian varietas tahan virus**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Uji virulensi virus tungro dan sumber inokulum yang diambil dari berbagai daerah endemis untuk mengetahui tingkat virulensinya terhadap varietas tahan yang baru dilepas diketahui adanya keragaman virulensi inokulum. Tingkat virulensi sumber inokulum dari Jawa Tengah sebanding dengan inokulum dari Jawa Barat. Inokulum Bali dan Jawa Timur memiliki kesamaan virulen. Inokulum Sulawesi Selatan dan NTB memiliki virulensi lebih rendah dibanding inokulum lainnya. Di antara varietas yang diuji, Tukad Unda

paling peka dibandingkan dengan yang lain (Widiarta dan Daradjat, 2000)

Dengan menggunakan kriteria tingkat ketahanan, varietas yang baru dilepas penggunaannya dapat dianjurkan sebagai berikut: Varietas Tukad Petanu dapat dianjurkan untuk seluruh daerah endemis, sedangkan varietas Tukad Unda terbatas untuk NTB dan Sulawesi Selatan, dan varietas Tukad Balian untuk Bali dan Sulawesi Selatan.

Di Bali saat ini varietas Tukad Unda dan Tukad Balian masih tahan terhadap tungro karena tekanan penularan secara alami lebih rendah dibanding penularan buatan di rumah kaca. Meskipun demikian, dengan mempertimbangkan hasil penularan buatan kedua varietas tersebut hendaknya dapat digilir penggunaannya untuk mengurangi tekanan seleksi penyakit.

Proses patahnya ketahanan varietas di lapangan diperkirakan lebih lambat dari yang terjadi di rumah kaca, dengan asumsi peluang tekanan tungro tinggi lebih jarang terjadi di lapangan dilihat dari sejarah ledakan tungro yang tidak terjadi setiap musim tanam. Pergiliran varietas seperti halnya pada varietas tahan wereng hijau diyakini akan memperpanjang ketahanan varietas tahan tungro karena mengurangi tingkat seleksi virulensi virus.

### **Integrasi komponen pengendalian untuk eradikasi RTSV**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Kombinasi teknik menekan RTSV dengan varietas tahan, eradikasi dan mengurangi kebiasaan menghisap vektor berhasil menekan penularan tungro dengan keberadaan hanya 1%. Dengan demikian, penekanan RTSV dengan eradikasi dan antifidan berhasil menekan keberadaan tungro lebih rendah.

Berdasarkan hasil simulasi, Holt (1996) mengemukakan bahwa insektisida mempunyai kemampuan yang terbatas untuk menggagalkan penularan tungro oleh vektor

viruliferus. Kegagalan disebabkan oleh masa makan inokulasi (*inoculation feeding*) virus tungro sangat pendek yaitu tercepat 7 menit (Ling, 1968) dan terlama 30 menit (Lim, 1969), sehingga sebelum serangga mati virus telah ditularkan. Widiarta *et al.* (1998) juga melaporkan bahwa aplikasi insektisida dengan daya bunuh cepat hanya efektif menekan keberadaan tungro pada padi yang ditanam serempak, karena terbatasnya imigran viruliferus. Dari hasil inokulasi buatan dapat disimpulkan bahwa penularan tungro dalam tekanan tinggi dapat ditekan dengan kombinasi perlakuan varietas tahan *RTSV*, antifidan dan eradikasi sumber inokulum. Peran varietas tahan *RTSV* dominan dalam menekan penularan tungro. Peran varietas tahan yang dominan juga didukung oleh hasil simulasi Holt (1996) yang menemukan meskipun peningkatan proporsi varietas tahan di hamparan kecil berpengaruh nyata mengurangi keberadaan tungro.

## **VI. ARAH DAN SASARAN PENELITIAN KE DEPAN**

### **Eradikasi peran *RTSV* dengan pendekatan biologi molekuler**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Berdasarkan kajian hasil penelitian yang diuraikan sebelumnya dapat dikatakan eradikasi *RTSV* secara ekologis dapat dilakukan dengan memadukan penggunaan varietas tahan virus, antifidan dan eradikasi sumber inokulum (gulma) secara selektif. Eradikasi *RTSV* juga dapat dilakukan dengan pendekatan biologi molekuler yaitu dengan mengidentifikasi protein yang dihasilkan oleh *RTSV* pada tanaman atau tubuh serangga vektor sehingga wereng hijau mampu membawa virus *RTBV*.

### **Identifikasi strain virus tungro**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Strategi pengendalian dengan eradikasi peran *RTSV* menggunakan pendekatan ekologis sangat bergantung pada adanya varietas tahan virus. Seperti halnya varietas tahan wereng hijau, pewayalahan kesesuaiannya dan durasi ketahanannya sangat ditentukan oleh strain virus. Pemahaman strain-strain virus sangat penting untuk perakitan varietas tahan dan memperpanjang durasi ketahanannya.

### **Varietas yang beragam sumber ketahanan sesuai dengan permintaan konsumen**

*Hadirin yang saya muliakan,*

Kegagalan introduksi pergiliran varietas tahan wereng hijau disebabkan oleh varietas tahan yang telah dilepas

memiliki berbagai sumber gen tahan dan juga mutu terutama rasa nasi. Khusus untuk masyarakat di Jawa dan Bali menginginkan tekstur nasi pulen. Petani tidak bersedia mengganti varietas, meskipun telah rentan karena mutu beras varietas penggantinya tidak sebanding dengan varietas yang diganti. Di masa yang akan datang para pemulia yang akan merakit varietas tahan tidak hanya memikirkan ketahanan, tetapi juga tuntutan mutu (selera pengguna).

Usaha pemuliaan untuk mendapatkan varietas tahan terhadap virus tungro (*RTBV/RTSV*) hanya dapat dilakukan apabila tersedia keragaman genetik. Saat ini sumber ketahanan yang dipakai berasal dari padi Utri Merah, Balimau Putih, Utri Rajapan, dan lain-lain. Di masa yang akan datang sumber ketahanan perlu dieksplorasi dari padi liar.

## VII. KESIMPULAN DAN SARAN

*Hadirin yang saya muliakan,*

Penyakit tungro yang ditularkan oleh wereng hijau utamanya *Nephotettix virescens* sangat merusak tanaman karena menyebabkan kehampaan yang tinggi (puso). Pada saat ini penyakit tungro endemis di sentra produksi padi Indonesia dan telah menyebar di 26 propinsi. Penyakit ini merupakan ancaman besar bagi produksi padi, terutama di Jawa dan Bali yang menjadi pemasok sekitar 60% dari kebutuhan padi nasional. Pemetaan fenomena serangan penyakit tungro dengan menggunakan SIG, akan memberi petunjuk bahwa daerah *hotspot* tungro, merupakan sumber inokulum awal terjadinya ledakan penyakit tungro dan identifikasi daerah endemis sebagai target pengelolaan penyakit.

