



PENYAKIT TUNGRO PADA TANAMAN PADI (*Oryza sativa*) DI KECAMATAN TABA PENANJUNG : INSIDENSI PENYAKIT DAN DETEKSI VIRUS SECARA MOLEKULER

**Abdul Fiddin¹, Mimi Sutrawati^{1*}, Hendri Bustamam¹,
Dwi Wahyuni Ganefianti², Sipriyadi³**

¹Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

³Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu

* Corresponding Author: mimi_sutrawati@unib.ac.id

ABSTRACT

[TUNGRO DISEASE ON RICE PLANT (*Oryza sativa*) IN TABA PENANJUNG DISTRICT: DISEASE INCIDENCE AND MOLECULAR DETECTION OF VIRUSES]. Tungro is one of the important diseases of rice plants. Tungro disease caused by *Rice tungro bacilliform virus* (RTBV) and *Rice tungro spherical virus* (RTSV). This research aims to obtain information on the spread of the disease, vector population, and molecular detection by polymerase chain reaction method. This research was conducted from December 2019 to April 2020 in rice fields in Taba Penanjung sub-district, Bengkulu Tengah district at ± 540 meters above sea level and virus detection in the Laboratory of Biotechnology and Genetics Department of Biology Faculty of Mathematics and Natural Sciences (MIPA) and Laboratory of Plant Protection, Agriculture Faculty, Bengkulu University. Data analysis used descriptive analysis. The results showed that the highest disease incidence on the seven weeks after planting (wap) is 1.7% and the highest population of the vector on the 7 wap with an average of 7.7 vector/100m² in the village of Taba Penanjung. Detection of viruses with the PCR method with the specific primer DAF/DAR succeeded in amplification of DNA band measuring 1,400 bp. RTSV was not detected by RT-PCR using a specific primer or RTSV. The result of this detection shows that the symptoms of tungro on rice plants in the cultivation of Taba Penanjung district associated with RTBV infection. RTSV unable to detect can be caused by many factors in the detection process, including total RNA extraction, cDNA synthesis, DNA amplification, and DNA visualization of PCR products.

Keyword: *detection, polymerase chain reaction, tungro, vector*

ABSTRAK

Tungro adalah salah satu penyakit penting pada padi. Penyakit tungro yang disebabkan oleh *Rice tungro bacilliform virus* (RTBV) dan *Rice tungro spherical virus* (RTSV). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang penyebaran penyakit, populasi vektor dan deteksi molekuler dengan metode *polymerase chain reaction*. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Desember 2019 sampai dengan April 2020 di lahan padi sawah di Kecamatan Taba Penanjung Kabupaten Bengkulu Tengah dengan ketinggian tempat ± 540 meter di atas permukaan laut (MDPL) dan deteksi virus dilakukan di Laboratorium Bioteknologi dan Genetika Departemen Biologi Fakultas Matematika dan ilmu pengetahuan alam (MIPA) dan Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa insidensi penyakit tungro tertinggi terjadi pada 7 mst sebesar 1,7% dan populasi vektor tertinggi pada 7 mst dengan rata-rata 7,7 Imago/100 m² terjadi di desa Taba Penanjung. Deteksi Virus dengan metode PCR dengan primer spesifik DAF/DAR berhasil dalam amplifikasi pita DNA berukuran 1.400 bp. Sementara deteksi RTSV dengan *reverse transcription-polimerase chain reaction* dengan sepasang primer F2/R2 tidak berhasil mendapatkan fragmen DNA. Hasil deteksi ini menunjukkan bahwa gejala tungro pada tanaman padi Taba Penanjung berasosiasi dengan infeksi RTBV terbukti dengan adanya pita DNA dengan primer spesifik DAR/DAF. Namun, RTSV tidak berhasil terdeteksi pada sampel tanaman bergejala tungro, padahal penyakit tungro selalu berasosiasi dengan kedua jenis virus ini. Tidak terdeteksinya RTSV dapat disebabkan oleh banyak faktor dalam proses pendeteksian, antara lain, ekstraksi RNA Total, sintesis cDNA, amplifikasi DNA, visualisasi DNA dari produk PCR.

Keyword: *deteksi, polymerase chain reaction, tungro, vektor*

PENDAHULUAN

Padi adalah komoditi tanaman pangan utama di Indonesia. Luas lahan sawah di Provinsi Bengkulu seluas 128.833 ha yang terdiri atas padi sawah dan padi ladang (BPS, 2015a). Berdasarkan informasi data yang diperoleh pada tahun 2015 di Kabupaten Bengkulu Tengah dengan luas lahan 7.634 ha terjadi penurunan produksi menjadi 31.624 ton gkg dari tahun sebelumnya sebesar 34.707 ton gkg (BPS, 2015b). Salah satu kendala produksi padi adalah gangguan penyakit tanaman yang disebabkan oleh cendawan, bakteri, dan virus. Penyakit tungro merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman padi di Indonesia. Gejala penyakit tungro adalah warna daun menguning sampai oranye dimulai dari ujung daun muda, anakan berkurang, kerdil, dan perkembangan akar terhambat (Azzam & Chancellor, 2002).

