

Uji Daya Hasil Lanjutan Galur Padi Harapan Tahan Tungro

Advanced Yield Test of Rice Lines That Are Hopeful of Tungro Resistance

Khaerana Khaerana^{1*)}, M Haiqal¹

¹Organisasi Riset Pertanian dan Pangan, Pusat Riset Tanaman Pangan, BRIN Jakarta Pusat
10340, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: khaerana.hafid@yahoo.com

Sitasi: Khaerana K, Haiqal M. 2022. Advanced yield test of rice lines that are hopeful of tungro resistance. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022.* pp. 704-711. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Tungro is one of the important diseases in rice plants. Tungro disease in Indonesia has infected crops on a large scale in the 1960s. This disease causes a decrease in crop production by up to 80%, it can even cause puso. Line testing is one of the stages of the long process of creating a variety. The advanced yield test is the final stage of testing a line before the multi-location test is carried out. The purpose of this study was to select tungro-resistant promising rice lines that have high yield potential. In this study, there were 9 test lines used, with the comparison variety Mekongga, which were designed using a Randomized Block Design (RAK) with 3 replications. The results showed that the parameters of panicle number, panicle filled grain, panicle empty grain, and dry milled grain production were not significantly different between the comparison varieties and the nine lines tested. The comparison varieties showed that the plant height, weight of 1000 seeds and panicle length were significantly higher than the test lines. There were no test lines that showed better performance than the comparison variety, Mekongga.

Keywords: tungro, yield power test, paddy

ABSTRAK

Tungro merupakan salah satu penyakit penting dalam tanaman padi. Penyakit tungro di Indonesia telah telah menginfeksi pertanaman dalam skala besar pada tahun 60-an. Penyakit ini menyebabkan turunnya produksi tanaman hingga 80%, bahkan dapat menyebabkan terjadinya puso. Pengujian galur merupakan salah satu tahap dari proses panjang terciptanya suatu varietas. Uji daya hasil lanjutan merupakan tahap akhir pengujian suatu galur sebelum dilaksanakan uji multilokasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyeleksi galur padi harapan tahan tungro yang memiliki potensi hasil yang tinggi. Pada penelitian ini terdapat 9 galur uji yang digunakan, dengan varietas pembanding Mekongga, yang dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan parameter jumlah malai, gabah isi permalai, gabah hampa permalai, dan produksi gabah kering giling tidak berbeda nyata antara varietas pembanding dan kesembilan galur yang diujikan. Varietas pembanding menunjukkan tinggi tanaman, berat 1000 biji dan panjang malai lebih tinggi secara signifikan dibandingkan galur uji. Tidak diperoleh galur uji yang menunjukkan performa yang lebih baik dari varietas pembanding, Mekongga.

Kata kunci: tungro, uji daya hasil, padi

PENDAHULUAN

Penyakit tungro merupakan penyakit yang menyebabkan daun tanaman berwarna kuning oranye, jumlah anakan berkurang, ruas batang menjadi pendek (Bhusal *et al.*, 2019), sehingga fotosintesis akan terhambat (Asma *et al.*, 2016), jumlah malai berkurang, jumlah gabah hampa bertambah dan produksi menurun (Buresh *et al.*, 2021).

Penyakit tungro merupakan salah satu penyakit pada padi yang dapat menurunkan produktivitas tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Daud *et al.* (2013) menunjukkan bahwa penyakit tungro akan menurunkan produksi varietas rentan, bahkan dapat menyebabkan puso pada tanaman. Penggunaan varietas tahan akan menekan dampak negatif dari serangan penyakit tungro (Sudarsono & Yuliani, 2017). Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu teknologi yang paling dominan dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Varietas unggul baru, inpari 18 yang dipadukan dengan teknik budidaya pertanian terpadu menyumbangkan 24,77% hasil yang lebih tinggi dibanding penggunaan varietas IR64 (Jauhari, 2020).