Untuk mengendalikan penyakit tungro telah diintroduksi kan teknologi pengendalian berdasarkan strategi mengusahakan tanaman terhindar (*escape*) dari tekanan tungro pada saat stadia tanaman rentan. Paket pengendalian tungro dengan waktu tanam tepat dan pergiliran varietas mensyaratkan waktu tanam serempak dan pemahaman tingkat adaptasi wereng hijau. Telah diketahui luasan unit minimal tanam serempak yang diestimasi dari gradien penyebaran penyakit dari satu sumber inokulum minimal pada areal seluas 25 hektar. Tingkat adaptasi koloni wereng hijau berbeda antar-daerah endemis, sehingga pola pergiliran varietasnya sangat spesifik lokasi.

Penerapan paket pengendalian terpadu dengan waktu tanam tepat dan pergiliran varietas menemui kendala pada daerah pola tanam tidak serempak. Pengendalian terpadu dengan strategi eliminasi sumber inokulum virus *RTSV* dirancang untuk dapat diterapkan pada berbagai pola tanam. Serangkaian penelitian epidemiologi dan komponen teknologi telah dilakukan.

Komponen pengendalian untuk eliminasi *RTSV* terdiri dari (1) eliminasi sumber inokulum sebelum tanam dan tanaman inang alternatif, dan (2) penggunaan varietas tahan virus akan mengurangi sumber inokulum *RTSV*, (3) mengurangi kemampuan wereng hijau menghisap dengan antifidan akan menghambat vektor memperoleh virus. Integrasi ketiga komponen tersebut untuk eliminasi *RTSV* pada skala uji lapang menunjukkan keberhasilan menekan penularan tungro. Varietas tahan virus sangat dominan perannya mengeliminasi peran *RTSV*.

Ke depan perlu dikembangkan pendekatan biologi molekuler untuk eradikasi peran *RTSV* dengan mengidentifikasi protein *helper*, variasi genetik *RTBV*, terutama pada daerah endemis tungro di sentra produksi padi. Pemahaman (strain virus) diperlukan untuk perakitan varietas dan untuk memperpanjang durasi ketahanan varietas. Agar pergiliran varietas tahan diadopsi petani, pemulia diharapkan terus merakit varietas tahan dengan sumber ketahanan beragam dengan memperhatikan permintaan masyarakat. Sumber ketahanan perlu diperluas dengan eksplorasi dari padi liar.



## UCAPAN TERIMA KASIH

*Hadirin yang kami muliakan,*

Akhirnya berkenankanlah pada kesempatan yang berbahagia ini, kami menyampaikan rasa syukur dan Alhamdulillah ke-Hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, atas segala karunia, hidayah dan rakhmat-Nya, karena sesungguhnya segala Puji dan Sanjungan hanyalah milik Tuhan semata. Perkenankanlah kami menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada Ibu Presiden RI, Bapak Menteri Pertanian, Bapak Ketua LIPI, dan Panitia Penilai Jabatan Peneliti Departemen Pertanian dan LIPI, atas kepercayaan yang diberikan kepada kami untuk mengemban tugas sebagai Ahli Peneliti Utama (APU) bidang Ilmu Penyakit Tanaman/Virologi, pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Badan Litbang Pertanian).

Terima kasih yang mendalam dan penghargaan yang setinggi-tingginya, kami sampaikan kepada Bapak Kepala Badan Litbang Pertanian atas kepercayaan, bimbingan, kesempatan, dorongan, fasilitas, dan dana yang diberikan kepada kami selama ini. Juga kepada teman-teman peneliti yang membantu baik langsung maupun tidak langsung, atas kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Secara khusus pada kesempatan ini pula kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ibrahim Manwan, Dr. A.M. Fagi, Dr. Sumarno, dan Dr. Farid A. Bahar, yang membimbing kami bagaimana bekerja keras, berjiwa besar, jujur, dan tanpa pamrih. Kepada Guru-guru/Pembimbing selama kami menyelesaikan pendidikan sejak sekolah dasar sampai ke perguruan tinggi, baik di dalam negeri maupun di luar negeri, yang telah mendidik, dan membimbing, kami yakini telah memberikan andil besar dalam pembentukan pribadi kami sebagai peneliti.

Penghargaan yang sebesar-besarnya juga kami sampaikan kepada kedua orang tua, Bapak H.A. Aco dan Ibu A. Rawe (almarhumah) yang telah membesarkan saya dengan segala kasih sayangnya, kepada isteri yang tercinta dan anak-anak kami (Irmah, Adeh, Andryh, dan Irriyanih) yang dengan penuh pengertian dan kesabarannya mendampingi kami selama ini.

Kepada seluruh undangan dan teman-teman kami sampaikan terima kasih atas kesediaan untuk menghadiri upacara ini. Kepada Panitia Penyelenggara Pengukuhan Ahli Peneliti Utama Badan Litbang Pertanian, kami sampaikan terima kasih atas segala jerih payahnya, sehingga acara ini dapat berjalan dengan lancar.

Pada kesempatan ini kami juga mohon maaf atas kekhilafan dan kesalahan kami, semoga Tuhan Yang Maha Kuasa melimpahkan rahmat dan taufik-Nya serta perlindungan-Nya kepada kita semua. Sekali lagi kami mohon maaf yang setulus-tulusnya.

Dengan mengucapkan puji syukur, Alhamdulillah ke Hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, maka kami akhiri penyampaian orasi ini, lebih kurangnya mohon maaf.

