

## Karakterisasi dan Evaluasi Ketahanan Tungro Padi Lokal Mataram, Toraja, dan Kalimantan Selatan

### *Characterization and Evaluation of Tungro Resistance of Local Rice from Mataram, Toraja, and South Kalimantan*

Rini Ismayanti\*, Elisurya Ibrahim, Ema Komalasari, dan Effi Alfiani Sidik

Loka Penelitian Penyakit Tungro  
Jl. Bulu No. 101 Lanrang, Sidrap, Sulawesi Selatan 91651, Indonesia

Diterima 7 Maret 2022/Disetujui 15 Juni 2022

#### ABSTRACT

*Local varieties have the potency to be resistant to tungro disease stress, and therefore it is expected to increase the performance of rice varieties cultivated in lowland and swamp areas. The purpose of this study was to determine the morphological characters and resistance of local rice varieties from Mataram, Toraja, and South Kalimantan against tungro disease. The characterization was performed on fifteen local varieties and five check varieties, namely Cihorang, Utri Merah, TKM6, Situ Patenggang, and Inpari 30. The evaluation used green leafhopper resistant (T1-T4) and tungro resistant (V1-V4) varieties. Each variety was observed for its morphological characters, then the data obtained were analyzed by NTSYS 2.02 software to obtain a dendrogram. The second activity was the evaluation of local varieties; five plants of each were inoculated with green leafhoppers. The disease index was calculated following the IRRI SES guidelines, then the presence of RTBV was confirmed by PCR. There were similarities in all varieties in the character of corral color, ligule shape, and panicle exertion. The local varieties having the closest morphological similarities to the varieties preferred by farmers and resistance to tungro disease and green leafhopper are Siam Kuning and Karukut, so they can be recommended as parents for breeding new tungro-resistant varieties.*

*Keywords: morphological characters, rice tungro resistance, germplasm, preference test*

#### ABSTRAK

*Varietas lokal dapat berpotensi memiliki sifat tahan terhadap cekaman penyakit tungro, sehingga diharapkan mampu meningkatkan keragaan varietas padi yang dibudidayakan baik di lahan sawah maupun lahan rawa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter morfologi dan ketahanan varietas lokal asal Mataram, Toraja, dan Kalimantan Selatan terhadap penyakit tungro. Karakterisasi dilakukan pada 15 varietas lokal dan 5 varietas pembanding, yaitu Cihorang, Utri Merah, TKM6, Situ Patenggang dan Inpari 30. Evaluasi menggunakan varietas tahan wereng hijau (T1-T4) dan tahan tungro (V1-V4). Setiap varietas diamati karakter morfologinya, lalu data yang diperoleh dianalisis dengan aplikasi NTSYS 2.02 untuk memperoleh dendrogram. Kegiatan kedua yaitu evaluasi varietas lokal, masing-masing lima tanaman diinokulasikan wereng hijau. Indeks penyakit dihitung mengikuti panduan SES IRRI, dan keberadaan RTBV dikonfirmasi dengan PCR. Terdapat persamaan pada semua varietas pada karakter warna leher daun, bentuk lidah daun, dan tipe keluar malai yang sempurna. Varietas lokal yang memiliki kemiripan morfologi paling dekat dengan varietas yang disukai petani serta tahan terhadap penyakit tungro dan wereng hijau adalah Siam Kuning dan Karukut, sehingga dapat direkomendasikan tetua perakitan varietas baru tahan tungro.*

*Kata kunci: karakter morfologi, padi tahan tungro, plasma nutfah, uji preferensi*

#### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan makanan pokok beras yang berasal dari padi. Menurut Septiadi dan Joka

(2019) konsumsi beras di Indonesia tahun 2017 mencapai 114.6 kg per kapita per tahun dengan jumlah penduduk Indonesia sekitar 264.7 juta jiwa. Jika terjadi peningkatan jumlah penduduk sebesar 10%, maka diperkirakan akan mengakibatkan peningkatan permintaan kebutuhan beras sebanyak 19.8%. Faktor yang mempengaruhi penurunan produksi padi adalah serangan penyakit tanaman yang dapat merusak bagian organ tertentu atau bahkan seluruh bagian

\* Penulis untuk korespondensi. e-mail: [rini.ismayanti@gmail.com](mailto:rini.ismayanti@gmail.com)

tanaman (Nuryanto, 2018). Penyakit tungro adalah penyakit padi yang menyerang tanaman muda yang disebabkan oleh dua virus, yaitu *RTBV* dan *RTSV* dengan gejala khas tanaman menjadi kerdil, anakan berkurang, serta daun menguning dan menggulung. Penyakit tungro ditularkan melalui serangga vektor yaitu wereng hijau (Yuliani dan Widiarta, 2017). Salah satu upaya pencegahan meledaknya penyakit tungro adalah dengan menggunakan varietas tahan virus tungro maupun wereng hijau (Khaerana dan Gunawan, 2019).

Indonesia memiliki plasma nutfah padi lokal yang cukup besar dan telah dibudidayakan secara turun temurun (Slamet dan Rajab, 2021) yang merupakan modal utama yang sangat berharga dalam perakitan dan perbaikan varietas padi (Sitaresmi *et al.*, 2013). Padi lokal memiliki potensi sebagai sumber gen untuk berbagai sifat ketahanan cekaman kekeringan (Lathif *et al.*, 2018) maupun ketahanan terhadap penyakit (Rohaeni *et al.*, 2016). Pemuliaan tanaman padi dengan menggunakan sifat unggul dari varietas lokal diharapkan dapat menghasilkan varietas baru dan sudah dibudidayakan masyarakat setempat (Wijayadjati *et al.*, 2018), maka varietas lokal banyak digunakan sebagai tetua persilangan dalam perakitan VUB (Tampoma *et al.*, 2017).

