

**PERKEMBANGAN POPULASI WERENG COKLAT (*Nilaparvata lugens* STAL) PADA GALUR-GALUR PADI ULTRA GENJAH SAAT MUSIM KEMARAU DI LAHAN IRIGASI DI INDRAMAYU**

**Eko Hari Iswanto, Bambang Nuryanto, Untung Susanto dan Indra Gunawan**

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian  
Jln Raya 9 Sukamandi, Subang, Jawa Barat 41256  
Email: hariswanto@yahoo.com

**ABSTRAK**

Varietas ultra genjah (umur < 90 hari) bermanfaat untuk menambah indeks pertanaman serta memperbesar peluang untuk *escape* dari cekaman spesifik terprediksi karena dapat dijadualkan agar tanaman telah dipanen ketika cekaman datang. Penambahan karakter tahan wereng terhadap varietas ultra genjah akan memberikan pemecahan ganda untuk hal diatas dan sekaligus meredam perkembangan wereng coklat di daerah endemis. Penelitian perkembangan populasi wereng coklat pada galur-galur ultra genjah di lapang akan memberikan gambaran ketahanan galur-galur tersebut di areal-areal yang targetkan nantinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan populasi wereng coklat pada 10 galur ultra genjah beserta 2 varietas cek yang ditata dalam rancangan acak kelompok 4 ulangan yang ditanam di Sukra, Indramayu pada musim kemarau 2014. Serangan wereng terjadi di seputar areal percobaan mulai stadia pesemaian hingga panen. Pengendalian kimia terkendali dilakukan ketika populasi wereng telah mencapai ambang ekonomi. Konfirmasi ketahanan tiap galur dilakukan dengan melakukan skrining modifikasi genotipe-genotipe tersebut di rumah kaca menggunakan populasi wereng dari lokasi percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada stadia anakan, primordia maupun berbunga, populasi wereng coklat pada varietas Inpari 13 lebih rendah dibandingkan dengan semua galur ultra genjah yang diuji. Hasil skrining modifikasi menunjukkan bahwa galur BP14574b-27-3-IM-3-2\*B dan varietas Inpari 13 yang bereaksi agak tahan terhadap populasi sukra-Indramayu. Sementara itu, galur UG-1, UG-2, C2-1-2-2, B27-6-2-1 dan BP15618-1b-11 bereaksi agak rentan, sedangkan galur/varietas B13017c-RS\*1-5-4-1-1, B13031b-RS\*2-2-1-13-2 dan Silugonggo bereaksi rentan. Berdasarkan hasil, umur tanaman, ketahanan terhadap wereng coklat, dan intensitas penyakit kerdil yang terjadi di daerah percobaan ini, galur BP14574b-27-3-IM-3-2\*B relatif lebih baik dibanding genotipe lain yang diuji.

**Kata kunci :** wereng coklat, padi ultra genjah, perkembangan.

## ABSTRACT

**Field dynamic of brown plant hopper (*Nilaparvata lugens* STAL) in ultra early maturing rice line.** Ultra early maturing variety (growth duration < 90 days) is useful to increase crop index and chance to escape from predictable specific stress by managing the crop calendar. Incorporating of brown plant hopper (BPH) resistance into ultra early maturing variety would give double benefit for above mentioned purposes and reduce BPH occurrence simultaneously. Study of BPH field dynamics in ultra early maturing rice lines would figure out the durability of the certain genotypes in its targeted areas. This study was aimed to find out BPH development in 10 ultra early maturing rice lines along with 2 check varieties that were managed according to randomized complete block design with 4 replications. The trial was conducted in Sukra, Indramayu during dry season 2014. BPH was attacked surrounding the trials since in the seedling stage until harvesting period. Insecticides were applied wisely once the BPH reach the economical threshold level. Confirmation of each genotype resistance was conducted by modified screening in glass house using BPH field colony collected from the trial site. The results showed that BPH population in Inpari 13 was lowest than all ultra early maturing rice lines at tillering, booting and flowering stage. Modified Seedbox Screening Test (MSST) showed that BP14574b-27-3-IM-3-2\*B and Inpari 13 had moderate resistance to BPH Sukra-Indramayu population, while UG-1, UG-2, C2-1-2-2, B27-6-2-1 and BP15618-1b-11 had moderate susceptible reaction. B13017c-RS\*1-5-4-1-1, B13031b-RS\*2-2-1-13-2 and Silugonggo were susceptible. Based on yield, maturity, resistance to the BPH and virus disease severity, BP14574b-27-3-IM-3-2\*B was relatively better than the other tested genotypes.