Varietas unggul dewasa ini tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman, namun juga memiliki keunggulan lain, seperti tahan cekaman biotik, seperti varietas inpari 36 dan inpari 36 yang tahan penyakit tungro, varietas 32 HDB yang tahan blas, dan varietas 18 yang tahan hama wereng coklat. Keunggulan lain dari varietas unggul adalah tahan stres abiotik, seperti tahan cekaman rendaman, seperti pada varietas inpari 29 rendaman, dan tahan cekaman kekeringan, seperti pada varietas 39 tadah hujan agritan (Sastro *et al.*, 2021) (Sastro *et al.*, 2021).

Uji daya hasil lanjutan merupakan salah satu tahap dalam pengujian galur sebelum dilepas menjadi varietas. Tahap ini telah melalui proses panjang terciptanya suatu varietas oleh pemulia. Uji daya hasil lanjutan telah melalui proses seleksi bertahun-tahun dalam pemuliaan konvensional, sejak persilangan awal tetua, F1 hingga F5, karakterisasi galur harapan, uji skrining terhadap beberapa penyakit, observasi fenotifik dan genotifik, uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, uji multilokasi dan pelepasan varietas. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyeleksi 9 galur padi harapan tahan tungro yang memiliki potensi hasil yang tinggi. Diharapkan akan diperoleh galur yang tahan terhadap penyakit tungro dan memiliki produktivitas yang tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian uji daya hasil galur harapan tahan tungro dilaksanakan di kebun percobaan Loka penelitian Penyakit Tungro pada musim tanam I tahun 2019. Materi genetik yang digunakan terdiri atas 9 galur padi harapan tahan tungro, dengan satu varietas pembanding, yaitu Mekongga.

Tabel 1. Materi genetik yang digunakan dalam penelitian

Galur uji dan pembanding

BP12280-3f-7-Kn-2-1*B-Lrg-1-1-10-9

BP12280-4f-Kn-3-1-1*B-Lrg-1-1-7

BP12280-4f-Kn-3-3-1*B.Lrg.1-1-15-8

BP12280-3f-7-Kn-2-1*B-Lrg-1-16-5

BP11206f-8-3-2*-LR-20-4

BP12280-3f-7-Kn-2-1*B-Lrg-1-16-14

BP11208f-2-2-3*B-Lrg-2-1-7

BP5796-4f-2-Kn-1-1*B-Lrg-1-1-14

BP12280-4f-Kn-3-2-1*B-Lrg-1-20-4

Mekongga

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Ukuran plot (3 x 4) m, dengan penanaman menggunakan sistem tegel, dengan jarak tanam (25x25) cm. Bibit disemai di lokasi semai Loka Penelitian Penyakit Tungro, dan dipindah tanam setelah bibit berumur 21 hari setelah semai (HSS), dengan tiap lubang tanam terdapat 2-3 tanaman.

Tanaman dipelihara dengan pemberian pupuk, sesuai dengan dosis yang sering digunakan oleh petani setempat, yaitu NPK Ponska 300 kg/ha dan Urea 250 kg/ha. Seluruh dosis NPK Ponska dan sepertiga bagian urea diberikan satu minggu setelah tanam, selebihnya pada 45 hari setelah tanam. Variabel pengamatan meliputi: Umur berbunga 50% (hari); jumlah anakan produktif; tinggi tanaman; skor kerebahan; bobot 1000 bulir; jumlah gabah isi per malai; jumlah gabah hampa per malai; hasil gabah kering giling (kg/ha), kadar air 14%.

Data hasil pengamatan diolah menggunakan anova dengan taraf signifikansi 5%, dan apabila berbeda nyata akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji tukey. Pengolahan data akan dibantu dengan software minitab versi 16.

HASIL

Berdasarkan analisis sidik ragam, terdapat tiga parameter pengamatan yang menunjukkan hasil yang berbeda nyata, yaitu parameter tinggi tanaman, panjang malai, dan berat 1000 butir. Sedangkan enam parameter lainnya, yaitu jumlah anakan produktif, umur 50% berbunga, kerebahan, gabah isi, gabah hampa, dan produksi gabah kering giling tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara varietas pembanding dan galur uji (Tabel 2).

Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam parameter pengamatan

| Karakter | F Hitung | Notifikasi |
|-------------------------------|----------|------------|
| Jumlah malai/anakan produktif | 2,12 | tn |
| TT | 3,42 | * |
| 50% berbunga | 2,37 | tn |
| kerebahan | 1,0 | tn |
| pnjg malai | 20,41 | ** |
| 1000 bj | 6,68 | ** |
| gabsi | 1,23 | tn |
| gabham | 0,87 | tn |
| hasil | 0,48 | tn |

Komponen Pertumbuhan

Pengamatan terhadap parameter tinggi tanaman menunjukkan varietas pembanding, Mekongga memiliki tinggi tanaman (141,9 cm) yang signifikan dibanding galur uji G2, G4, G6. Tinggi tanaman semua galur uji tidak berbeda nyata antara satu dengan yang lainnya (Tabel 3). Rata-rata Jumlah anakan produktif berkisar antara 16,9-24,4 anakan. Terdapat dua galur yang menunjukkan jumlah anakan produktif lebih tinggi dibanding varietas pembanding, yaitu G1 (21,4) dan G5 (22,7), sedangkan jumlah anakan produktif terendah ditunjukkan oleh G6,, yang memiliki rata-rata jumlah anakan produktif 16,9 anakan.

Skor kerebahan semua galur uji menunjukkan skor satu, yaitu tahan rebah, yang bermakna tanaman rebah kurang dari 20%. Skor kerebahan galur uji lebih baik dibanding skor kerebahan Mekongga yang berada pada skor 3 yang termasuk kategori agak tahan rebah. Umur 50% berbunga pada galur uji berkisar antara 78 hingga 85 hari. Terdapat lima galur uji yang menunjukkan umur berbunga 50% lebih cepat dari varietas pembanding,

yaitu Galur 7 (81,7 hari), 5 (50,3), 2 (79),1 (79), dan 4 (78) menunjukkan umur berbunga 50% yang lebih cepat dibanding varietas pembanding.

Tabel 3. Komponen pertumbuhan 9 galur uji dan varietas pembanding

| Galur/Var. | Tinggi Tanaman (cm) | Jumlah Anakan Produktif | Skor Kerebahan | Umur 50% Berbunga |
|------------|---------------------|-------------------------|----------------|-------------------|
| G1 | 136.8 _{ab} | 24,4 | 1.0 | 79,0 |
| G2 | 122.9 _b | 20,6 | 1.0 | 79,0 |
| G3 | 128.5 _{ab} | 19,0 | 1.0 | 83,0 |
| G4 | 125.3 _b | 20,2 | 1.0 | 78,0 |
| G5 | 125.5 _{ab} | 22,7 | 1.0 | 80,3 |
| G6 | 124.0 _b | 16,9 | 1.0 | 85,0 |
| G7 | 128.4 _{ab} | 20,4 | 1.0 | 81,7 |
| G8 | 125.4 _{ab} | 19,9 | 1.0 | 82,3 |
| G9 | 127.5 _{ab} | 18,0 | 1.0 | 84,3 |
| Mekongga | 141.9 _a | 21,3 | 2.3 | 81,7 |

Komponen hasil

Panjang malai, gabah isi, gabah hampa, berat 1000 biji, dan produksi gabah kering giling merupakan indikator produktivitas tanaman padi. Panjang malai varietas pembanding, Mekongga signifikan lebih panjang dibanding galur uji (Tabel 4). Panjang malai G1,G2,G3,G4,G7,G5,dan G8 berbeda nyata dengan G6.