Ketersediaan tetua persilangan tahan tungro masih sedikit sehingga diharapkan dari penelitian ini akan diperoleh informasi tentang ketahanan varietas lokal terhadap penyakit tungro. Selanjutnya dapat dipilih calon-calon tetua sebagai sumber gen ketahanan terhadap penyakit tungro. Ketahanan tungro pada varietas dapat diketahui dengan memberikan infeksi buatan dari tanaman sakit yang ditemui di lapangan ke tanaman uji (Sari *et al.*, 2013). Deteksi tungro secara visual tidak memberikan hasil yang akurat, karena gejala tungro hampir sama dengan gejala penyakit akibat virus lainnya. Sehingga untuk konfirmasi keberhasilan penularan dilakukan uji PCR untuk mendeteksi keberadaan virus tungro tersebut di dalam tanaman uji (Ladja *et al.*, 2016). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang keragaan varietas lokal yang sesuai dengan preferensi petani serta memperoleh varietas lokal yang tahan terhadap tungro.

## BAHAN DAN METODE

### *Karakterisasi Morfologi Plasma Nutfah*

Penelitian dilakukan tahun 2020 musim tanam pertama di rumah kawat di IP2TP Loka Penelitian Penyakit

Tungro. Sebanyak 15 varietas lokal terpilih yang berasal dari Mataram, Toraja, dan Kalimantan Selatan, serta lima varietas pembanding (Tabel 1). Tiap varietas ditanam sebanyak 32 tanaman dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Pemupukan dilakukan dua kali, yaitu usia 14 dan 45 hari setelah tanam (HST).

Skoring dilakukan mengikuti *Standard Evaluation System (SES) for Rice* (IRRI, 2013). Sifat morfologi tanaman yang diamati adalah warna pelepah daun, warna telinga daun, warna lidah daun, warna helaian daun, panjang daun, sudut daun, sudut daun bendera, warna batang, warna buku daun, sudut batang, tipe malai, bulu ujung gabah, dan warna bulu ujung gabah. Skoring pengamatan kemudian dikonversi menjadi data biner dan selanjutnya dianalisis menggunakan program NTSYS-pc 2.1 (Rohlf, 2002) untuk melihat pengelompokan varietas lokal berdasarkan karakter morfologinya.

### *Evaluasi Ketahanan terhadap Penyakit Tungro dan Preferensi Wereng Hijau*

Evaluasi ketahanan terhadap penyakit tungro dilakukan di rumah kaca dengan dua jenis pengujian, pengujian ketahanan terhadap penyakit tungro dan preferensi terhadap wereng hijau. Sumber inokulum tungro yang digunakan berasal dari Mamasa, Sulawesi Barat, sedangkan koloni wereng hijau yang digunakan berasal dari Kecamatan Panca Rijang, Sulawesi Selatan.

Pengujian preferensi terhadap wereng hijau (Azzam *et al.*, 2000) dilakukan dengan menanam 5 tanaman masing-masing dari 15 varietas lokal dan menggunakan varietas pembanding, yaitu T0 (TN1), T1 (IR20), T2 (IR38), T3 (IR54), dan T4 (IR66). Dimana T0 merupakan varietas rentan wereng hijau (tidak memiliki gen tahan), sedangkan T1-T4 masing-masing memiliki gen tahan wereng hijau yaitu *glh1*, *glh6*, *glh5* dan *glh4* (Ladja dan Nyoman, 2012). Varietas lokal serta varietas pembanding ditanam dalam bentuk baris pada satu bak tanam kecil hasil modifikasi yang berbentuk lingkaran dan dimasukkan ke dalam kurungan kasa. Bak tanam disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga kali ulangan. Sebanyak 200 imago wereng hijau diinfestasikan tepat pada bagian tengah bak pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah semai (MSS). Pengamatan dilakukan pada 1, 3, 5, dan 7 hari setelah inokulasi (HSI) terhadap jumlah wereng hijau yang hinggap pada setiap varietas. Data hasil pengamatan diuji dengan

Tabel 1. Daftar varietas lokal yang diuji

No.	Asal varietas lokal			Varietas pembanding
	Mataram	Kalimantan Selatan	Toraja	
1	Ketan Bideng	Palun	Pare Bare Karang	Utri Merah
2	Ketan Bulu Ketongge	Arjuna	Pare Sisaling	TKM6
3	Ketan Merah	Lakatan Gadur	Pare Pulu Lalado	Inpari 30
4	Raket Dodoh	Karukut	Pare Bau	Ciherang
5	Padi Bulu Siharaja	Siam Kuning	Pare Lotto Lotto	Situ Patenggang

analisis ragam. Jika genotipe berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan ( $\alpha = 0.05$ ) dengan menggunakan fasilitas uji SPSS 21.0.

Pengujian ketahanan terhadap virus tungro dilakukan inokulasi buatan sistem kurungan dengan menanam 5 tanaman setiap varietas lokal dan varietas tahan virus tungro sebagai pembanding yaitu V0 (Pelita I/1), V1 (Inpari 7 Lanrang), V2 (Kalimas), V3 (Inpari 8), dan V4 (Tukad Unda). Dimana V0 merupakan varietas rentan virus tungro (tidak memiliki gen tahan), sedangkan V1-V4 masing-masing digolongkan berdasarkan sumber tetua asal tahan virus tungro (Ladja dan Nyoman, 2012). Masing-masing varietas ditanam sebanyak dua unit, yaitu unit kontrol (tanaman tidak diinokulasi) dan unit perlakuan (tanaman diinokulasi).