**Keywords :** brown planthopper, ultra genjah rice line, dynamics.

## PENDAHULUAN

Wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) masih menjadi hama utama yang mengancam peningkatan produksi padi nasional. Wereng coklat merupakan hama r-strategik, beberapa cirinya yaitu a) serangga berukuran kecil yang cepat menemukan habitatnya, b) mampu berkembangbiak dengan cepat, karena memiliki siklus hidup yang singkat, dan mampu memanfaatkan sumberdaya makanan dengan baik sebelum serangga lain ikut berkompetisi, dan c) mempunyai sifat menyebar/memencar dengan cepat atau memiliki daya pencar yang tinggi ke habitat baru sebelum habitat lama tidak berguna lagi (Baehaki, 2008). Selain itu, wereng coklat juga menjadi vektor penularan penyakit kerdil hampa dan kerdil rumput (Cabauatan *et al.*, 2009)

Siklus hidup wereng coklat berkisar antara 28-32 hari pada suhu rerata 25°C, lama stadia telur 7-11 hari, nimfa 10-15 hari, preoviposisi 3-4 hari, sehingga pada satu musim tanam di pulau Jawa dapat mencapai 4-5 generasi (Mochida, 1977). Perkembangan generasi wereng coklat dipengaruhi oleh stadia tanaman padi. Apabila pada saat pesemaian atau stadia vegetatif datang wereng coklat imigran maka wereng coklat dapat berkembang sebanyak 3-4 generasi dalam satu musim

tanam. Namun, bila umur tanaman padi kurang dari 100 hari maka perkembangan wereng coklat paling banyak 3 generasi. Semakin banyak generasi wereng coklat pada suatu varietas akan terjadi peningkatan populasi yang semakin tinggi dalam satu musim tanam. Hal tersebut dapat mempercepat wereng coklat untuk beradaptasi terhadap varietas dan mengakibatkan terjadinya *hopperburn*.

Varietas tahan masih menjadi pilihan utama dalam meredam serangan wereng coklat terutama di daerah endemis karena selain efektif juga ramah lingkungan (Fujita *et al.*, 2013). Berdasarkan umur, varietas tanaman padi di klasifikasikan sebagai varietas umur dalam (>151 hari setelah sebar (HSS), umur sedang (125-150 HSS), umur genjah (105-124 HSS), umur sangat genjah (90-104 HSS) dan ultra genjah (<90 HSS) (BB Padi, 2015) Inpari 13, salah satu varietas tahan wereng coklat dengan umur sangat genjah telah dilepas pada tahun 2010 (BB Padi, 2013). Tanam serempak dengan varietas tahan Inpari 13 terbukti berhasil mengendalikan wereng coklat pada Musim Kemarau 2011 di Polanharjo, Klaten Jawa Tengah yang sebelumnya puso selama 2-3 musim tanam (Baehaki, 2014). Kombinasi antara varietas tahan dan umur pendek dapat menjadi alternatif pengendalian yang baik dalam meredam perkembangan wereng coklat di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan wereng coklat pada galur padi ultra genjah di lapangan.

## METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di kecamatan Sukra kabupaten Indramayu pada musim kemarau 2014. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 12 perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan adalah galur-galur ultra genjah (1) UG-1; (2) UG-2; (3) C2-1-2-2; (4) B27-6-2-1; (5) BP15618-1b-11; (6) BP14574b-27-3-IM-3-2\*B; (7) BP14560-RS2-5b-10; (8) B13017c-RS\*1-5-4-1-1; (9) B13031b-RS\*2-2-1-13-2; (10) BP16734e-3-B; (11) Silugonggo dan (12) Inpari 13. Pengamatan populasi wereng coklat dilakukan pada stadia anakan, primordia, dan pengisian bulir. Pengamatan populasi wereng coklat secara langsung terhadap 20 rumpun padi pada setiap plot sedangkan pengamatan intensitas serangan penyakit kerdil pada 3 titik sampel setiap plot, masing-masing titik sebanyak 16 rumpun.

Selain itu dilakukan pengujian klarifikasi ketahanan galur dengan metode skrining modifikasi, *Modified Seedbox Screening Test* (MSST), di rumah kaca Balai Besar Penelitian Tanaman Padi menggunakan wereng coklat yang diambil dari lokasi tempat pengujian lapangan yaitu di kecamatan Sukra kabupaten Indramayu. Wereng coklat diperbanyak di rumah kaca pada varietas IR64, dan selanjutnya generasi pertama hasil perbanyakan digunakan untuk penelitian. Boks ukuran 60 x 40 x 15cm diisi tanah subur, Benih galur uji disebar dalam alur yang telah dibuat dan urutannya diacak, perlakuan tersebut diulang 3 kali pada boks yang lain. selain benih uji, diikutkan pula benih varietas cek rentan TN1 dan Cek tahan Rathu Heenati (Bph3) dan PTB33 (bph2, Bph3). Lima hari setelah semai dilakukan penjarangan dengan menyisakan 20 batang tiap galur/varietas. Dua puluh hari setelah semai, diinfestasi dengan nimfa instar 2-3 sebanyak 5 ekor/

batang. Skoring berdasarkan *Standar Evaluating System for Rice* (IRRI, 2014) modifikasi, dilakukan setelah tanaman pada cek rentan mati semua (Skor 9) dengan kriteria sebagai berikut :

Skor Modus	Gejala	Kriteria
0	Tidak ada kerusakan	Sangat Tahan
1	Kerusakan sangat sedikit yaitu kerusakan ujung daun pertama dan atau kedua dari tanaman uji kurang dari 1%	Tahan
3	Lebih 50% tanaman uji, daun pertama dan kedua menguning sebagian	Agak Tahan
5	Tanaman menguning dan kerdil atau sekitar 10-25% tanaman uji layu.	Agak Rentan
7	Lebih dari setengah tanaman uji layu atau mati dan tanaman sisa sangat kerdil	Rentan
9	Semua tanaman uji dari satu galur/varietas mati	Sangat Rentan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan umur tanaman dilakukan pada saat stadia berbunga 50%. Semua galur ultra genjah mempunyai umur tanaman yang lebih pendek dibanding Silugonggo dan Inpari 13 kecuali galur B13031b-RS\*2-2-1-13-2 dan BP16734e-3-B. Galur B27-6-2-1 dan BP15618-1b-11 mempunyai umur terpendek dibanding galur lain berturut-turut 66 dan 65 hari setelah sebar (HSS). Galur B13017c-RS\*1-5-4-1-1 tidak dapat diketahui data umur tanaman karena pada saat stadia berbunga 50% tanaman rusak karena serangan wereng coklat dan virus kerdil.