Parameter jumlah gabah isi tidak berbeda nyata antara varietas pembanding dengan galur uji. Terdapat 6 galur yang menunjukkan jumlah gabah isi lebih banyak dibanding varietas pembanding. Jumlah gabah isi Mekongga 378, 3 bulir, sedangkan keenam galur uji yang dengan jumlah bulir isi diurut dari jumlah tertinggi yaitu G6, G9, G5, G8, G4, yang masing-masing bernilai 524,5; 446,8; 427,4; 423; dan 395,1. Parameter jumlah gabah hampa permalai menunjukkan tidak berbeda nyata antara semua galur uji dengan varietas pembanding. Jumlah gabah hampa terendah adalah G3, memiliki jumlah gabah hampa lebih sedikit dibandingkan Mekongga. Namun kedelapan galur lainnya menunjukkan jumlah gabah hampa yang lebih tinggi dari Mekongga. Mekongga, sebagai varietas pembanding pada parameter 1000 biji menunjukkan hasil yang signifikan lebih baik dibanding G2 dan G7. Sedangkan untuk galur nomor G3, G8, G5, G9, G6, G1, dan G4 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Produksi gabah kering giling menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antara varietas pembanding dengan galur uji, demikian pula antar galur uji. Galur 2 menunjukkan produksi tertinggi, dibanding varietas pembanding dan galur uji lainnya. Galur 1 menunjukkan hasil terendah dibanding galur-galur lainnya.

Tabel 4. Komponen hasil 9 galur uji dan varietas pembanding

| Galur/Var. | Panjang Malai (cm) | Gabah Isi | Gabah Hampa | 1000 Biji (g) | Produksi GKG (Kg/Ha) |
|------------|--------------------|-----------|-------------|--------------------|----------------------|
| G1 | 26,9 _{bc} | 359.2 | 1332,4 | 23.0 _{ab} | 8334,1 |
| G2 | 25,7 _{bc} | 363.7 | 1727,0 | 17.6 _{bc} | 9095,5 |
| G3 | 27,3 _{bc} | 333.3 | 992,0 | 24.8 _{ab} | 8132,9 |
| G4 | 27,1 _{bc} | 395.1 | 1400,4 | 21.8 _{ab} | 8850,5 |
| G5 | 26,3 _{bc} | 427.4 | 1611,4 | 23.7 _{ab} | 8902,1 |
| G6 | 23,5 _d | 523.6 | 1253,7 | 23.1 _{ab} | 8961,8 |
| G7 | 27,4 _b | 279.3 | 1513,6 | 11.1 _c | 8702,4 |
| G8 | 27,0 _{bc} | 423 | 1062,0 | 24.3 _{ab} | 8803,8 |
| G9 | 25,3 _{cd} | 446.8 | 1074,3 | 23.3 _{ab} | 8547,2 |
| Mekongga | 31.0 _a | 378.3 | 1038,5 | 27.7 _a | 9018,8 |

PEMBAHASAN

Komponen Pertumbuhan

Morfologi dan produksi tanaman pada prinsipnya dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan (Adnyana, 2014). Tinggi tanaman merupakan morfologi tanaman yang padi yang paling mudah untuk diamati. Morfologi tanaman berkaitan dengan bentuk dan struktur tanaman. Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter morfologi yang penting dalam penentuan ideotipe tanaman (Dastan *et al.*, 2020).

Faktor lingkungan berupa nutrisi, suhu, sinar matahari, air, maupun jarak tanam dapat menjadi penentu pada tinggi tanaman. Hasil penelitian Magfiroh *et al.* (2017), menunjukkan penanaman dengan menggunakan jarak tanam yang rapat dalam baris, namun lebar antar baris memungkinkan tanaman bertumbuh dengan lebih tinggi dibandingkan ditanam dengan pola tanam yang simetris. Jarak tanam legowo 3:1, 2:1 menunjukkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tanaman ditanam dengan sistem tegel. Tinggi tanaman pada penelitian ini diukur pada fase pematangan. Menurut (IRRI, 2013) tinggi tanaman untuk padi sawah dengan skala pendek merupakan tanaman dengan tinggi kurang dari 110 cm; skala sedang untuk tinggi tanaman 110-139 cm, dan skala tinggi untuk tinggi tanaman lebih dari 130 cm. Berdasarkan kategori tersebut, tinggi tanaman semua galur uji pada penelitian berada dalam kategori sedang hingga tinggi.