Wereng hijau sebagai vektor virus tungro dikurung di dalam kurungan berisi tanaman sakit selama 48 jam, dengan harapan wereng hijau memakan tanaman sakit dan virus tungro berpindah ke *stilet* wereng hijau, proses tersebut dinamakan *acquisition feeding*. Wereng hijau *viruliferous* (telah membawa virus) dimasukkan ke dalam kurungan sebanyak dua ekor per tanaman pada umur tanaman 2 MSS. Pengamatan dilakukan hingga 4 minggu setelah inokulasi (MSI) dan skoring penyakit tungro mengikuti *SESR* (IRRI, 2013), yaitu: Skor 1 = tidak ada gejala serangan; Skor 3 = tinggi tanaman lebih pendek 1-10%, perubahan warna daun dari kuning ke kuning oranye tidak nyata; Skor 5 = tinggi tanaman lebih pendek 11-30%, perubahan warna daun dari kuning ke kuning oranye tidak nyata; Skor 7 = tinggi tanaman lebih pendek 31-50% perubahan warna daun dari kuning ke kuning oranye nyata; Skor 9 = tinggi tanaman lebih pendek > 50%, perubahan warna daun dari kuning ke kuning oranye nyata.

Berdasarkan skor tingkat keparahan gejala tersebut kemudian dihitung indeks penyakit dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IP = \frac{n(3) + n(5) + n(7) + n(9)}{tn}$$

Keterangan: IP = indeks penyakit tungro; n = jumlah tanaman yang terserang tungro dengan skor gejala tertentu; dan tn = total rumpun yang diamati. Tingkat keparahan gejala tungro ditentukan berdasarkan nilai IP, artinya semakin tinggi nilai IP maka gejala serangan semakin parah dan sebaliknya (IRRI, 2013).

*Deteksi RTBV menggunakan PCR (Polymerase Chain Reaction)*

Tanaman yang bergejala tungro kemudian dianalisis PCR untuk mengkonfirmasi keberadaan virus tungro bergenom DNA yaitu RTBV (*Rice Tungro Bacilliform Virus*) yang berintegrasi dalam genom tanaman tersebut. Ekstraksi DNA total tanaman padi mengikuti protokol Doyle dan Doyle (1990). Amplifikasi RTBV menggunakan primer spesifik DAF (5'GGAATTCCGGCCCTCAA AACCTAGAAG-3') dan DAR (5'GGGGGTACCCCC CTCCGATTTCCCATGTATG-3') (Ladja *et al.*, 2016). *Mix*

PCR/rekasi dibuat dengan total volume 12.5  $\mu$ l terdiri atas DNA sample 1  $\mu$ l, buffer DreamTaq Green Master Mix PCR 6.25  $\mu$ l, MgCl 0.25  $\mu$ l, masing-masing 0.5  $\mu$ l (primer F&R), dan 4  $\mu$ l ddH<sub>2</sub>O. Amplifikasi dilakukan sebanyak 35 siklus, yang dimulai pada suhu 94 °C selama 5 menit sebagai denaturasi awal, kemudian 94 °C selama 60 detik sebagai denaturasi siklus pertama, suhu *annealing* (sesuai primer) selama 1 menit, kemudian *elongasi* pada suhu 72 °C selama 2 menit, *final extention* 72 °C selama 10 menit. Pengecekan produk PCR menggunakan *agarose* 1% pada larutan TBE 0.5X dengan pewarna SYBR Green dan visualisasi menggunakan *geldoc*. Jika terdapat pita pada hasil visualisasi maka tanaman tersebut mengandung virus RTBV.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Karakterisasi Morfologi Plasma Nutfah*

Pengamatan karakter morfologi menunjukkan adanya keragaman antar varietas lokal. Hubungan kekerabatan antar varietas dapat ditentukan dari kemiripan atau perbedaan pada karakter yang diamati. Padi termasuk tanaman dengan familia *Poaceae* (jenis rumput-rumputan). Daun rumput-rumputan hanya memiliki lidah (*ligule*) atau telinga (*auricle*), atau tidak keduanya sehingga keberadaan lidah dan telinga daun keduanya merupakan ciri khas dari daun padi (Rembang *et al.*, 2018). Semua genotipe yang diuji memiliki karakter warna leher daun dan bentuk lidah daun yang sama, yaitu warna hijau muda dengan bentuk lidah *cleft* (Tabel 2).

Terdapat variasi pada beberapa karakter, namun karakter sudut daun bendera dan morfologi gabah adalah karakter yang paling bervariasi (Tabel 2). Sebanyak 45% varietas memiliki sudut daun bendera tegak, 35% adalah sedang, 15% mendatar dan sisanya terkulai. Sudut daun bendera yang tegak didominasi oleh varietas dari Toraja serta Ciherang dan Situ Patenggang, sedangkan sudut daun bendera sedang didominasi oleh varietas dari Kalimantan Selatan. Panjang daun, lebar daun, sudut daun, serta sudut daun bendera erat kaitannya dengan struktur kanopi, dimana bentuk kanopi berperan penting dalam menangkap radiasi matahari (Wahyuti *et al.*, 2013). Sudut daun dan sudut daun bendera < 45° atau tegak merupakan sudut yang ideal pada padi (Tampoma *et al.*, 2017). Besarnya sudut daun dan daun bendera sangat berpengaruh dalam menangkap sinar matahari dan menentukan daya saing padi dengan gulma (Hosang *et al.*, 2016). Hal ini berarti varietas lokal Toraja lebih efektif dalam menangkap sinar matahari untuk fotosintesis.