Pada saat persemaian dan pertanaman muda, banyak ditemukan wereng coklat makroptera. Di sekitar lokasi penelitian banyak pertanaman padi mulai panen dengan populasi wereng coklat tinggi, bahkan di beberapa lokasi terdapat *spot hopperburn* sehingga wereng coklat migrasi mencari tanaman muda. Varietas Inpari 13, selain cek berumur genjah juga sebagai cek varietas yang tahan terhadap wereng coklat. Pada pengamatan saat stadia anakan, jumlah populasi wereng coklat makroptera pada Inpari 13 sebanyak 327.5 ekor/20 rumpun, jumlah tersebut paling rendah diantara galur/varietas uji (Tabel 1.). Hal tersebut membuktikan bahwa Inpari 13 tidak disukai wereng coklat. Galur ultra genjah yang populasi wereng coklatnya tidak berbeda nyata dengan Inpari 13 adalah galur UG-1, BP15618-1b-11 dan B13031b-RS\*2-2-1-13-2 berturut-turut sebanyak 434,5; 437,3 dan 437.5 ekor/20 rumpun. Pada galur ultra genjah lainnya, populasi wereng coklat terlihat nyata lebih tinggi dibandingkan dengan populasi wereng coklat pada Inpari 13. Populasi wereng coklat pada galur tersebut sudah melebihi ambang ekonomi sehingga harus dilakukan aplikasi insektisida agar tidak terjadi hopperburn.

Pada pengamatan selanjutnya yaitu pada stadia primordia, populasi wereng coklat didominasi nimfa instar 1-2. Populasi wereng coklat pada Inpari 13 terlihat nyata lebih rendah dibandingkan dengan semua galur uji, yaitu sebanyak 975,3

ekor/20 rumpun. Populasi wereng coklat pada galur UG-1, BP15618-1b-11, dan B13031b-RS\*2-2-1-13-2 yang pada pengamatan sebelumnya tidak berbeda nyata, pada pengamatan ini terlihat nyata lebih tinggi dibandingkan dengan populasi wereng coklat pada Inpari 13. Selain itu, populasi wereng coklat pada ketiga galur tersebut terlihat tidak berbeda nyata dibandingkan dengan populasi pada galur ultra genjah lainnya.

Pada stadia berbunga, pertanaman padi kembali didominasi oleh wereng coklat makroptera imigran, karena pertanaman padi disekitar lokasi penelitian banyak yang sedang panen dengan populasi wereng coklat yang tinggi. Populasi wereng coklat makroptera yang datang pada stadia berbunga ini lebih rendah dibanding pada saat stadia anakan. Pada pengamatan ini, populasi wereng coklat makroptera pada Inpari 13 sebanyak 42,8 ekor/20 rumpun. Populasi wereng coklat pada semua galur ultra genjah terlihat nyata lebih tinggi dibandingkan populasi wereng coklat pada Inpari 13, kecuali pada galur B13031b-RS\*2-2-1-13-2 dengan populasi sebanyak 80 ekor/20 rumpun.