Parameter Anakan produktif sangat berkaitan dengan produktivitas suatu tanaman, karena setiap anakan menghasilkan malai dan gabah. Penelitian yang telah dilakukan oleh Hambali & Lubis (2015) menunjukkan korelasi positif antara jumlah anakan produktif dengan produktivitas hasil ton gabah kering giling pada varietas padi Inpari 13, Ciherang, Mekongga, IPB 4S, Mentik Wangi, dan Hipa Jatim 2. Hal yang harus menjadi perhatian adalah, kadang kala malai-malai tersebut tingkat pematangannya tidak merata, sehingga meskipun jumlah anakan produktif tinggi namun tidak selamanya akan meningkatkan produktivitas. Mukamuhirwa *et al.* (2019) menyatakan indeks panen rendah dapat terjadi karena pematangan yang tidak bersamaan, sehingga dapat menyebabkan penurunan kualitas gabah.

Skor kerebahan galur uji menunjukkan skor satu, lebih baik dibanding skor kerebahan Mekongga dengan nilai 3. menurut (IRRI, 2013), indeks kerebahan diukur berdasarkan persentase rumpun yang rebah yang diukur pada fase pertumbuhan pembungaan hingga pematangan. Nilai indeks 0 berarti tanaman sangat tahan rebah, dimana tidak ada satupun rumpun yang rebah; nilai 1 digolongkan tahan rebah, yang bermakna tanaman rebah kurang dari 20%; nilai 3 digolongkan agak tahan rebah, yang bermakna tanaman yang rebah sebanyak 21% hingga 40%; nilai 5 digolongkan sedang, yang bermakna tanaman yang rebah sebanyak 41% hingga 60%; nilai 7 digolongkan agak peka, yang bermakna tanaman yang rebah sebanyak 61% hingga 80%; nilai 9 digolongkan peka, yang bermakna tanaman yang rebah sebanyak lebih dari 80%.

Nilai kerebahan galur uji cukup menjanjikan, yang termasuk dalam kategori tahan rebah, mengingat kerebahan merupakan salah satu penyebab rendahnya indeks panen pertanaman. Selain karena genetik, kerebahan juga berhubungan dengan kondisi pertanaman. Menurut (Dulbari *et al.*, 2019), faktor lingkungan yang berperan terhadap kerebahan adalah kondisi pengairan di sawah, tergenang atau tidak; umur tanaman, apakah dipanen pada saat tanaman matang fisiologis atau telah melewati matang fisiologis, serta adanya serangan hama dan penyakit pada tanaman.

Parameter umur berbunga 50% menunjukkan semua galur yang diujikan, tidak ada yang masuk dalam kategori sangat genjah. Hal ini diasumsikan umur tanaman pada fase vegetatif akhir atau generatif awal akan bervariasi, namun umur tanaman pada fase

generatif relatif stabil, yaitu kurang lebih 40 hari. Dengan asumsi tersebut, sehingga dapat disimpulkan kesembilan galur yang diujikan, tidak ada yang tergolong genjah. Penggolongan kegenjahan berdasarkan kriteria yang dilaporkan oleh BBP padi (2016) menyatakan tanaman yang berumur lebih dari 151 hari setelah sebar (HSS) berada dalam kategori dalam; tanaman yang berumur antara 125 hingga 150 HSS berada dalam kategori sedang; tanaman yang berumur antara 105 hingga 125 HSS berada dalam kategori genjah; tanaman yang berumur antara 90 hingga 104 HSS berada dalam kategori sangat genjah; tanaman yang berumur kurang dari 90 HSS berada dalam kategori ultra genjah.