Karakter yang bervariasi lainnya, yaitu karakter tipe dan warna bulu ujung gabah. Sebagian besar tidak memiliki bulu ujung gabah, namun sebanyak 30% memiliki tipe bulu yang panjang dan semua berbulu, dimiliki oleh beberapa varietas asal Toraja dan Mataram, dan 20% memiliki tipe bulu yang pendek dan hanya sebagian berbulu, dimiliki oleh beberapa varietas asal Kalimantan Selatan. Perbedaan padi golongan *Indica* dengan *Javanica* dapat dilihat dari

Tabel 2. Karakterisasi morfologi varietas lokal dan pembanding

	Karakter	Varietas
Morfologi daun		
Warna pelepah daun	Hijau	K1-K12, K14-K16, K18-K20
	Ungu muda	K13
	Ungu	K17
Warna telinga daun	Putih	K1-K4, K6-K20
	Ungu	K5
Warna lidah daun	Putih	K1-K4, K6-K20
	Bergaris ungu	K5
Warna helaian daun	Hijau muda	K4, K8
	Hijau	K2, K6, K7, K10, K12-14, K18, K19
	Hijau tua	K1, K3, K5, K9, K11, K15-K17, K20
	Ungu pada bagian ujung	K15
Permukaan daun	Berambut	K1, K5, K11
	Sedang	K2-K4, K6-K10, K12-K17, K18-K20
Panjang daun (cm)	Sedang (41-60)	K5, K7-K11, K13, K16, K18, K19
	Panjang (61-80)	K2-K4, K6, K12, K14, K15, K17, K20
	Sangat panjang (>80)	K1
Sudut daun	Tegak (< 45 °)	K2-K6, K8, K9, K11-K15, K17, K18
	Sedang (± 45 °)	K1, K10, K16, K19
	Mendatar (± 90 °)	K7, K20
Sudut daun bendera	Tegak (< 45 °)	K2-K6, K11, K13, K18, K19
	Sedang (± 45 °)	K1, K7, K8, K10, K14, K15, K17
	Mendatar (± 90 °)	K9, K12, K20
	Terkulai (> 90 °)	K16
Morfologi batang		
Warna ruas batang	Hijau	K2, K9-K11, K13-K15, K17-K20
	Kuning emas	K1, K3-K8, K12, K16
Warna buku	Hijau	K1, K3-K8, K10, K11, K13-K19
	Kuning emas	K2, K9, K12, K20
Sudut batang	Tegak	K1-K12, K14-K19
	Sedang	K13, K20
Morfologi malai		
Tipe malai	Kompak	K2, K3, K11, K18, K19
	Antara kompak dan sedang	K5, K8-K10, K13, K16, K17, K20
	Sedang	K1, K4, K6, K12, K14, K15
	Antara sedang dan terbuka	K7
Bulu ujung gabah	Tidak berbulu	K1, K4, K9, K10, K12, K16-K20
	Pendek dan hanya sebagian berbulu	K6-K8, K13
	Panjang dan semua berbulu	K2, K3, K5, K11, K14, K15
Warna bulu ujung gabah	Tidak berbulu	K1, K4, K9, K10, K12, K16-K20
	Kuning jerami	K6-K8, K13, K14
	Merah	K2, K3, K5, K15
	Ungu	K11
	Tidak berbulu	K1, K4, K9, K10, K12, K16-K20

Keterangan: K1 = Pare Bare Karang, K2 = Pare Sisaling, K3 = Pare Pulu Lallado, K4 = Pare Bau, K5 = Pare Lotto Lotto, K6 = Palun, K7 = Arjuna, K8 = Lakatan Gadur, K9 = Karukut, K10 = Siam Kuning, K11 = Ketan Bideng, K12 = Ketan Bulu Ketongga, K13 = Ketan Merah, K14 = Raket Dodoh, K15 = Padi Bulu Siharaja, K16 = Utri Merah Acc.16882, K17 = Inpari 30, K18 = Ciherang, K19 = Situ Patenggang, K20=TKM6

keberadaan ekor atau bulu ujung gabah (Budiwati *et al.*, 2020). Sehingga dapat diketahui bahwa Pare Sisaling, Pare Pulu Lallado, Pare Lotto-lotto, Palun, Arjuna, Lakatan Gadur, Ketan Bideng, Ketan Merah, Raket dodoh dan Padi Bulu Siharaja merupakan padi golongan *Javanica*.

Hasil skoring karakter yang tertuang dalam Tabel 2 kemudian dianalisis kekerabatannya. Semakin banyak persamaan karakter morfologi menunjukkan bahwa semakin dekat hubungan kekerabatan, demikian pula sebaliknya (Susilawati dan Sabran, 2018). Terdapat empat kelompok berdasarkan kemiripan 66% (Gambar 1). Varietas Ketan Merah memiliki karakter yang paling berbeda dengan yang lainnya, dengan nilai perbedaan 38%, sedangkan kultivar Pare Bare karang memiliki karakteristik morfologi sangat mirip dengan varietas pembanding Utri Merah Acc.16882 dengan nilai kemiripan 90%. Varietas dari daerah yang sama, belum tentu memiliki persentase kemiripan yang tinggi.

Varietas Ciherang, merupakan varietas yang disukai petani. Varietas ini memiliki tingkat kemiripan sebesar 86% dengan varietas lokal asal Kalimantan Selatan, yaitu Siam Kuning. Siam Kuning juga memiliki koefisien kemiripan cukup tinggi yaitu 75% dengan varietas Inpari 30 dan 82% dengan Situ patenggang. Ini memperlihatkan bahwa kultivar Siam Kuning memiliki morfologi yang mirip dengan varietas yang disukai oleh petani pada umumnya.