Infeksi penyakit tungro disebabkan oleh dua jenis virus yang biasanya menginfeksi secara bersamaan, *rice tungro bacilliform virus* (RTBV) dan *rice tungro spherical virus* (RTSV) yang ditularkan oleh wereng hijau (*Nephotettix virescens*) secara semipersisten (Hull, 1996). Populasi wereng hijau sebagai vektor, virus tungro, tingkat ketahanan varietas tanaman dan waktu terjadinya infeksi akan berpengaruh pada besarnya kehilangan hasil pada tanaman padi.

Infeksi virus tungro menunjukkan gejala yang khas, namun diagnosis penyakit harus dikonfirmasi dengan mendeteksi virus pada sampel tanaman padi bergejala penyakit tungro. Deteksi virus tungro dapat dilakukan secara serologi dengan metode *Enzym linked immunosorbent assays* (ELISA) dan molekuler dengan *Reverse transcription-polymerase chain reaction* untuk mendeteksi virus RNA yaitu RTSV, dan *polymerase chain reaction* untuk mendeteksi virus DNA yaitu RTBV. Penggunaan teknik molekuler menggunakan metode *polymerase hain reaction* (PCR) dilaporkan berhasil untuk mendeteksi virus penyebab penyakit tungro dan kerdil (Uehara-Ichiki *et al.*, 2013). Takahashi *et al.* (1993) menyatakan bahwa sensitivitas PCR adalah 104-105 kali lipat lebih tinggi dari ELISA untuk mendeteksi virus tungro pada tanaman maupun pada vektor tungro. Selain ELISA dan RT-PCR/PCR, deteksi virus tungro juga telah dapat dilakukan dengan metode *Loop-mediated isothermal amplification-pcr* (LAMP-PCR) (Sutrawati *et al.*, 2019).

Penyakit tungro telah dilaporkan di berbagai daerah di Indonesia, dengan insidensi penyakit yang tinggi seiring dengan adanya populasi vektor sepanjang tahun. Namun, informasi insidensi tungro dan populasi vektornya di Bengkulu masih sangat terbatas. Berdasarkan pengamatan di lapangan, ditemukan gejala penyakit tungro di daerah budidaya padi di Kabupaten Bengkulu Tengah. Maka dalam penelitian ini dilakukan survei untuk mendapatkan informasi insidensi penyakit tungro, mendeteksi virus penyebab tungro, dan

menghitung populasi serangga vektornya pada persawahan di Kabupaten Bengkulu Tengah. Pembaharuan status sebaran penyakit virus dan serangga vektornya sangat penting untuk menyusun strategi pengendalian penyakit virus tungro di lapangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai Mei 2020. Pengamatan dilakukan di lahan tanaman padi milik petani di Kabupaten Bengkulu Tengah, Kecamatan Taba Penanjung yang berlokasi di Kelurahan Taba Penanjung, Desa Bajak 1, dan Desa Lubuk Sini dengan ketinggian tempat ± 540 mdpl. Deteksi virus secara molekuler dilakukan di Laboratorium Bioteknologi dan Genetika Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) dan Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Pada penelitian ini juga dilakukan wawancara langsung dengan petani untuk mendapatkan data sistem budidaya tanaman padi yang dilakukan oleh petani.

Survei lapangan

Survei dilakukan dengan metode *purposive sampling* pada setiap petakan terpilih berdasarkan umur tanaman yang seragam yaitu 2 minggu setelah tanam (mst). Plot pengamatan dibuat pada setiap lokasi berukuran 10 m x 10 m. Lokasi survei ditampilkan pada Gambar 1 dengan interval 7 hari pengamatan.

Insidensi penyakit tungro

Insidensi penyakit (IP) tungro dihitung dengan rumus :

$$IP = \frac{\text{Jumlah tanaman bergejala}}{\text{Jumlah tanaman yang diamati}} \times 100\%$$

Pengamatan populasi vector

Serangga yang diayunkan sebanyak 50 kali ayunan ganda dengan 3 kali ulangan. Populasi vektor dihitung dengan rumus Tamuntuan *et al.* (2015) :

$$\text{Vektor} = \frac{\text{Jumlah vektor yang ditemukan}}{\text{Jumlah pengambilan sampel}}$$

Deteksi virus pada sampel

Tanaman sampel diperoleh dari setiap petakan di semua lokasi berdasarkan gejala penyakit tungro pada pengamatan 3 mst dan 5 mst untuk deteksi secara molekuler. Deteksi RTBV dilakukan dengan metode PCR (*polymerase chain reaction*) dan RTSV dilakukan dengan metode RT-PCR (*reverse transcription-polymerase chain reaction*).