**Tabel 1.** Populasi wereng coklat, umur tanaman dan hasil galur ultra genjah. Indramayu, MK 2014

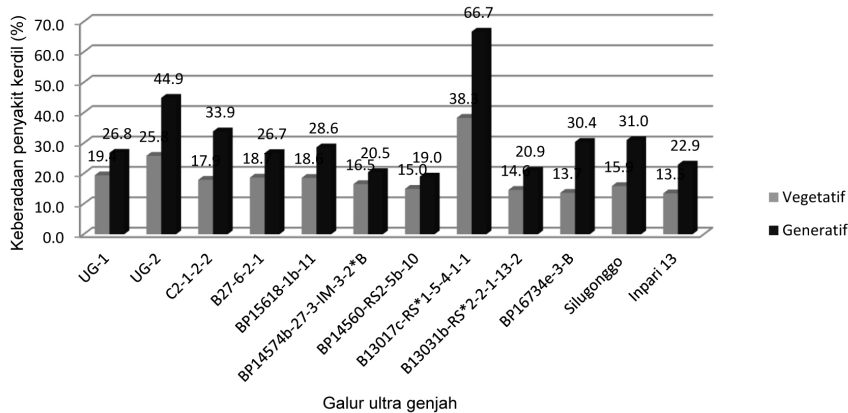
No	Galur/Varietas	Umur 50% berbunga	Populasi wereng coklat (ekor/20rumpun) saat stadia			Hasil (T/ha)
			Anakan	Primordia	Berbunga	
1	UG-1	72 d	434,5 de	2241,3 ab	118,8 ab	5,35 bcd
2	UG-2	72 d	600,8 ab	4715,8 a	144,8 ab	2,51 e
3	C2-1-2-2	74 cd	511,5 bcd	2902,8 ab	124,0 ab	4,33 d
4	B27-6-2-1	66 e	541,0 abcd	4577,0 a	237,0 a	4,58 cd
5	BP15618-1b-11	65 e	437,3 de	2139,5 b	158,8 a	6,78 abcd
6	BP14574b-27-3-IM-3-2*B	74 cd	461,3 cd	3215,8 ab	140,5 ab	7,15 abc
7	BP14560-RS2-5b-10	77 bc	460,0 cd	2484,5 ab	125,5 ab	7,49 ab
8	B13017c-RS*1-5-4-1-1	*	543,8 abcd	3980,8 ab	134,5 ab	*
9	B13031b-RS*2-2-1-13-2	80 ab	437,5 de	2018,0 b	80,0 bc	6,68 abcd
10	BP16734e-3-B	80 ab	561,0 abc	4838,3 a	166,8 ab	5,07 bcd
11	Silugonggo	81 a	649,5 a	3230,5 ab	150,3 ab	5,10 bcd
12	Inpari 13	80 ab	327,5 e	975,3 c	42,8 c	8,56 a

**Keterangan :** Angka rata-rata pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji DMRT; \* Tidak ada data karena *hopperburn*

Produktivitas tertinggi diperoleh pada Inpari 13 dengan hasil mencapai 8,56 ton/ha. Galur BP15618-1b-11, BP14574b-27-3-IM-3-2\*B, BP14560-RS2-5b-10 dan B13031b-RS\*2-2-1-13-2 memperoleh hasil yang tidak berbeda nyata dengan Inpari 13 berturut-turut sebesar 6,78; 7,15; 7,49 dan 6,68 ton/ha.

Wereng coklat, selain menyerang langsung dengan menghisap cairan tanaman juga sebagai vektor penyebar penyakit kerdil hampa dan kerdil rumput. Virus kerdil hampa dan kerdil rumput dapat menyerang tanaman secara terpisah

maupun bersama-sama sehingga pada rumpun yang terserang dapat terlihat gejala salah satu virus kerdil ataupun kedua gejala terlihat pada satu rumpun tanaman. Semakin banyak wereng coklat yang membawa virus kerdil pada tanaman maka semakin cepat virus tersebut berkembang dan menunjukkan gejala pada tanaman tersebut.



**Gambar 1.** Perkembangan penyakit kerdil pada galur ultra genjah

Pada pertanaman di lapangan, terlihat banyak wereng coklat makroptera di pesemaian dan stadia vegetatif. Wereng coklat tersebut diduga membawa virus dari tanaman sebelumnya dan menyebarkan pada pertanaman galur ultra genjah. Hal tersebut diketahui saat stadia vegetatif sudah terlihat gejala penyakit kerdil, baik kerdil hampa maupun kerdil rumput. Intensitas serangan penyakit kerdil pada stadia vegetatif bervariasi dan meningkat pada stadia generatif (Gambar 1). Pada stadia vegetatif, intensitas serangan pada Inpari 13 paling rendah yaitu sebesar 13,5% dan meningkat menjadi 22,9% pada stadia generatif. Perkembangan penyakit kerdil pada galur UG-1, B27-6-2-1, BP15618-1b-11, BP14574b-27-3-IM-3-2\*B, BP14560-RS2-5b-10 dan B13031b-RS\*2-2-1-13-2 relatif rendah seperti pada Inpari 13, intensitas serangannya berturut-turut sebesar 19,4; 18,7; 18,6; 16,5; 15,0 dan 14,6% pada stadia vegetatif dan pada stadia generatif berturut-turut menjadi 26,8; 26,7; 28,6; 20,5; 19,0 dan 20,9%. Pada galur UG-2, C2-1-2-2, B13017c-RS\*1-5-4-1-1, BP16734e-3-B dan Silugonggo perkembangan penyakit kerdil-nya relatif lebih tinggi dibanding Inpari 13, berturut-turut sebesar 25,8; 17,9; 38,3; 13,7 dan 15,9% pada stadia vegetatif menjadi 44,9; 33,9; 66,7; 30,4 dan 31,0% pada stadia generatif.