Wabillahitaufik walhidayah, Wassalamu'alaikum wr. wb.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjaneyulu, A. and V.T. John (1972). Strains of rice tungro virus. *Phytopathology*, 62 : 1116-1119.
- Anjayaneyulu, A., R.D. Daquioag, M.E. Masina, H. Hibino, R.T Luhigan, and K. Moody (1988). Host plant of rice tungro (RTV) associated viruses. *IRRN*. 13(4): 30-31.
- Anonim (1992). Tungro dan wereng hijau. Direktorat Bina PerlindunganTanaman. 194 hal.
- Anonim (1995). Laporan serangan tungro di Jawa Tengah. Puslitbangtan. 15 hal.
- Azzam, O. (1998). Variation in rice tungro viruses in the Philippines and in Indonesia. Paper presented in Workshop on Rice Tungro Management, 9-11 November 1998. IRRI, Laguna, Philippines.
- Bastian. A, H. Talanca, dan A. Hasanuddin (1995). Uji infektivitas wereng hijau (*N. virescens*) dari berbagai varietas padi di lapangan terhadap intensitas penyakit tungro. Risalah Kongres Nasional XII dan seminar Ilmiah PFI, Yogyakarta, 6-8 September 1993. 169-172.
- Basu, A.N., M.D. Mishra, F.R. Niazi, and A. Ghosh (1976). A proposed key to strains of rice tungro virus. *IRRN*, 1: 6-7
- Bottenberg, H., J. H. Litsinger, A. T. Barrion, and P. E. Kenmore (1990). Presence of tungro vectors and their natural enemies in different rice habitats in Malaysia. *Agriculture Ecosystems and Environment* 31: 1-15.
- Bush, G. L. (1975). Model of animal speciation. Dept of Zoology, University of Texas: 339-357
- Chancellor, TCB., E.R. Tiongco, J. Holt, S. Villareal, P.S. Teng, N. Fasollar, M.G.M. Magbanua (1996). Risk factors for rice tungro disease in endemic area. *In* Chancellor T.C.B., P.S.Teng., K.L. Heong., eds. Rice tungro disease epidemiology and vector ecology. IRRI discuss Pap. Ser. No. 19.

- Gallum, R.I and G.S Khush (1980). Genetic Factor Effecting Expression and Stability of Resistance. *In* F.G Maxwell and P.R Jening (ed). Breeding Plant Resistant to Insect, John Wiley and Sons, New York.
- Hay, J.M, M.C. Jones, M.L. Blakebrough, I. Dasgupta, J.W.Davies, and R. Hull (1991). An analysis of the sequence of an infectious clone of rice tungro bacilliform virus, a plant pararetrovirus, *Nucleic Acids Research*, 19 : 2615-2621.
- Harahap. Z.T, Soewito, dan B. Kustianto (1983). Perbaikan ketahanan varietas padi terhadap hama utama. *Prosiding Kongres Entomologi II 24-26 Januari 1983*. P.E.I Jakarta: 618-631
- Hasanuddin, A. (1999). Monitoring dan serangan penyakit tungro di Nusa Tenggara barat. *Balitpa*. 13 hal
- Hasanuddin, A., R.D. Daqioag, and H. Hibino (1988). A method for scoring resistance to tungro (RTV). *IRRN* 13 (6) : 13-6
- Hasanuddin, A., I. N Widiarta, dan 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* : 9 halaman.
- Hasanuddin, A., O. Suherman, D. Baco, dan 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., M. Roechan, and S. Sudarisman (1978). Association of two types of virus particles with penyakit habang (tungro disease) of rice in Indonesia. *Phytopatology* 68: 1412-1416.
- Hibino, H. (1978). Rice tungro virus disease: current research and prospects. *Proceedings of the Workshop on Rice Tungro Virus*. Indonesia: Ministry of Agriculture.
- Hull, R.J., M. Hay, A. Druka, Z. Fan, V. Thole, and S. Zhang (1993). *Molecular biology of variation in rice tungro*

- virus. Epidemiology and management of rice tungro diseases. NRI. The University of Greenwich. P. 5-10
- Jones, M.C., K. Grough, I. Dasgupta, S. Rao, B.L. Cliffe, J. Qu, R., Shen, P., Kaniewska, M., Blake brough, M., Davies, J.W., Beachy, R.N. and Hull, R. (1991). Rice tungro disease is caused by an RNA and a DNA virus. *Journal of General Virology*, 72 : 757-761
- Karim, A. N. M. R., M. D. Pathak (1979). An alternate biotype of green leafhopper in Bangladesh. *IRRN* 27 (5) : 3-5
- Lim, G. S. (1969). The bionomics and control of *Nephotettix impicticeps* Ishihara and transmission studies on its associated viruses in West Malaysia. *Malaysia Mm. Agr. Coop. Bull.* 121. 62 p.
- Ling, K. C. (1966). Nonpersistence of the tungro virus of rice in its leathopper vector, *Nephotettix impicticeps*. *Phytopatology* 56:1252-1256.
- Ling, K. C. (1968). Hybrid of *N. impicticeps* 1st and *N. apicalis* (Matsch) and their ability of transmit the tungro virus of rice. *Bull. Entomol. Res.* 58: 393-398.
- Ling, K. C. (1979). *Rice Virus Disease*. IRRI. 142 p.
- Manwan, I., S. Sama, and S.A. Rizvi (1987). Management strategy to control rice tungro in Indonesia. *Pro Workshops on Rice Tungro Virus*. AARD-MORIF:92-97
- Maruyama, M. and T. Obinata. 1995. Effect of admire to supress feeding activity and virus transmission by leaf-planthopper. "Noyaku kenkyu" 42: 19-26 (Bahasa Jepang)
- Mishra, M.D., F.R. Niazi., A.N. Basu., A. Ghosh., and S.P. Raychaudhuri., (1976). Detection and characterization of a strain of rice tungro virus in India. *Plant Disease Reporter*, 60 : 23-25
- Mukhopadhyay, M. (1995). Rice tungro *In* Singh U.S, A.N. Mukhopadhyay. J J. Kumar, H.S., Claube (Eds). *Plant disease of International Importance in Vol. I. Disease of Cereal and Pulse*. Prentice Hall. New Jersey.