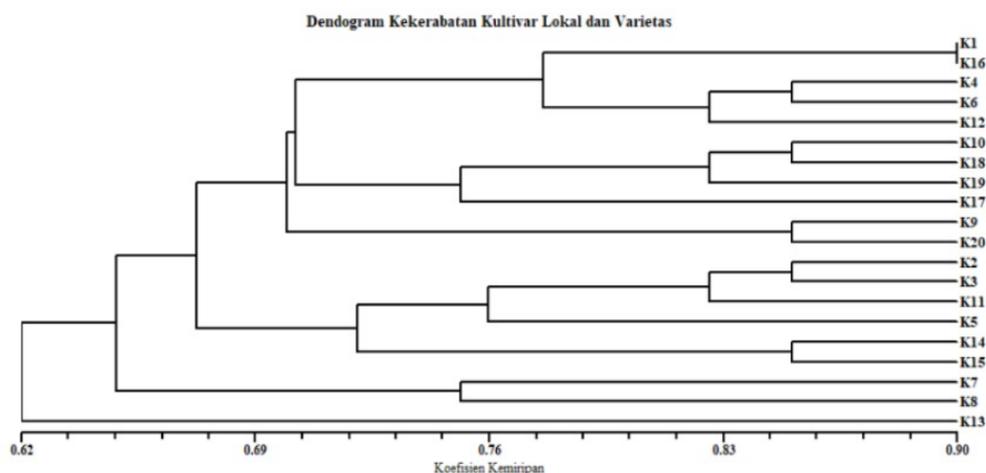
#### Evaluasi Ketahanan terhadap Penyakit Tungro dan Preferensi Wereng Hijau

Hasil pengujian preferensi wereng hijau menunjukkan bahwa semua varietas uji dan pembanding dihinggapi oleh wereng hijau dengan kepadatan populasi antara 0.1-3.8 ekor per varietas pada setiap pengamatan (Tabel 3). Populasi wereng hijau tertinggi ditemukan pada varietas Pare Pulu Lallado dan T0 (TN1) pada hari pertama setelah infestasi. Ketika awal infestasi/pelepasan ke dalam kurungan, wereng hijau akan hinggap pada tanaman padi secara acak, kemudian selanjutnya berangsur berpindah ke

varietas yang lebih disukai, yaitu varietas yang lebih rentan. Selama pengamatan, rata-rata populasi wereng hijau yang hinggap pada varietas TN1 lebih banyak dari pada varietas lainnya, karena TN1 tidak memiliki gen ketahanan. Muliadi dan Widiarta (2017) mengemukakan bahwa berdasarkan sumber gen tahan tetuanya varietas TN1 termasuk dalam golongan T0 yang tidak memiliki gen ketahanan terhadap wereng hijau.

Hasil pengamatan selama 7 hari menunjukkan bahwa nilai rata-rata preferensi hinggap wereng hijau pada 1-3 HSI terdapat 4 varietas berbeda nyata dengan varietas pembanding golongan T0 (TN1) yang merupakan varietas yang peka wereng hijau yaitu Siam Kuning, Karukut, Arjuna dan Pare Lotto Lotto. Hal tersebut diduga karena keempat varietas tersebut memiliki mekanisme ketahanan tanaman terhadap wereng hijau. Menurut Shahjahan *et al.* (1990) bahwa varietas tahan wereng hijau mengandung gen ketahanan terhadap serangga yang dikontrol oleh satu gen atau *monogenic*. Begitu pula menurut Suprihanto *et al.* (2016) bahwa varietas tahan memiliki mekanisme ketahanan non preferensi atau anti-xenosis yang mempengaruhi kemampuan serangga untuk memulai mengisap cairan floem. Selain mekanisme ketahanan tanaman juga dipengaruhi oleh morfologi tanaman seperti ketebalan epidermis dan kelebatan bulu pada daun tanaman yang menyebabkan wereng hijau berpindah ketanaman lain yang lebih disenanginya (Rosida *et al.*, 2020).

Ketahanan tanaman terhadap penyakit tungro digolongkan menjadi tiga, yaitu melingkupi ketahanan terhadap vektor wereng hijau, ketahanan terhadap varian virus tungro dan tahan keduanya (Sudarsono dan Yuliani, 2017). Hasil uji ketahanan terhadap varian virulensi virus tungro menunjukkan indeks penyakit tungro yang bervariasi dari nilai 1 sampai 6.6 yang berarti klasifikasi ketahanan varietas uji berkisar antara tahan hingga rentan. Terdapat 1 varietas yang rentan, 3 varietas yang moderat dan 11 varietas yang tahan (Tabel 4). Gejala yang ditimbulkan pada tanaman bervariasi tergantung pada ketahanan tanaman.



Gambar 1. Dendrogram kemiripan morfologi beberapa varietas lokal dan pembanding. K1 = Pare Bare Karang, K2 = Pare Sisaling, K3 = Pare Pulu Lallado, K4 = Pare Bau, K5 = Pare Lotto Lotto, K6 = Palun, K7 = Arjuna, K8 = Lakatan Gadur, K9 = Karukut, K10 = Siam Kuning, K11 = Ketan Bideng, K12 = Ketan Bulu Ketongga, K13 = Ketan Merah, K14 = Raket Dodoh, K15 = Padi Bulu Siharaja, K16 = Utri Merah Acc.16882, K17 = Inpari 30, K18 = Ciherang, K19 = Situ Patenggang, K20 = TKM6

Tabel 3. Rata-rata jumlah wereng hijau yang hinggap pada setiap varietas uji dan pembandingan pada 1, 3, 5, dan 7 HSI