Deteksi Rice Tungro Bacilliform Virus (RTBV) dengan Metode PCR

Ekstraksi DNA total

Ekstraksi DNA total dilakukan dengan metode CTAB (*Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide*), mengikuti Doyle dan Doyle, (1990). Tahapan awal sampel daun sebanyak 0,1 g ditambah nitrogen cair dan digerus menggunakan mortar dan pistil hingga menjadi serbuk. Kemudian serbuk tersebut dimasukkan ke dalam tabung mikro 2 mL dan ditambahkan 500 µl CTAB bufer + 1% β-ME dan diinkubasi 65 °C selama 60 menit. Kemudian ditambahkan 500 µl campuran *chloroform*; *isoamyl alcohol* dengan perbandingan (24:1) disentrifugasi 12.000 rpm selama 15 menit. Selanjutnya, ditambahkan 1/10 Sodium Asetat kemudian ditambahkan isopropanol sebanyak 2/3 dari volume supernatan. Setelah itu diinkubasi semalam pada suhu -20 °C. Setelah itu disentrifugasi 12.000 rpm selama 10 menit, kemudian supernatan dibuang dan pelet dicuci dengan 500 µl *ethanol* 70% dan disentrifugasi 8.000 rpm selama 5 menit. Setelah ditambahkan 500 µl *nuclease free water* disimpan di dalam freezer pada suhu -20 °C hingga digunakan dalam tahapan selanjutnya.

Amplifikasi DNA

Amplifikasi DNA RTBV menggunakan primer spesifik untuk RTBV yaitu DAF (5'- GGA TTC CGG CCC TCA AAA ACC TAG AAG -3') dan primer DAR RTBV (5'- GGG GGT ACC CCC CTC CGA TTT CCC ATG TATG -3'). Reaksi terdiri atas 1 µl DNA, sekuen primer DAF dan DAR konsentrasi 10 pmol masing-masing 1 µl, GoTaq Green 12,5 µl dan H₂O 9,5 µl dimasukkan ke dalam *tube* PCR total volume adalah 25 µl disentrifugasi dengan kecepatan 3.000 rpm 1 menit. Setelah itu dimasukkan ke dalam mesin PCR SimpliAmp thermal cycles (Fisher Scientific, US) dengan program predenaturasi 94 °C selama 5 menit sebanyak 1 siklus. Selanjutnya 34 kali siklus antara lain : denaturasi 94 °C selama 1 menit, annealing 62,2°C selama 1menit, sintesis 72°C selama 2 menit dan kemudian ekstensi 72 °C selama 10 menit. Tahapan terakhir pendinginan 4 °C hingga selesai program PCR.

Hasil amplifikasi produk PCR sebanyak 5µl pada gel agarose 1% dalam buffer TAE dielektroforesis pada tegangan 50 volt selama 50 menit. Selanjutnya gel direndam ke dalam *ethidium bromida* (EtBr) 0,2% selama 15 menit. Setelah itu, dicuci dengan ddH₂O selama 5 menit dan visualisasi DNA pada *gel documentation* (GelDoc Axygen).

Deteksi virus RTSV dengan metode RT-PCR

Ekstraksi RNA Total

Ekstraksi RNA total menggunakan metode CTAB

(Doyle & Doyle, 1990). Sebanyak 0,1 g sampel daun digerus dalam mortar menggunakan pistil, dan ditambahkan nitrogen cair. Serbuk sampel kemudian dimasukkan ke dalam tabung mikro 1,5 mL dan ditambahkan 500 µl CTAB bufer +1 % β-ME dan diinkubasi dengan suhu 65 °C selama 30 menit kemudian ditambahkan 500 µl *chloroform*; *isoamyl alcohol* (24:1). Kemudian disentrifugasi 13.000 rpm selama 10 menit. Selanjutnya, supernatan dengan ditambahkan isopropanol sebanyak 2/3 dari volume supernatan dan diinkubasi semalam di dalam freezer pada suhu -20°C. Setelah waktu disentrifugasi pada 13.000 rpm selama 5 menit, kemudian pelet dicuci dengan 600 µl *ethanol* 70% dan di sentrifugasi 8.000 rpm selama 5 menit. Kemudian ditambahkan 50 µl *nuclease free water* disimpan di dalam freezer pada suhu -20 °C.

Reverse Transcription – Polymerase Chain Reaction

Amplifikasi RTSV menggunakan sepasang primer RTSV-F2 (GAA GAA GCC TAT CAT GYT CGCGT) dan RTSV-R2 (CCT CCA CGA TAT TGT ACG AGG) untuk RTSV. Reaksi RT-PCR dilakukan dengan total volume 25 µl yang terdiri dari 2 µl RNA total, primer F dan R masing-masing 2,5 µl, 0,05 µl Reverse aid NZY, 2,5 µl DTT 50 mM, 0,2 µl Rnase inhibitor, 12,5 µl GoTaq Green, dan 2,75 µl ddH₂O. Reaksi transkripsi balik dilakukan pada suhu 42 °C selama 60 menit, predenaturasi 94 °C selama 5 menit sebanyak 1 siklus, selanjutnya 40 kali siklus antara lain : denaturasi 94 °C selama 1 menit, annealing 50 °C selama 1 menit, sintesis 72 °C selama 2 menit dan kemudian ekstensi 72 °C selama 10 menit dan terakhir pendinginan 4 °C hingga selesai program PCR. Kemudian dalam proses visualisasi cDNA dielektroforesis pada tegangan 50 volt selama 50 menit. Pewarnaan DNA dengan EtBr seperti pada tahapan sebelumnya, dilanjutkan visualisasi gel agarose pada gel dokumentasi (Axygen).