- OU, S.H. (1985). Rice Diseases. 2nd ed. Kew, UK: Commonwealth Mycological Institute.
- Rivera, C.T and Ou, S.H. (1967). Transmission studies on two strains of rice tungro virus. *Plant Disease Reporter*, 51: 877-881.
- Rivera, C. T. and S.H. Ou. (1965). Leathopper transmission of "tungro" disease of rice. *Plant. Dis. Rep.* 49: 127-131.
- Saito, Y., M. Iwaki., and T. Usingi., (1976). Association of two types of particle with tungro-group disease of rice. *Annals of the Phytopathological Society of Japan*, 43: 375.
- Sama, S., A. Hasanuddin, dan B. Suprihatno (1983). Penelitian penyakit tungro dan wereng hijau di Sulawesi Selatan. *Masalah dan Hasil Penelitian Padi: Badan Litbang Pertanian*.
- 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.
- Shastry, S.V.S., V.T. John, and D.V. Seshu (1972). Breedings for resistance to rice tungro virus in India. Pp. 239-252. *In: Plant Breeding*. IRRI.Los Banos, Philippine.
- Shen, P., M. Kaniewska, C. Smith, and R.N. Beachy (1993). Nucleotide sequence and genomic organization of rice tungro spherical virus. *Virology*, 193: 621-630.
- Siwi, S. S. dan I. D. M. Tantera (1982). Pergeseran dominasi spesies wereng hijau di Indonesia serta kemungkinan perannya dalam penyebaran virus tungro. *J. Penel. dan Pengemb. Pert.* 1(2): 57-67.
- Siwi, S.S., I.N. Widiarta, dan A. Hasanuddin (1998). Penelitian koloni *N. virescens* dan kemampuannya sebagai penular tungro. *Seminar Balitpa*.

- Suherman, O., Koesnang, dan A Hasanuddin (1991). Pembentukan galur padi tahan tungro. Hasil Penelitian Padi No. 2 : 9-12.
- Suherman, O., Koesnang, A. Muis, dan A. Hasanuddin (1992). Pemasukan gen ketahanan terhadap tungro plasma nutfah ke dalam varietas unggul padi. Agrikam. Bulletin Penelitian Pertanian Maros. Vol. 7 (3): 65-71.
- Wathanakul, L., and P. Weerapat (1969.) Virus disease of rice in Thailand, p. 79-85. *In* Proceedings of a symposium on the virus disease of the rice plant, 25-28 April, 1967, Los Banos, Philippines. John Hopkins Press, Baltimore.
- 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., Yulianto, dan A. Hasanuddin (1997). Penyakit tungro pada tanaman padi di areal tanam tidak serempak. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan (16): 6-13.
- Widiarta, I. N., N. Usyati, dan D. Kusdiaman (1997). Aktivitas penghambat makan andrografolid dan tiga jenis insektisida sintetik terhadap wereng hijau *N. virescens* Distant (Hemiptera: Cicadellidae). Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan, HPT 9:14-19.
- Widiarta, I.N., Y. Suzuki, K.Fujisaki, and F.Nakasuji (1993). Comparative population dynamic of green leafhopper in paddly field of the tropic and temperate region. JARQ: 115-123.
- Widiarta, I.N., T. Ikeda., K. Fujisaki, and F. Nakasuji (1993). Comparison dispersal ability between the green leafhopper *N. virescens* and *N. Cinticeps* (hemiptera Cicadellidae) by tethresed flight. Res. Popul. Ecol. 35:23-39.
- Widiarta, I.N., Baehaki, S.E, Hendarsih, S., dan A. Hasanuddin (1998). Penerapan teknologi PHT spesifik lokasi pada tanaman padi. Balitpa. 16 hal.

Widiarta, I.N., dan A.A. Daradjat (2000). Daya tular tungro daerah endemis terhadap varietas tahan. Berita Puslitbangtan 18: 1-2.

## PUBLIKASI ILMIAH

- Baehaki, S.E., dan A. Hasanuddin (2001). Perkembangan hama penyakit padi bekas IP Padi 300 di Jawa Barat. Prosiding Lokakarya Padi, Implementasi Kebijakan Strategis Untuk Peningkatan Produksi Padi Berwawasan Agribisnis dan Lingkungan. Badan Litbang Pertanian. Hal. 155-160
- Bastian, A., A.H. Talanca, A. Hasanuddin. (1995). Transmission ability of some colony of green leaf hopper *N. virescens* from the field. A paper presented at the Annual Meeting of the Indonesian Society of Phytopatology. Yogyakarta, 6-8 September 1993.
- Daradjat, A.A., I.N. Widiarta, and A. Hasanuddin. (1999). Breeding for rice tungro virus resistance in Indonesia. Rice Tungro Disease Management. *In*. T.C.B. Chancellor, O. Azzam, and K. L. Heong. IRRI. p 31-37.
- Hasanuddin, A., Koesnang, and D. Baco. Rice tungro virus disease in Indonesia: Present Status and Current Management Strategy. *Epidemiology and Management of Rice Tungro Diseases*. Natural Resources Institute. The University of Greenwich. P: 94-108.
- Hasanuddin, A., R.D. Daquioag, and H. Hibino. (1988). A Method for Scoring Resistance to Tungro (RTV). *IRRN*. 13 (6): 13-16.
- Hasanuddin, A., O. Suherman, D. Baco, dan Koesnang. (1996). Galur padi MID85 C-11-1; Hasil tinggi dan tahan tungro. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 15 (1): 1-4.
- Hasanuddin, A., I.N. Widiarta, dan Yulianto (1995). Keadaan penyakit tungro pada padi sawah di Jawa Barat dan Jawa Tengah. Panduan acara dan intisari makalah pada Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah PFI. 9 hal.

- Hasanuddin, A., I.N. Widiarta., S.S. Siwi., Koesnang., Yulianto, dan S. Kartaatmadja (1997). Epidemiologi virus tungro dan dinamika populasi wereng hijau (*Nephotettix* sp.) pada padi sawah. Teknologi Unggulan Pemacu Pembangunan Pertanian Vol. 2/1999. Sumbangan Penelitian 1997. Badan Litbang Pertanian. Hal 19-27
- Hasanuddin A., Koesnang, A. Muis, O. Suherman (1995). Dua dasarwarsa penelitian tungro pada padi. Balittan Maros, Badan Litbang Pertanian. 43 hal.
- Hasanuddin, A., I.N. Widiarta, and Yulianto (1999). Improving IPM technology for rice tungro disease in Indonesia. Rice Tungro Disease Management. Edited by T.C.B. Chancellor, O. Azzam, and K.L. Heong. IRRI. p 129-137.
- Hasanuddin, A., and H. Hibino (1989). Grain yield reduction, growth retardation, and virus concentration in rice plants infected with tungro-associated virus. TARC. Tropical Agric. Series No. 22: 56-73.
- Hasanuddin, A. (1989). Indexing resistance and for tolerance to tungro agents based on symptom severity. Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah PFI, 14-17 November 1989, Denpasar. Hal. 59-66
- Hasanuddin, A., D. Kusdianan, dan I. N. Widiarta. (1999). Perkembangan komposisi virus tungro pada tanaman padi dan wereng hijau (*N. virescens*) di pertanaman. Hasil Penelitian Padi. Balitpa. 6 hal.
- Koesnang dan A. Hasanuddin (1991). Dinamika populasi wereng hijau *N. virescens* (Distant) dan perkembangan penyakit tungro. Hasil Penelitian Padi No. 2. Balittan Maros. Hal 33-36.
- Koesnang, M. Yasin dan A. Hasanuddin (1992). Potensi parasit telur wereng hijau *N. virescens* (Distant). Prosiding Seminar PEI-PFI-HPTI. 19 Desember 1992. Hal 77-81.
- Koesnang, A. Muis, M. Slamet, dan A. Hasanuddin (1993). Intensitas serangan penyakit tungro dan fluktuasi