Komponen Hasil

Ukuran dan struktur malai menjadi salah satu komponen utama yang berperan pada hasil dan kualitas padi (Mo *et al.*, 2012). Mekongga, sebagai varietas pembanding menunjukkan panjang malai yang signifikan lebih panjang dibanding galur uji. Malai yang panjang akan memungkinkan menampung jumlah bulir gabah yang lebih banyak. Hasil penelitian Akhmadi *et al.* (2017) menunjukkan bahwa panjang malai, bobot 1000 biji, jumlah gabah isi dalam satu malai menjadi karakter-karakter yang berpengaruh secara langsung terhadap produksi tanaman padi. Hasil penelitian (Nazirah & Damanik, 2015), melaporkan bahwa bobot 1000 butir berkorelasi positif terhadap hasil gabah kering giling pada penelitian varietas padi gogo.

Tingginya jumlah gabah hampa dibanding gabah isi pada hasil penelitian, dikarenakan tanaman berada dalam kondisi kekurangan air. Kondisi pertanaman pada saat fase pengisian biji mengalami kekeringan, sehingga fase dimana kebutuhan air sangat dibutuhkan justru air tidak tersedia. Cekaman kekeringan akan berdampak pada struktur morfologi tanaman dan berpengaruh pada kualitas dan kuantitas produksi tanaman (Neto *et al.*, 2014). Tanggapan tanaman terhadap cekaman kekeringan dari segi perubahan morfologi dan fisiologi menjadi target pengamatan dalam pelaksanaan seleksi varietas toleran kekeringan. Tanaman dalam mengatasi cekaman kekeringan yang dialaminya akan melakukan beberapa mekanisme untuk lolos dari cekaman tersebut, baik melalui mempercepat fase tertentu untuk menyelamatkan siklus hidupnya, maupun melalui toleransi (Sujinah & Jamil, 2016).

Gabah hampa dapat juga disebabkan oleh ketidakseimbangan antara jumlah source dan sink. Source merupakan bagian tanaman yang dapat melakukan proses fotosintesis, dalam hal ini daun. Dibutuhkan arsitektur daun yang memungkinkan dapat menyerap sinar matahari secara optimal, sehingga dapat memasok asimilat pada sink (bulir padi). Mastur (2015) menyatakan perlu adanya sinergi antara source dan sink dalam meningkatkan hasil tanaman. Optimalisasi pemanfaatan source dapat dilakukan dengan pemuliaan tanaman yang menghasilkan tanaman yang memiliki kanopi yang ideal dalam memanen energi matahari, serta memaksimalkan produktivitas daun melalui umur daun yang tidak mudah mengalami senescens. Perakitan varietas padi unggul diharapkan diperoleh varietas yang memungkinkan untuk memiliki ideotipe yang bisa mendukung peningkatan produktivitas dan preferensi petani. Menurut Sitaresmi *et al.* (2018), hingga saat ini ideotipe yang disukai oleh petani adalah varietas Ciherang dan IR64, sehingga pemulia masih menggunakan kedua jenis varietas tersebut sebagai target perakitan varietas unggul baru.

KESIMPULAN

Galur uji memiliki tinggi tanaman yang signifikan lebih pendek dari varietas pembanding, Mekongga. Panjang malai, berat 1000 biji menunjukkan varietas pembanding signifikan berbeda nyata dengan galur uji, meskipun untuk parameter Jumlah anakan, skor