Analisis Data

Data hasil pengamatan berdasarkan variabel di atas dilakukan analisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan wawancara dengan petani di lokasi penelitian, diketahui bahwa petani menanam varietas padi berbeda, yaitu Inpari30, Sintani, dan Ciherang. Pemupukan menggunakan jenis pupuk yang sama yaitu Urea, KCl, SP36 pada 2-3 dan 11-12 mst. Jarak tanam yang digunakan hampir sama dan menggunakan sistem tanam jajar legowo. Data hasil wawancara dengan petani ditampilkan pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta tiga lokasi survei di Kecamatan Taba Penanjung Kabupaten Bengkulu Tengah : Kelurahan Taba Penanjung (A), Desa Bajak 1 (B), dan Desa Lubuk Sini (C). P₁ = plot pengamatan 1; P₂= plot pengamatan 2; P₃= plot pengamatan 3.

Sumber : *Google maps*

Keterangan :  : Plot petakan.

Tabel 1. Data budidaya padi sawah di lokasi penelitian

No	Keterangan	Lokasi Pengamatan		
		Taba Penanjung	Bajak 1	Lubuk Sini
1	Luas Lahan	2500	5000	7800
2	Varietas	Inpari	Sintani	Ciherang
3	Pemupukan	Urea, KCl, SP36	Urea, KCl, SP36	Urea, KCl, SP36
4	Dosis Pupuk(waktu pemupukan)	50 kg/ha (2 & 12 mst)	50 kg/ha (2 & 12 mst)	100 kg/ha (2 & 12 mst)
5	Jarak tanam	Jajar Legowo 1:4 (20 x 30 cm)	Jajar Legowo 1:4 (20 x 30 cm)	Jajar Legowo 1:4 (20 x 25 cm)
6	Jumlah bibit/lubang tanam	3-5 batang	1-3 batang	3-5 batang
7	Sanitasi gulma	tanpa sanitasi	sanitasi 5 mst	sanitasi 6 mst
8	Pestisida dan bahan aktif	Starban 585 EC (Klorpirifos 530 g/L, Sipermethrin 55 g/L), Fostin 610 EC (Klorpirifos 550 g/L, Sipermethrin 60 g/L)	Dharmabas 500 EC (BPMC : 500 g/L, Decis 25 EC (Deltamethrin 25 g/l), Regent 50 SC	Starban 585 EC (Klorpirifos 530 g/L, Sipermethrin 55 g/L)
9	Waktu aplikasi pestisida	mulai 2 mst, setiap 10 hari sekali	mulai 5 mst, disesuaikan dengan adanya opt	mulai 4 mst, disesuaikan dengan adanya opt

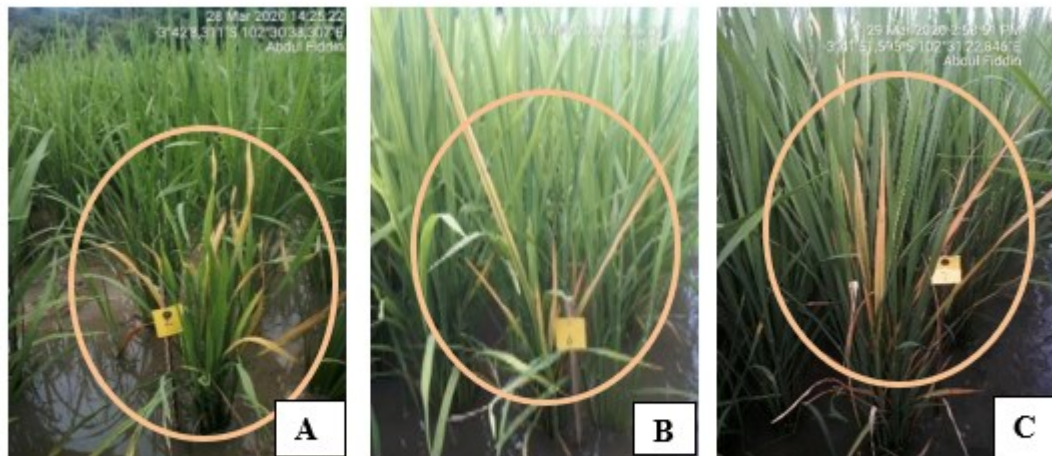
Berdasarkan data BB padi (2020), Inpari 30 merupakan hasil persilangan Ciherang/IR64Sub1/Ciherang. Potensi hasil 9,6 ton/ha, umur tanaman 111 hari, tinggi tanaman 101 cm, agak tahan terhadap wereng batang cokelat biotipe 1 dan 2, rentan terhadap wereng batang cokelat biotipe 3, dan agak tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III, rentan terhadap hawar daun bakteri patotipe IV dan VIII. Varietas Sintani, merupakan hasil persilangan antara Lusi/B7136C-MR-22-1-5. Keunggulan potensi hasil 7,0 ton/ha, umur tanaman 115-125 hari, dengan tinggi tanaman 115-125 cm, tahan terhadap wereng cokelat biotipe 1 dan 2, rentan terhadap wereng cokelat biotipe 3, dan tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, rentan terhadap strain IV dan VIII. Sedangkan varietas Ciherang merupakan hasil persilangan IR18349-53-1-3-1-3/3*IR19661-131-3-1-3//4* IR64. Keunggulan potensi hasil 5-7 ton/ha, umur tanaman 116-125 hari, tinggi tanaman 91-106 cm, tahan terhadap wereng cokelat biotipe 2, agak tahan terhadap wereng cokelat biotipe 3, dan tahan terhadap hawar daun bakteri strain III, rentan terhadap strain IV dan VIII. Berdasarkan data tersebut, diketahui ketahanan ketiga jenis varietas terhadap wereng hijau sebagai vektor tungro, maupun ketahanan terhadap virus tungro.