Varietas lokal	Jumlah wereng hijau/varietas				
	1 HSI	3 HSI	5 HSI	7 HSI	Rerata
Siam Kuning	0.26	0.36	0.30	0.36	0.32a
Arjuna	1.16	0.60	0.16	0.40	0.58abc
Lakatan Gadur	0.36	1.10	0.66	0.60	0.68abcde
Karukut	0.10	0.16	0.20	1.06	0.38ab
Palun	1.50	1.66	2.36	0.20	1.43abcde
Pare Bare Karang	1.16	0.80	0.26	1.16	0.85abcde
Pare Sisaling	3.30	1.70	0.70	0.16	1.47abcde
Pare Pulu Lallado	3.76	1.50	1.20	0.30	1.69cde
Pare Bau	2.76	1.66	1.80	0.36	1.65cde
Pare Lotto Lotto	0.86	0.80	0.40	0.30	0.59abcd
Ketan Bideng	2.16	2.90	1.70	0.50	1.82cde
Ketan Bulu Ketongge	1.20	1.50	0.90	0.80	1.10abcde
Ketan Merah	0.96	2.26	0.60	2.40	1.56bcde
Ketan Putih	1.96	2.40	2.56	0.70	1.91e
Padi Bulu Sihoraja	0.80	1.30	0.76	0.16	0.76abcde
T0 (TN1)	1.26	1.90	2.76	2.00	1.98e
T1 (IR20)	0.86	0.80	0.80	1.40	0.97abcde
T2 (IR38)	1.26	1.46	0.76	1.16	1.16abcde
T3 (IR54)	1.66	1.70	0.46	1.26	1.27abcde
T4 (IR66)	1.16	1.06	0.80	1.50	1.13abcde

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan ( $\alpha = 0.05$ )

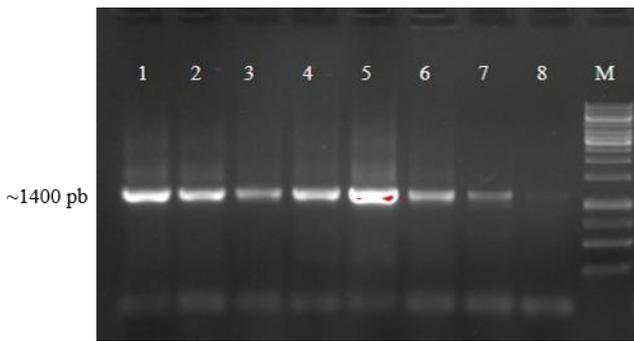
Pada tanaman dengan klasifikasi rentan (Lakatan Gadur) menunjukkan gejala daun lebih menguning dan batang kerdil dibandingkan dengan kontrol. Hasil penelitian (Praptana *et al.*, 2014) menunjukkan bahwa gejala serangan pada tanaman terinfeksi dengan kriteria rentan terlihat jelas berbeda dengan kontrol terutama perbedaan tinggi tanaman.

Sebelas varietas uji tergolong tahan varian virulensi dan empat varietas tersebut juga tergolong tahan dari nilai rerata preferensi hinggap wereng hijau yaitu Siam Kuning, Arjuna, Karukut dan Pare Lotto Lotto. Varietas lokal tersebut berpotensi sebagai calon tetua untuk perakitan varietas tahan tungro. Menurut (Cabunagan *et al.*, 2008) suatu varietas dapat digolongkan sebagai varietas tahan tungro jika varietas tersebut tahan varian virus tungro dan tahan wereng hijau. Mekanisme ketahanan terhadap virus tungro pada varietas tahan dapat terjadi melalui mekanisme toleran dan mekanisme *avoidance* (penghindaran). Mekanisme toleran merupakan mekanisme ketahanan dimana virus tungro dapat berkembang di dalam tanaman, tetapi tidak berpengaruh negatif terhadap tanaman, sedangkan mekanisme *avoidance* terjadi melalui suatu pertahanan tertentu yang menyebabkan virus tidak dapat masuk ke dalam tanaman sehingga tanaman tetap tahan (*immun*) (Muliadi dan Widiarta, 2017).

#### *Deteksi RTBV menggunakan PCR (Polymerase Chain Reaction)*

Sebagian varietas uji dilakukan amplifikasi fragmen DNA menggunakan PCR, amplifikasi tersebut memastikan apakah tanaman berhasil terinfeksi RTBV dalam uji ketahanan terhadap penyakit tungro. Varietas yang diamplifikasi mewakili masing-masing kategori berdasarkan klasifikasi ketahanan (Tabel 4) berupa rentan (Lakatan Gadur); moderat (Pare Sisaling, Pare Bau, Pelita I/1); dan tahan (Pare Pulu Lallado, Pare Lotto Lotto, Ketan Putih, Padi Bulu Sihoraja). Semua sampel uji berhasil teramplifikasi menggunakan pasangan primer DAF dan DAR dengan target fragmen DNA berukuran ~1400 pb, fragmen DNA yang dihasilkan menandakan bahwa varietal lokal yang diuji terinfeksi RTBV dan sesuai dengan penelitian Ladja *et al.* (2016). Fragmen DNA yang teramplifikasi terlihat memiliki ketebalan yang berbeda untuk setiap varietas uji (Gambar 2). Fragmen DNA target dapat terlihat tebal karena memiliki konsentrasi DNA sampel yang tinggi (Nugraha *et al.*, 2014; Wahyuni, 2021).

Pare Pulu Lallado dan Pare Lotto Lotto memiliki klasifikasi ketahanan berupa tahan memiliki fragmen DNA hasil amplifikasi yang tipis, sedangkan Pare Sisaling tebal.