- populasi wereng hijau *N. virescens* (Distant) pada berbagai waktu tanam di Sulawesi Tengah. *AGRIKAM, Buletin Penelitian Pertanian Maros*. Vol. 8 (3): 79-83.
- Koesnang, A. Muis, dan A. Hasanuddin (1993). Penyingkapan ketahanan varietas padi terhadap penyakit tungro. Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah PFI. Yogyakarta, 6-8 September 1993.
- Koesnang, A. Muis, dan A. Hasanuddin (1990). Evaluasi ketahanan varietas/galur padi terhadap penyakit virus tungro. Hasil Penelitian Kelti Padi Balittan Maros. (1):53-55.
- Muis, A., dan A. Hasanuddin. (1995). Pengaruh waktu tanam dan tingkat ketahanan varietas padi terhadap penyakit tungro. Hasil Penelitian Penyakit Tanaman 1983/84, Balittan Maros. Hal. 40-51.
- Muis, A., M. Sudjak, S. Saenong, A. Bastian, A.H. Talanca, dan A. Hasanuddin (1989). Epidemiologi penyakit tungro, pergiliran varietas dan waktu tanam. Hasil Penelitian Penyakit Tanaman 1988/89. Balittan Maros. Hal. 7-34.
- Pakan, S., A. Muis, A. Hasanuddin, dan A. Rizvi (1985). Evaluasi ketahanan varietas/galur terhadap penyakit tungro. Hasil Penelitian Penyakit Tanaman 1983/84. Buletin Maros. Hal. 33-39.
- Rao, P. S., and A. Hasanuddin (1990). Seasonal incidence of rice disease in South Sulawesi, Indonesia. *Indian Phytopathology*. Vol. 46.
- Sama, S., A. Hasanuddin, dan B. Suprihatno (1983). Penelitian penyakit tungro dan wereng hijau di Sulawesi Selatan. Masalah dan Hasil Penelitian Padi. Badan Litbang Pertanian.
- Sama, S., and A. Hasanuddin. (1989). Timing rice planting to control tungro (RTV) disease. *IRRN*. 14 (5): p 25-26.
- 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.

- Sama, S., I. Manwan, dan A. Hasanuddin (1982). Pengaruh pergiliran varietas terhadap pengendalian wereng hijau *N. virescens* sebagai penular penyakit tungro pada padi. Seminar Puslitbang Tanaman Pangan. 20p.
- Siwi, S.W., I.N. Widiarta, A. Hasanuddin (1997). Penelitian virulensi penularan virus tungro dari koloni-koloni *N. virescens* (Distant). Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Jabar.
- Siwi, S. S., Trisnaningsih, I. N. Widiarta, dan A. Hasanuddin (1999). Fenologi dan variasi intraspesifik wereng hijau *N. virescens* (Distant). Hasil Penelitian Padi 1998/99. Balitpa. 8 hal.
- Siwi, S. S., I. N. Widiarta, dan A. Hasanuddin (1998). Penelitian koloni *N. virescens* dan kemampuannya sebagai penular tungro. Seminar, Balitpa.
- Suherman, O., F. Misi, A. Muis, dan A. Hasanuddin (1990). Pembentukan galur padi tahan tungro. Hasil Penelitian Padi No. 1, 1990. Buletin Maros. Hal. 56-59.
- Suherman, O., Koesnang, A. Muis, dan A. Hasanuddin (1992). Pewarisan gen ketahanan terhadap tungro plasma nutfah ke dalam varietas-varietas unggul padi . AGRIKAM, Buletin Penelitian Pertanian Maros. Vol. 7 (3): Hal. 65-71.
- Suherman, O., Koesnang, dan A. Hasanuddin (1991). Pembentukan galur padi tahan tungro. Hasil Penelitian Padi. No. 2 : 9-12.
- Suherman, O., Koesnang., A. Muis, dan A. Hasanuddin (1992). Pemasukan gen ketahanan terhadap tungro plasma nutfah ke dalam varietas-varietas unggul padi. Agrikan, Bulletin Penelitian Pertanian Maros. Vol. 7 (3):65-71
- Suprihatno, B., M. Lande, S. Sama, dan A. Hasanuddin (1983). Sadang dan PB56, dua varietas baru padi sawah. Pemberitaan Puslitbangtan (1): 7-11.
- Widiarta, I.N., Yulianto, dan A. Hasanuddin (1997). Penyakit tungro pada tanaman padi di areal tanam tidak

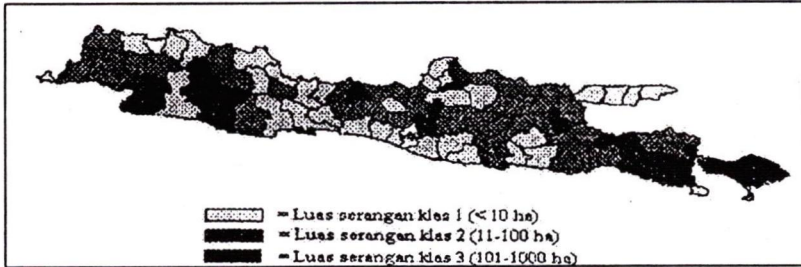
- serempak. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 16 (1): 6-13.
- Widiarta, I. N., S. S. Siwi, dan A. Hasanuddin (1977). Adaptasi teknik pengendalian tungro dengan saat tanam tepat dan pergiliran varietas tahan wereng hijau. *Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah PFI, Palembang, 27-29 Oktober 1997*.
- Widiarta, I. N., A. Hasanuddin, dan D. Kusdriaman (1999). Skrining ketahanan galur-galur harapan padi sawah terhadap penyakit tungro. *Hasil Penelitian 1998/99*. Balitpa. 10 hal.
- Widiarta, I. N., dan A. Hasanuddin (1995). Teknologi pengendalian penyakit tungro. Makalah disampaikan pada gelar teknologi pengelolaan OPT utama padi dan sayuran dataran tinggi. *BPTPH IV Bandung, 25 Oktober 1995*. 15 hal.
- Widiarta, I. N., D. Kusdriaman, dan A. Hasanuddin (1999). Dinamika populasi wereng hijau dan perkembangan komposisi virus tungro. *Hasil Penelitian Padi 1998/99*. Balitpa. 7 hal.
- Widiarta, I. N., dan A. Hasanuddin (1997). Indikator perkembangan penyakit tungro di suatu petakan sawah. *Balitpa*. 12 hal.
- Yulianto, A. Hasanuddin, M. Muhsin dan S. Somowiyarjo (1997). Identifikasi gulma sebagai inang alternatif virus tungro. *Prosiding Kongres XIV dan Seminar Ilmiah PFI Palembang, 27-29 Oktober 1997*.
- Yulianto, A. Hasanuddin, dan E. Sutisna (1999). Uji eradikasi selektif gulma sebagai sumber inokulum virus tungro. *Hasil Penelitian Padi 1998/99*. Balitpa. 5 hal.