Insidensi penyakit tungro

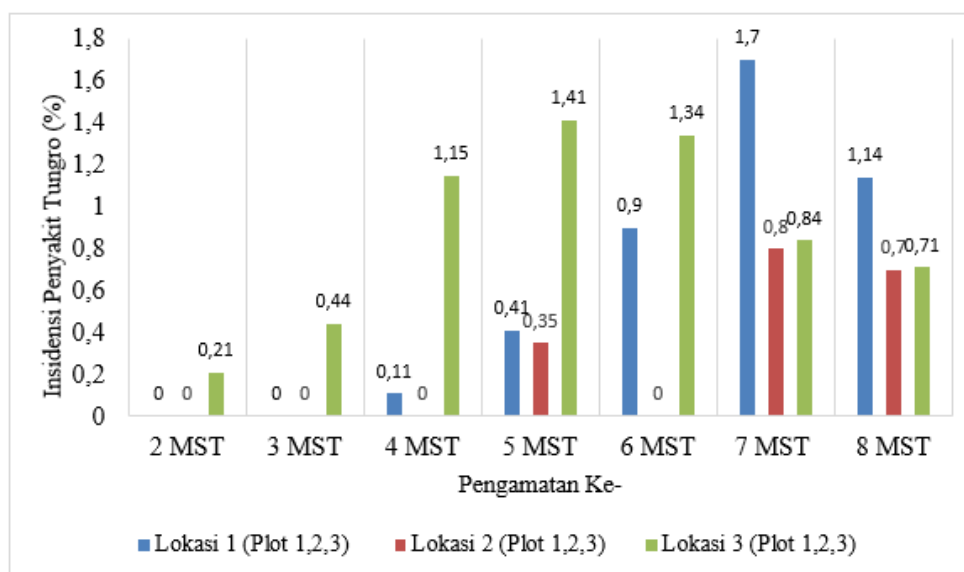
Berdasarkan pengamatan di tiga lokasi penelitian, ditemukan gejala khas penyakit tungro berupa daun

berwarna kuning oranye, tanaman kerdil, dan jumlah anakan sedikit saat umur tanaman padi masih dalam fase vegetatif antara 20-45 hst (Gambar 2). Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa penyakit tungro pada tanaman padi mulai terlihat pada 2 mst dengan insidensi penyakit 0 – 0,21% dan terus meningkat hingga 7 mst hingga mencapai 1,7% (Gambar 3). Suzuki *et al.* (1992) menyatakan bahwa tanaman padi dinyatakan terancam apabila ditemukan lima rumpun tanaman bergejala tungro dari 10.000 rumpun tanaman atau insidensi penyakit tungro 0,5% pada umur 2 mst. Insidensi penyakit tungro pada tiga varietas padi di lokasi pengamatan > 0,5% dan perkembangannya relatif rendah hingga 7 mst. Dengan demikian penyakit tungro tidak menjadi ancaman pada ketiga varietas ini.

Insidensi penyakit tungro di ketiga lokasi pengamatan relatif rendah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Suarsana *et al.* (2020), bahwa tiga varietas padi yang diuji yaitu Ciherang, Inpari 30 dan Sentani terhadap penyakit tungro pada pertanaman padi sawah di Subak Umadesa, Desa Lokapaksa, Kecamatan Seirit menunjukkan insidensi penyakit tungro sangat rendah. Hal ini memperkuat dugaan bahwa ketiga jenis padi yang ditanam di lokasi penelitian termasuk kategori relatif tahan terhadap tungro.



Gambar 2. Gejala serangan penyakit tungro pada pengamatan 4 mst di Desa Taba Penanjung (A), Bajak (B), dan Lubuk Sini (C).



Gambar 3. Perkembangan insidensi penyakit tungro di Kelurahan Taba Penanjung, Desa Bajak 1, dan Desa Lubuk Sini pada 2-8 minggu setelah tanam (mst).