Gambar 2. Visualisasi amplifikasi fragmen DNA RTBV menggunakan pasangan primer DAF/DAR. M, Marker 1kb; 1, Pare Sisaling; 2, Lakatan Gadur; 3, Pare Pulu Lallado; 4, Ketan Putih; 5, Padi Bulu Sihoraja; 6, V0 (Pelita I/1); 7, Pare Bau; 8, Pare Lotto Lotto

Terlihat adanya selisih antar indeks keparahan penyakit tanaman uji, Pare Pulu Lallado dan Pare Lotto Lotto memiliki

indeks sebesar 2.20 dan 1.80, sedangkan Pare Sisaling 5.80 (Tabel 4). Hasil infeksi RTBV yang rendah pada varietas tersebut digambarkan melalui indeks keparahan penyakit rendah dan fragmen DNA hasil amplifikasi tipis. Begitupun varietas Pare Sisaling dengan indeks 5.80 menghasilkan fragmen DNA hasil amplifikasi tebal.

Varietas Pare Bau dan Pelita I/1 terlihat memiliki fragmen yang lebih tipis (Gambar 2), padahal memiliki klasifikasi ketahanan moderat dengan indeks penyakit sebesar 4.6 dan 6.2 (Tabel 4). Hasil infeksi RTBV yang rendah pada varietas tersebut mampu menyebabkan indeks keparahan yang tinggi, sehingga diduga bahwa walaupun konsentrasi DNA rendah dapat menyebabkan varietas tersebut tergolong mudah untuk terinfeksi RTBV. Begitupun sebaliknya terjadi pada varietas Ketan Putih dan Padi Bulu Sihoraja dengan klasifikasi ketahanan serta indeks penyakit 3.0 dan 0.6 (Tabel 4) memiliki fragmen DNA hasil amplifikasi tebal. Infeksi RTBV yang dihasilkan rendah walaupun fragmen DNA tebal, sehingga konsentasi DNA tinggi tidak memengaruhi indeks penyakit pada varietas tersebut.

Tabel 4. Indeks penyakit dan klasifikasi ketahanan varietas lokal serta pembandingan terhadap penyakit tungro

Varietas lokal	Indeks penyakit	Klasifikasi ketahanan	Varietas lokal	Indeks penyakit	Klasifikasi ketahanan
Siam Kuning	3.4	Tahan	Ketan Bideng	1.2	Tahan
Arjuna	1.8	Tahan	Ketan Bulu Ketongge	0.6	Tahan
Lakatan Gadur	5.8	Moderat	Ketan Merah	5.4	Moderat
Karukut	0.6	Tahan	Ketan Putih	3.0	Tahan
Palun	2.4	Tahan	Padi Bulu Sihoraja	0.6	Tahan
Pare Bare Karang	2.6	Tahan	V0 (Pelita I/1)	6.2	Moderat
Pare Sisaling	6.6	Rentan	V1 (Inpari 7 Lanrang)	2.6	Tahan
Pare Pulu Lallado	2.2	Tahan	V2 (Kalimas)	4.2	Moderat
Pare Bau	4.6	Moderat	V3 (Inpari 8)	1.2	Tahan
Pare Lotto Lotto	1.8	Tahan	V4 (Tukad Unda)	4.6	Moderat

### KESIMPULAN

Varietas lokal ketan merah dari Mataram memiliki morfologi yang paling spesifik berbeda dari kultivar uji lainnya maupun pembandingan. Varietas lokal Siam Kuning dan Karukut memiliki tingkat kemiripan dengan Ciherang lebih dari 75%. Kemiripan terdapat pada karakter warna pelepah daun, warna telinga dan lidah daun, warna helaian daun, permukaan daun, panjang daun, warna ruas batang, warna buku, sudut batang, bulu ujung gabah, dan warna bulu ujung gabah. Terdapat empat kultivar lokal yang tergolong tahan wereng hijau dan virulensi virus tungro yaitu Siam Kuning, Karukut, Arjuna dan Pare Lotto Lotto. Varietas Siam Kuning dan Karukut dapat direkomendasikan sebagai tetua dalam perakitan varietas baru tahan tungro. Teknik PCR telah berhasil mendeteksi keberadaan infeksi RTBV pada sampel varietas lokal.

### DAFTAR PUSTAKA

Azzam, O., R.C. Cabunagan, T. Chancellor. 2000. Methods for Evaluating Resistance to Rice Tungro Disease. IRRI Discussion Paper Series No. 38. Makai City (Philippines): International Rice Research institute.

Budiwati, G.A.N., E. Kriswiyanti, I.A. Astarini. 2020. Aspek biologi dan hubungan kekerabatan padi lokal (*Oryza sativa* L.) di Desa Wongaya Gede Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan Bali. *Metamorf. J. Biol. Sci.* 6:277-292.

Cabunagan, R.C., E.R. Tiongco, I.R. Choi. 2008. Component technologies for management of rice tungro disease. The Rice Tungro Virus Disease: A paradigm in disease management. Philippine Rice Research Institute.