## PEMASYARAKATAN ILMU

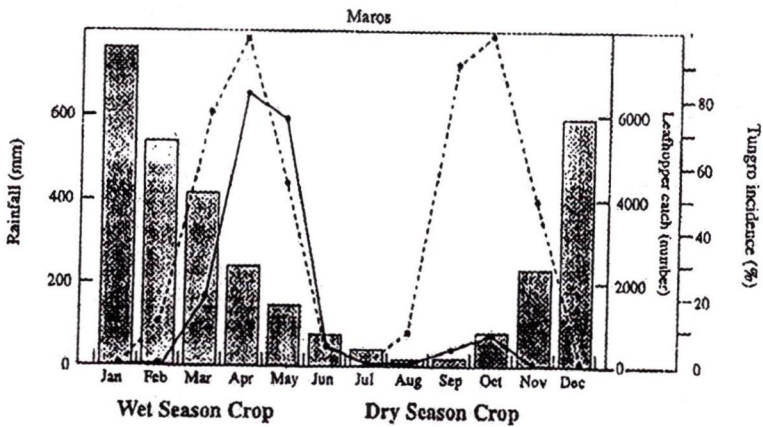
- Fagi, A. M., A. Hasanuddin, dan E. Soenarjo (1993). Penelitian padi mendukung pelestarian swasembada beras. Kinerja Penelitian Tanaman Pangan Buku I. Kebijakan dan Hasil Utama Penelitian. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Jakarta/Bogor 23-25 Agustus 1993. Badan Litbang Pertanian. Hal 245-2666.
- Hasanuddin, A. (1999). Strategi dan Implementasi PHT dalam pengendalian tungro. Bahan diskusi yang disampaikan pada Pertemuan Penanganan Penyakit Tungro. Bali, 19-21 Oktober 1999.
- Hasanuddin, A., dan I. N. Widiarta (1999). Identifikasi dan kuantifikasi ketahanan penyakit tungro dan wereng hijau. Lab. Hama dan Penyakit Tanaman, Jatisari.
- Hasanuddin, A. (1999). Monitoring dan evaluasi serangan penyakit tungro di Nusa Tenggara Barat. Balitpa. 13p.
- Hasanuddin, A., Baehaki, I. N. Widiarta (1999). Pengelolaan hama penyakit utama pada tanaman padi; Antisipasi perkembangan 2000/2001. Makalah disampaikan pada Temu Teknologi dan Pemasarakatan Hasil Penelitian Pendukung PHT. Cisarua, 27-30 Juni 1999. 10p.
- Hasanuddin, A. (1997). Dampak globalisasi 2003 pada sektor pertanian. Suatu tantangan dan peluang. Makalah disampaikan pada Seminar Sehari, Fakultas Ekonomi Universitas Singaperbangsa (UNSIKA). 9 hal.
- Hasanuddin, A. (1997). Aspek teknologi perkembangan produksi padi abad XXI; Suatu Tantangan dan Peluang. Rapat GEU, Bogor, 9 Januari 1997.
- Hasanuddin, A., dan H. Pane (1998). Teknologi peningkatan produktivitas sumber daya lahan menunjang sistem usahatani pertanian. Makalah disampaikan pada Rapat Pembukaan Program dan Pelaksanaan Model Pengembangan Sistem Usahatani Pertanian. Pekanbaru, Riau, 3-4 September 1998. 17 hal.

- Hasanuddin, A. (1998). Kebijakan peningkatan produksi padi. Makalah disampaikan pada Raker Puslitbangtan. Maros, 20-22 Oktober 1998. 29 hal.
- Kartaatmadja, S., Suparyono, and A. Hasanuddin (1996). Analysis of historical profiles and current rice disease management practices by farmer in Indonesia. Paper is presented at International Workshop on Rice Disease Management Technologies on the Tropic, Held on 11-13 June 1996, Kedah, Malaysia.
- Pane, H., dan A. Hasanuddin (1998). Perbaikan kultur teknik budi daya padi pada agroekosistem lahan pasang surut. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Banjarbaru, 21-22 Maret 1998.
- Ruskandar, A., I. P. Wardana, I. N. Widiarta, dan A. Hasanuddin (1997). Pengetahuan petani terhadap penyakit tungro dan latar belakang adopsi varietas tahan. Prosiding Kongres NasionalXIV dan Seminar Ilmiah PFI. Palembang, 27-29 Oktober 1997.
- Sarlan, A., Suparyono., I.N. Widiarta., U.S. Nugraha, dan A. Hasanuddin (2001). Teknologi untuk peningkatan produksi nasional. Makalah disampaikan pada lokakarya padi. Implementasi Kebijakan Strategis Untuk Peningkatan Produksi Padi Berwawasan Agribisnis dan Lingkungan
- Widiarta, I.N., Baehaki,S.E., Hendarsih, S., dan A. Hasanuddin (1998). Penerapan teknologi PHT spesifik lokasi pada tanaman padi. Balitpa. 16 hal.