Populasi vector

Nimfa dan imago *N.virescens* mulai ditemukan pada tanaman padi yang berumur 3 mst di lokasi penelitian (Gambar 4). Populasi wereng hijau cenderung meningkat dengan bertambahnya umur tanaman padi (Tabel 2). Fase pertumbuhan tanaman padi yang rentan terserang wereng hijau adalah fase vegetatif yaitu mulai dari persemaian sampai pembentukan anakan maksimum yaitu ± 35 hst (Widiarta *et al.*, 2006). Pemupukan unsur N yang tinggi juga mempengaruhi perkembangan wereng hijau (Baehaki, 1992).

Menurut Favali *et al.* (1975), kedua jenis virus RTBV dan RTSV umumnya terdapat pada jaringan floem, dan penularan virus tungro dilakukan secara bersamaan dengan aktivitas makan wereng hijau pada pertanaman padi,



Gambar 4. Imago (A) dan nimfa (B) wereng hijau di lokasi penelitian

Naito (1977) mengungkapkan bahwa *N. virescens* akan menghisap cairan makanan lebih banyak pada jaringan floem dibandingkan jaringan xilem. Hal ini dikarenakan jaringan floem sebagai translokasi hasil asimilasi fotosintesis dari daun ke seluruh

bagian tanaman lain sebagai sumber energi pertumbuhan tanaman. Menurut Davidson (1923) jaringan floem lebih banyak mengandung senyawa albumin, karbohidrat dan garam-garam organik lain sebagai sumber pertumbuhan dan perkembangan siklus hidupnya. Wereng hijau mempunyai kemampuan memencar yang tinggi dengan periode makan akuasasi yang bersifat semipersisten dimana virus yang diperoleh berada pada alat mulut (*stylet*) masih infeksiif selama 10-100 jam setelah vektor menghisap tanaman sakit dan memperoleh virus tanpa terjadi replikasi virus di dalam tubuh serangga. Sehingga kemampuan ini sangat kepadatan populasi efektif dalam menyebarkan virus tungro meskipunnya rendah terhadap penurunan produksi padi. Selama kegiatan penelitian berlangsung terkhusus pada lokasi 1 di Kelurahan Taba penanjung memiliki intensitas serangan populasi vektor yang tinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya. Populasi wereng hijau lebih tinggi di lokasi tersebut diduga berkaitan dengan penanaman padi di sawah-sawah daerah tersebut tidak serentak. Saat dilakukan pengamatan tanaman padi di petak pengamatan berumur 1 minggu lebih muda daripada sawah di sekitarnya. Sehingga diduga wereng hijau bermigrasi dari areal pertanaman padi yang sudah memasuki fase generatif menuju areal pertanaman padi yang baru memasuki fase vegetatif. Menurut Baehaki & Widiarta (2009) penanaman padi serentak akan mempengaruhi waktu perkembangbiakan wereng hijau dan memperpendek keberadaannya pada tanaman padi. Penularan virus tungro oleh wereng hijau terjadi secara semi persisten, artinya virus dapat ditularkan dengan efisien oleh vektornya dalam hitungan menit hingga jam.

Tabel 2. Populasi vektor per 100 m² tanaman padi di Desa Taba Penanjung, Bajak 1, dan Lubuk Sini pada 4-8 minggu setelah tanam (mst).

Lokasi	Plot	Jumlah Vektor (ekor/lokasi) pada tanaman padi (minggu setelah tanam)				
		4	5	6	7	8
Taba Penanjung	1	1	4	23	283	414
	2	0	6	21	117	199
	3	1	6	14	49	157
	Rataan	0,67	5,33	19,33	149,67	256,67
Bajak 1	1	0	10	0	53	18
	2	0	8	0	34	21
	3	0	16	0	50	41
	Rataan	0,00	11,33	0,00	45,67	26,67
Lubuk Sini	1	5	11	30	53	33
	2	13	10	15	37	74
	3	12	21	28	42	79
	Rataan	10,00	14,00	24,33	44,00	62,00

Seekor wereng yang membawa virus berpotensi menyebarkan inokulum virus tungro selama beberapa jam. Berdasarkan Tabel 2, ditemukan 1 hingga 8 ekor wereng hijau setiap 100 m² dan angka ini telah menunjukkan populasi wereng hijau telah di atas ambang pengendalian serangga vektor. Namun, pengaturan pola tanam yang dilakukan petani dengan sistem jajar legowo dapat mengurangi pergerakan wereng hijau, sehingga penularan virus tungro menjadi lebih lambat (Widiarta *et al.*, 2003). Meski jumlah serangga vektor telah mencapai ambang batas, namun pergerakan vektor antar tanaman padi menjadi terhambat karena sistem tanam jajar legowo. Sehingga insidensi penyakit tungro relatif rendah.