- Doyle, J.J., J.L. Doyle. 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*. 12:13-15.
- Hosang, E.Y., Y. Bombo, T. Basuki. 2016. Keragaman plasma nutfah padi gogo lokal Sumba Barat Daya Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Bul. Plasma Nutfah*. 22:93-100.
- IRRI. 2013. Standard Evaluation System for Rice. International Rice Research Institute, Manila, Philippines Juni 2013.
- Khaerana, K., A. Gunawan. 2019. Pengaruh aplikasi pupuk silika dalam pengendalian tungro. *J. Pertanian*. 10: 1-7.
- Ladja, F.T., S.H. Hidayat, T.A. Damayanti, A. Rauf. 2016. Deteksi virus tungro pada gulma padi sawah menggunakan teknik PCR. *Penelit. Pertan. Tanam. Pangan*. 35:39-44.
- Ladja, F.T., I. Nyoman. 2012. Varietas unggul baru padi untuk mengantisipasi ledakan penyakit tungro. *Iptek Tanam. Pangan*. 7:18-24.
- Lathif, Y., D. Listyorini, Y. Lathif, D. Listyorini. 2018. Varietas padi lokal Jawa Timur tahan cekaman kekeringan berdasarkan Gen DREB2A. *Biotropika J. Trop. Biol*. 6:89-95.
- Muliadi, A., I.N. Widiarta. 2017. Perbaikan ketahanan tanaman padi terhadap penyakit tungro. *Iptek. Tanam. Pangan*. 12:91-96.
- Nugraha, F., D.I. Roslim, Y.P. Ardilla. 2014. Analisis sebagian sekuen gen Ferritin2 pada padi (*Oryza sativa* L.) Indragiri Hilir, Riau. *Biosaintifika J. Biol. Biol. Educ*. 6:70-79.
- Nuryanto, B. 2018. Pengendalian penyakit tanaman padi berwawasan lingkungan melalui pengelolaan komponen epidemik. *J. Penelit. Pengembangan Pertanian* 37:1-12.
- Praptana, R.H., Y.B. Sumardiyono, S. Hartono, Y.A. Trisyono, I.N. Widiarta. 2014. Keragaman virulensi dan konstruksi molekuler virus tungro pada padi dari daerah endemis. *J. Penelit. Pertan. Tanam. Pangan* 33:93-101.
- Rembang, J.H.W., A.W. Rauf, J.O.M. Sondakh. 2018. Karakter morfologi padi sawah lokal di lahan petani Sulawesi Utara. *Bul. Plasma Nutfah*. 24:1-8.
- Rohaeni, W.R., U. Susanto, N. Yunani, N. Usyati. 2016. Kekerabatan beberapa aksesori padi lokal tahan hama penyakit berdasarkan analisis polimorfisme marka SSR. *J. AgroBiogen*. 12:81-90.
- Rohlf, F.J. 2002. Numerical Taxonomy System Ver.2.1. Exeter Publishing Ltd., Serauket, New York.
- Rosida, N., E. Komalasari, R. Heru. 2020. Preferensi wereng hijau (*Nephotettix virescens* Distant) terhadap galur-galur padi tahan tungro. *Agric*. 32:105-120.
- Sari, D., M. Nurdin, T.N. Aeny. 2013. Uji ketahanan beberapa varietas padi terhadap virus tungro. *J. Agrotek Trop*. 1:331-335.
- Septiadi, D., U. Joka. 2019. Analisis respon dan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan beras Indonesia. *Agrimor*. 4:42-44.
- Shahjahan, M., B.S. Jalani, A.H. Zakri, T. Imbe, O. Othman. 1990. Inheritance of tolerance to *Rice tungro bacilliform virus* (RTBV) in rice (*Oryza sativa* L.). *Theor. Appl. Genet*. 80:513-517.
- Sitairesmi, T., R.H. Wening, A.T. Rakhmi, N. Yunani, U. Susanto. 2013. Pemanfaatan plasma nutfah padi varietas lokal dalam perakitan varietas unggul. *Iptek. Tanam. Pangan*. 8:22-30.
- Slamet, A., Rajab. 2021. Keragaman genetik plasma nutfah padi lokal (*Oryza sativa* L.) asal Buton Selatan. *Media Agribisnis*. 5:75-82.
- Sudarsono, S., D. Yuliani. 2017. Uji adaptasi varietas unggul baru terhadap wereng hijau dan penyakit tungro di Kabupaten Merauke, Provinsi Papua. *Agric*. 29:1-10.
- Suprihanto, S., S. Somowiyarjo, S. Hartono, Y.A. Trisyono. 2016. Preferensi wereng batang cokelat terhadap varietas padi dan ketahanan varietas padi terhadap virus kerdil hampa. *J. Penelit. Pertan. Tanam. pangan*. 35:1-8.
- Susilawati, M. Sabran. 2018. Karakterisasi morfologi durian (*Durio zhibetinus*) lokal asal Kabupaten Katingan. *Bul. Plasma Nutfah*. 24:107-114.
- Tampoma, W.P., T. Nurmala, M. Rachmadi. 2017. Pengaruh dosis silika terhadap karakter fisiologi dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) kultivar lokal poso (kultivar 36-Super dan Tagolu). *J. Kultiv*. 16:320-325.

- Wahyuni, S. 2021. Deteksi *Rice Tungro Bacilliform Virus* (RTBV) Penyebab Penyakit Tungro pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Kabupaten Simalungun Sumatera Utara dengan teknik PCR. Tesis. Universitas Sumatera Utara.
- Wahyuti, T.B., B.S. Purwoko, A. Junaedi, B. Abdullah. 2013. Hubungan karakter daun dengan hasil padi varietas unggul. J. Agron. Indonesia 41:181-187.
- Wijayadjati, Suryahadi, B. Pikukuh, A.L. Adiredjo. 2018. Keragaman genetik 10 plasma nutfah padi lokal (*Oryza sativa* L.) berdasarkan sifat kuantitatif dan kualitatif. J. Produksi Tanaman. 6:79-84.
- Yuliani, D., I.N. Widiarta. 2017. Pengendalian penyakit tungro melalui eliminasi peran vektor wereng hijau dengan pengendalian ramah lingkungan. Agric. 29:77-88.