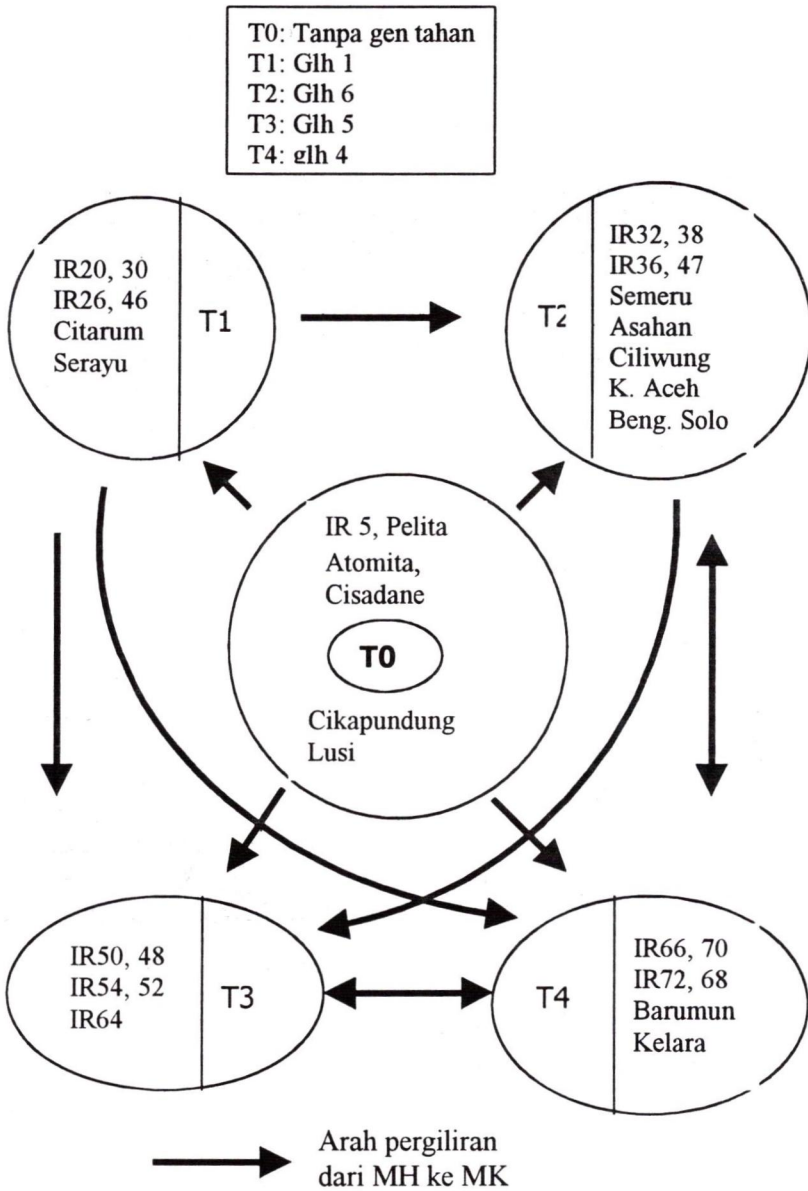
## LAMPIRAN



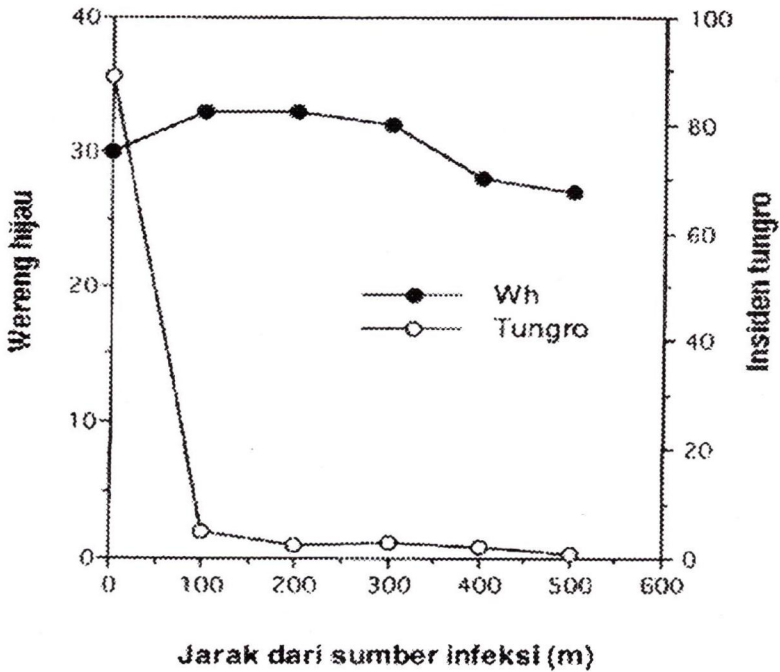
Daerah endemis tungro di Jawa dan Bali



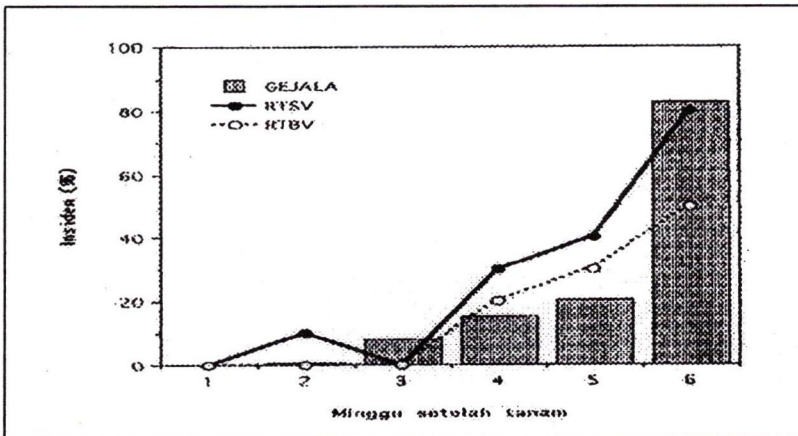
Pola curah hujan, keberadaan tungro dan fluktuasi populasi *N. virescens* di Kabupaten Maros



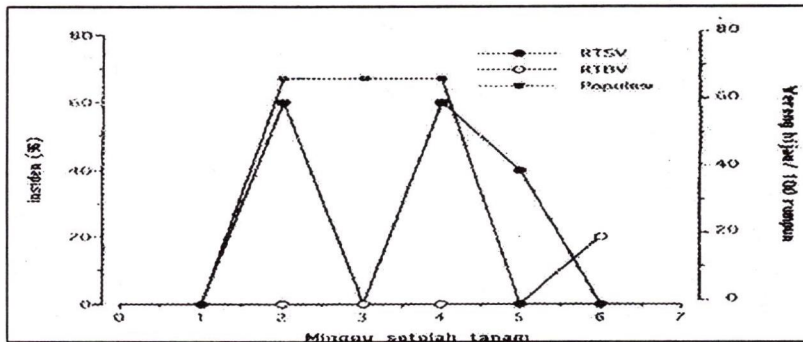
Pola pergiliran varietas tahan wereng hijau di Sulawesi Selatan (Sama *et al.*, 1991)