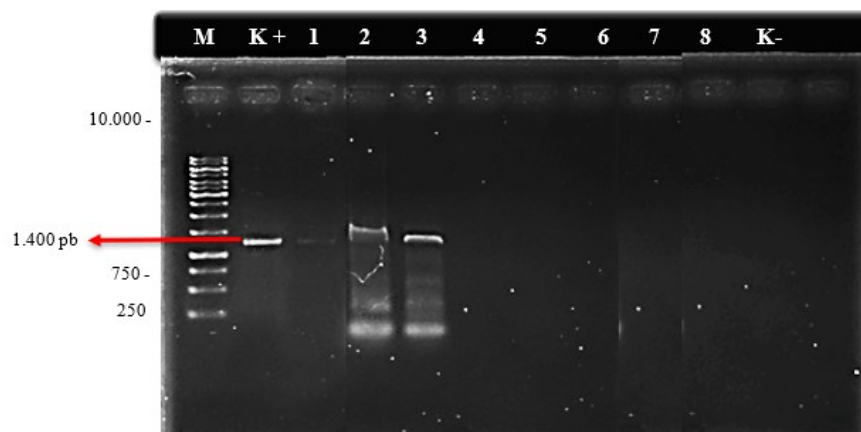
Insidensi penyakit tungro juga dipengaruhi oleh keberadaan sumber inokulum di lahan. Selain padi, inang virus tungro adalah beberapa jenis gulma yang tumbuh di sawah. Ladjia *et al.* (2013) melaporkan infeksi virus tungro enam spesies gulma (*Fymbristylis miliacea*, *Cyperus iria*, *Monochoria vaginalis*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crusgalli*, *Sansevieria zeylanica*) dan infeksi RTSV berhasil dideteksi dari tiga spesies gulma (*Fymbristylis miliacea*, *Ludwigia octovalvis*, *Digitaria sanguinalis*) membuktikan bahwa spesies gulma yang diteliti berpotensi sebagai inang alternatif virus tungro. Dengan demikian, keberadaan gulma sebagai inang alternatif virus tungro perlu diperhatikan. Pengendalian gulma juga dapat menekan sumber inokulum awal tungro di lahan.

Deteksi virus tungro

Deteksi virus dengan metode PCR menggunakan primer RTBV DAF (5'- GGA TTC CGG CCC TCA AAA ACC TAG AAG -3') dan primer DAR RTBV (5'- GGG GGT ACC CCC CTC CGA TTT CCC ATG TATG-3') mampu mengamplifikasi sikuen RTBV target sekuen DNA 1.400 pb (Gambar 5). Hasil deteksi ini menunjukkan bahwa tanaman padi yang menunjukkan gejala penyakit tungro di kab. Bengkulu Tengah terbukti berasosiasi dengan infeksi RTBV.

Deteksi dengan metode RT-PCR menggunakan sepasang primer RTSV-F2 (GAA GAA GCC TAT CAT GYT CGCGT) dan RTSV-R2 (CCT CCA CGA TAT TGT ACG AGG) belum berhasil mengamplifikasi sikuen target RTSV. Hal ini diduga berkaitan dengan proses deteksi RTSV dengan RT-PCR belum optimal antara lain pada tahapan ekstraksi RNA total, sintesis cDNA maupun amplifikasi DNA. Keberadaan pita non-spesifik pada hasil PCR dapat dikarenakan suhu *annealing* yang rendah. Amplifikasi akan lebih efisien jika dilakukan pada suhu yang lebih rendah, tetapi dalam proses yang terjadi biasanya terjadi *mis-priming* atau penempelan primer target pada tempat yang salah (Yuwono, 2006).

Kalshoven (1981) melaporkan bahwa terjadinya perubahan iklim, seperti suhu akan berdampak terhadap penyebaran penyakit tungro baik secara langsung maupun tidak langsung.



Gambar 6. Hasil amplifikasi gen protein selubung RTBV menggunakan sepasang primer DAF dan DAR dengan target DNA 1400 pb; M, marker 1 kb ladder (Fermentas, USA); K+ (kontrol positif), 1-8 sampel tanaman padi, K- (kontrol negatif)

Tabel 3. Data klimatologi lokasi penelitian pada Maret -April 2020.

Bulan	Suhu Bulanan (°C)	Kelembapan Bulanan (%)	Jumlah curah hujan (mm)	Jumlah hari hujan (hari)	Hujan tertinggi
Maret	27.39	84.23	569	15	125
April	26.68	83.13	355	16	85
Rerata	27.03	83.68	462	15.5	110

Sumber : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Bengkulu (2020).

Pada suhu 20 °C lama hidup imago *N. virescens* berkisar 20 – 25 hari, sedangkan pada suhu 35 °C berkisar 12–13 hari. Sari (2013), menyatakan bahwa kondisi curah hujan yang tinggi di atas 600 mm akan berpengaruh terhadap penurunan populasi wereng hijau. Rata-rata suhu selama berlangsungnya pengamatan di lapangan berkisar 27,03 °C, rata-rata kelembaban udara sebesar 83,68% dan curah hujan dengan kriteria cukup tinggi ± 462 mm (Tabel 3). Kondisi lingkungan di lokasi penelitian diduga berpengaruh terhadap rendahnya populasi dan aktivitas vektor di lapangan, selain sistem tanam jajar legowo yang diterapkan petani.

KESIMPULAN

Insidensi penyakit tungro di Kecamatan Taba Penanjung sebesar 0.11-1.7%. Populasi vektor wereng hijau (*Nephotettix virescens*) 0.02 -7.7 ekor/100 m² berturut-turut pada 4-8 mst. Gejala tungro pada tanaman padi di Kecamatan Taba Penanjung berasosiasi dengan infeksi RTBV terbukti dengan adanya pita DNA sebesar 1400 pb dengan primer DAF/DAR untuk RTBV.