kerebahan, umur berbunga 50%, gabah isi, gabah hampa dan produksi gabah kering giling menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata antara galur uji dan varietas pembanding.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai melalui DIPA Loka Penelitian Penyakit Tungro, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, kementerian pertanian tahun anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana GM. 2014. Sifat-sifat unggul morfologis, fisiologis dan fenologis padi toleran lingkungan kering (Review). *AGROTROP*. 4 (2): 99–103.
- Akhmadi G, Purwoko BS, Dewi IS, Wirnas D. 2017. Pemilihan karakter agronomi untuk seleksi pada galur-galur padi dihaploid hasil kultur antera. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 45 (April): 1–8.
- Asma J, Vishnu KT, Rao Y, Ladhakshmi D, Subrahmanyam D, Krishnaveni D, Rana K. 2016. Effect of Tungro Virus on physiological parameters in Rice cultivars. *Annals of Plant Protection Sciences*. 24 (2): 327–334.
- Bhusal K, Sagar GC, Bhattarai K. 2019. *A Review of Rice Tungro Virus In Nepal*. September.
- Buresh RJ, Correa TQ, Lorraine I, Pabuayon B, Laureles EV, Choi I. 2021. Field Crops Research Yield of irrigated rice affected by asymptomatic disease in a long-term intensive monocropping experiment. *Field Crops Research*. 265 (5): 1–11. DOI: 10.1016/j.fcr.2021.108121
- Dastan S, Ghareyazie B, Teixeira JA. 2020. Plant science Selection of ideotype to increase yield potential of GM and non-GM rice cultivars. *Plant Science*. 297 (April): 110519. DOI: 10.1016/j.plantsci.2020.110519
- Daud SM, Jozani HJ, Arab F. 2013. A review on predicting outbreak of tungro disease in rice fields based on epidemiological and biophysical factors. *International Journal of Innovation, Management and Technology*. 4 (4): 447–450. DOI: 10.7763/IJIMT.2013.V4.439
- Dulbari, Santosa E, Koesmaryono Y, Sulistyono E. 2019. Cuaca ekstrim mengubah nilai indeks ketahanan tanaman padi terhadap rebahjurnal planta simbiosis volume 1(1) April 2019. *Jurnal Planta Simbiosis*. 1 (4).
- Hambali A, Lubis I. 2015. Evaluasi produktivitas beberapa varietas padi. *Bul. Agrohorti*. 3 (2): 137–145.
- IRRI. 2013. Standard Evaluation System for Rice. In *International Rice Research Institute* (Issue June). http://www.clrri.org/ver2/uploads/SES_5th_edition.pdf
- Jauhari S. 2020. Strategi peran varietas unggul baru dalam usahatani untuk mendukung ketahanan pangan. *Prosiding Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Ke-44 UNS Tahun 2020*. 4 (1): 533–540.
- Magfiroh N, Lapanjang IM, Made U. 2017. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada pola jarak. *Agrotekbis*. 5 (April): 212–221.
- Mastur. 2015. Sinkronisasi Source dan Sink untuk Peningkatan Produktivitas Biji pada Tanaman Jarak Pagar. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 7 (4): 52–68.
- Mo Y, Kim K, Park H, Ko J, Shin W, Nam J, Kim B, Ko J. 2012. Changes in the panicle-related traits of different rice varieties under high temperature condition. *Australian Journal of Crop Science*. 6 (3): 436–443.
- Mukamuhirwa A, Hovmalm HP, Ortiz R, Nyamangyoku O, Luisa M. 2019. Effect of
- Editor: Siti Herlinda et. al.*
ISSN: 2963-6051 (print)
Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

- intermittent drought on grain yield and quality of rice (*Oryza sativa* L.) grown in Rwanda. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 206 (2): 252–262.
- Nazirah L, Damanik BS. 2015. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas padi gogo pada perlakuan pemupukan. *J. Floratek*. 10: 54–60.
- Neto CF, de O, Okumura RS, Viégas I, de JM, Heráclito, Conceição EO, da Monfort, L. E. F., Silva RTL, da Siqueira JAM, Souza LC, De Mariano RCL, da CD, de C. 2014. WFL Publisher Science and Technology Effect of water stress on yield components of sorghum (*Sorghum bicolor*) Effect of water stress on yield components of sorghum (*Sorghum bicolor*). *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 12 (3): 223–228.
- Sastro Y, Hairmansis A, Hasmi I, Rumanti IA, Susanti Z, Kusbiantoro B, Handoko DD, Sitaresmi T, Norvyani M, Arismiati D. 2021. *Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Sudarsono, Yuliani D. 2017. Uji adaptasi varietas unggul baru terhadap wereng hijau dan penyakit tungro di Kabupaten Merauke , Provinsi Papua. *AGRIC*. 29 (7): 1–10.
- Sujinah, Jamil A. 2016. Mekanisme respon tanaman padi terhadap cekaman kekeringan dan varietas toleran mechanism response of rice under drought stress and tolerant varieties. *Iptek Tanaman Pangan*.