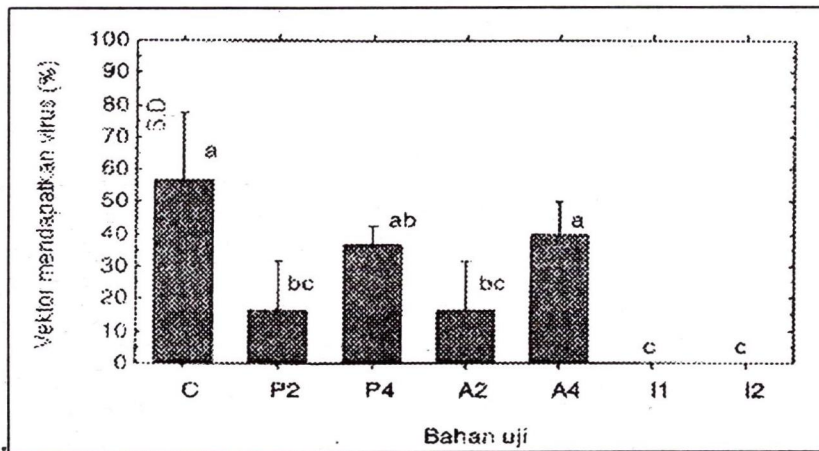
Hubungan tingkat kepadatan populasi *N. virescens* dengan keberadaan tungro



Perkembangan komposisi virus *RTSV* dan *RTBV* pada awal pertumbuhan tanaman



Perkembangan kepadatan populasi imigran dan komposisi *RTSV* dan *RTBV* pada *N. virescens*



Daya hambat akuisisi virus oleh berbagai bahan penghambat makan *N. virescens*

## BIODATA

- I. Nama : Dr. Ir. Andi Hasanuddin, MSc.  
Tempat/tgl. lahir : Sengkang / 22 Desember 1943  
Pangkat/Gol.ruang: Pembina Utama Madya (IV/d)  
Jabatan : Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Alamat :  
a. Kantor : Jl.Merdeka 147 Bogor 16111  
Telp. 0251-331718  
b. Rumah : Jl. Tentara Pelajar No.2 Bogor 16111  
Telp. 0251-381786  
Pendidikan  
Tertinggi : S3

### II. Riwayat Kepangkatan

1. Calon Pegawai Negeri Sipil (III/a) pada tahun 1970
2. Penata Muda Tk.I (III/b) pada tahun 1975
3. Penata (III/c) pada tahun 1979
4. Penata Tk.I (III/d) tahun 1982
5. Pembina (IV/a) tahun 1990
6. Pembina Tk. I (IV/b) tahun 1994
7. Pembina Utama Muda (IV/c) tahun 1998
8. Pembina Utama (IV/d) tahun 2001

### III. Riwayat Fungsional Peneliti

1. Asisten Peneliti Muda pada tahun 1975
2. Ajun Peneliti Muda pada tahun 1989
3. Peneliti Muda tahun 1991
4. Peneliti Madya tahun 1994
5. Ahli Peneliti Madya tahun 1996
6. Ahli Peneliti Utama tahun 1999

#### IV. Riwayat Pekerjaan

1. Pegawai Negeri Sipil tahun 1970
2. Kepala Kebun Percobaan Lanrang tahun 1972
3. Sekretaris Lembaga Penelitian Pertanian Makasar tahun 1972
4. Pimpro Penelitian Tanaman Pangan Maros tahun 1980
5. Kepala Balai Penelitian Tanaman Pangan Maros tahun 1987
6. Kepala Balai Penelitian Tanaman Padi tahun 1995
7. Direktur Pengelolaan Lingkungan Direktorat Jendral Pengolahan Hasil dan Pemasaran Hasil Pertanian tahun 2000
8. Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan tahun 2001 – sekarang

#### V. Riwayat Pendidikan:

##### a. Pendidikan formal

1. S3 (Ph.D) University of the Philippines, Los Banos, Philippines, 1987
2. S2 (MSc) University of the Philippines, Los Banos, Philippines, 1979
3. S1 (Ir) Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin/Afiliasi Bogor, 1969

##### b. Pendidikan Penjenjangan : SEPADYA (1992) SEPAMEN (2001)

##### c. Pendidikan/Latihan Jabatan

1. Rice Diseases and Insect Pest Control, Japan, 1974
2. Genetic Evaluation and Utilization (GEU), IRRI Philippines, 1976
3. Research Management, USAID, 1981
4. TARPADNAS, 1988

5. Research Management Enhancement, Philippines, 1976

## VI. Riwayat Organisasi

1. Ketua Umum Perhimpunan Fitopatologi Indonesia (PFI) 1991-1993
2. Ketua Umum Himpunan Kerukunan Tani Indonesia (HKTI) DPD. Tk.I Sulawesi Selatan, 1993-1995
3. Pengurus Pusat (Ketua Bidang Kelembagaan/Kerjasama) Persatuan Insinyur Indonesia (PII) BK. Pertanian, 1996
4. Ketua Persatuan Agronomi Indonesia (PERAGI) Komisariat Sulawesi Selatan, 1992-1994
5. Ketua Tim Teknis Bimas Propinsi Sulawesi Selatan, 1988-1994
6. Anggota Steering Committee pada International Integrated Pest Management (IPM) Network yang berpusat di IRRI Philippines, 1996-1999
7. Pengurus Pusat (Ketua Pengembangan IPTEK) Ikatan Cendekiawan Muslim Indonesia (ICMI) Orwil Sulawesi Selatan, 1993 –1995
8. Pengurus/Anggota International Moslem Student Association (IMSA) di Los Banos, Philippines, 1985-1987
9. Pengurus/Wakil Presiden Persatuan Pelajar dan Mahasiswa Indonesia (PPMI) Philippines, Los Banos, 1985-1987
10. Anggota Steering Committee Integrated Rice Research Consortium (IRRC), 2001-2002
11. Anggota Steering Committee Consortium for Unfavorable Rice Environment (CURE), 2002-sekarang
12. Anggota Steering Committee Asian Maize Biotechnology (AMBIONET), 2001- sekarang