SANWACANA

Terima kasih kepada Kemenristekdikti atas bantuan dana penelitian melalui skema Penelitian Riset Dasar dengan nomor kontrak: 165/SP2H/LT/DRPM/2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). (2020). Prakiraan cuaca rata-rata suhu harian, kelembapan harian, dan curah hujan harian di pos Kecamatan Taba Penanjung. Badan Meteorologi Klimatologi, dan Geofisika Provinsi Bengkulu, Bengkulu.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi). (2020). Informasi :Varietas Padi Berdasarkan Tahun Pelepasan .<http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/varietas-padi/inbrida-padi-sawah-inpari>. 18 Juli 2020.
- BPS Provinsi Bengkulu. (2015a). Luas Panen Padi Sawah dan Padi Ladang Provinsi Bengkulu. Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu, Bengkulu.
- BPS Provinsi Bengkulu. (2015b). Produksi Padi dan Palawija Provinsi Bengkulu. Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu, Bengkulu.
- Baehaki, S.E. (1992). Berbagai Hama Serangga Tanaman Padi, Angkasa, Bandung.
- Azzam, O. & Chancellor, T.C.B. 2002). The Biology, Epidemiology, and Management of Rice Tungro Disease. *Plant Disease*, 86, 88-100.
- Cabauatan, P.Q. & Hibino, H. (1988). Isolation, purification, and serology of *Rice Tungro bacilliform* and *Rice Tungro Spherical viruses*. *Plant Diseases*, 72, 526-528.

- Davidson, J.G. (1923). Biological studies of *Aphids rumicis* Linn. The penetration of plant tissue and the source of the food supply of aphids. *Annals of Applied Biology*, 35-54.
- Doyle, J.J. & Doyle, J.L. (1990). A rapid total DNA preparation procedure for fresh plant tissue. *Focus*, 12, 13-15.
- Favali, M.A., Pellegrini, S. & Bassi, M. (1975). Ultra structural alterations induced by tungro virus in rice leaves. *Virology*, 66, 502-507.
- Ladja, F.T. (2013). Gulma inang virus tungro dan kemampuan penularannya ke tanaman padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 32(3), 187-191. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/jppptp.v32n3.2013.p187-191>.
- Ling, K.C. (1966). Nonpersistence of the tungro virus of rice inits leafhopper vector, *Nephotettix impicticeps*. *Phytopathology*, 56, 1252-1256.
- Meidiwarman.(2008). Perkembangan populasi wereng hijau (*Nephotettix* sp.) pada beberapa varietas padi unggul nasional di musim hujan. *Agroteksos*, 18(1), 15-19.
- Muhsin, M. & Widiarta, I.N. (2009). Patosistem, strategi, dan komponen teknologi pengendalian tungro pada tanaman padi. *Iptek Tanaman Pangan*, 4(2), 202-221.
- Rivai, F. (2005). Dasar-Dasar Epidemiologi Penyakit Tumbuhan. Yayasan Perguruan Tinggi Komputer UPI PRESS., Padang.
- Sari, D. (2013). Uji ketahanan beberapa varietas padi terhadap virus tungro. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v1i3.2060>.
- Semangun, H. (2008). Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia. 2nd Ed. Gadjah Mada University Press., Yogyakarta.
- Suarsana, M., Parmila, I.P., Wahyuni, P.S. & Suarmika, I.G.M. (2020). Pengaruh serangan hama penggerek batang dan penyakit tungro terhadap produktivitas sembilan varietas padi di Loka Paksa, Bali. *Agricultural Journal*, 3 (1), 84-90. DOI: <https://10.37637/ab.v3i1.461>.
- Sutrawati, M., Sariasih Y, Priyatiningsih, Ladja, F.T. (2019). Deteksi virus yungro pada padi di Bengkulu. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 99-102. DOI: <https://doi.org/10.31186/jipi.21.2.99-102>
- Suzuki, Y., Widrawan, I.K.R., Gede, I.G.N., Raga, I.N., Yasis, & Soeroto. (1992). Field epidemiology and forecasting technology of rice tungro disease vectored by green leafhopper. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 26, 98-104.
- Takahashi, Y., Tiongco, E.R., Cabauatan, P.Q., Koganezawa, H., Hibino, H. & Omura, T. (1993). Detection of rice tungro bacilliform virus by polymerase chain reaction for assessing mild infection of plants and viruliferous vector leafhoppers. *Phytopathology*, 83(6), 655-659.
- Widiarta, I.N., Kusdaman, D. & Hasanuddin, A. (2003). Pemencaran wereng hijau dan keberadaan tungro pada pertanaman padi dengan beberapa cara tanam. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 22, 129-133.
- Widiarta, I.N. (2005). Wereng hijau (*Nephotettix virescens* Distant): dinamika populasi dan strategi pengendaliannya sebagai vektor penyakit tungro. *J Litbang Pertanian*, 24(3), 85-92