Tanaman yang sudah terinfeksi virus kerdil, perkembangannya akan terhambat bahkan bila serangan berat maka tidak akan keluar malai, walaupun keluar malai maka bentuknya tidak sempurna dan hampa. Sampai saat ini belum ada virusida atau bahan lain yang dapat menghambat perkembangan kedua virus kerdil tersebut. Oleh karena itu, tanaman yang terserang penyakit kerdil

direkomendasikan untuk dimusnahkan dengan cara dibenamkan maupun dicabut agar tidak menjadi sumber inokulum bagi pertanaman lain.

**Tabel 2.** Hasil skoring skrining modifikasi ketahanan galur ultra genjah terhadap wereng coklat populasi Indramayu, 2014

No	Galur/Varietas	Skor MSST				Kriteria
		ulangan1	ulangan2	ulangan3	Skor Akhir	
1	UG-1	5	3	5	5	Agak Rentan
2	UG-2	7	5	5	5	Agak Rentan
3	C2-1-2-2	7	5	5	5	Agak Rentan
4	B27-6-2-1	5	5	5	5	Agak Rentan
5	BP15618-1b-11	5	5	5	5	Agak Rentan
6	BP14574b-27-3-IM-3-2*B	3	3	5	3	Agak Tahan
7	BP14560-RS-2-5b-10	5	3	5	5	Agak Rentan
8	B13017c-RS*1-5-4-1-1	7	5	7	7	Rentan
9	B13031b-RS*2-2-1-13-2	7	5	7	7	Rentan
10	BP16734e-3-B	9	7	9	9	Sangat Rentan
11	Silugonggo	7	5	7	7	Rentan
12	Inpari 13	3	3	3	3	Agak Tahan
13	TN 1	9	7	9	9	Sangat Rentan
14	Rathu Heenati	0	0	1	0	Sangat Tahan
15	PTB33	0	0	1	0	Sangat Tahan

Hasil pengujian skrining modifikasi MSST disajikan pada Tabel 2. Galur UG-1, UG-2, C2-1-2-2, B27-6-2-1 dan BP15618-1b-11 bereaksi agak rentan, sedangkan galur/varietas B13017c-RS\*1-5-4-1-1, B13031b-RS\*2-2-1-13-2 dan Silugonggo bereaksi rentan. Hanya galur BP14574b-27-3-IM-3-2\*B yang bereaksi agak tahan terhadap populasi sukra-Indramayu, reaksi yang sama dengan reaksi varietas Inpari 13. Inpari 13 diketahui bereaksi agak tahan terhadap wereng coklat populasi sukamandi-Subang, Klaten dan pati-Jawa Tengah, Banyuwangi-Jawa Timur (Munawar *et al.*, 2013). Varietas diferensial TN1 bereaksi sangat rentan, sedangkan Rathu Heenati dan PTB33 bereaksi sangat tahan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, galur BP14574b-27-3-IM-3-2\*B relatif mempunyai potensi dan ketahanan lebih baik dibanding galur-galur ultra genjah lainnya. Walaupun jumlah populasi wereng coklat di lapangan lebih banyak dari pada Inpari 13, namun produktifitas galur tersebut tidak berbeda jauh dengan Inpari 13 dan relatif tinggi dibanding galur ultra genjah lainnya.

## KESIMPULAN

1. Populasi wereng coklat pada varietas Inpari 13 lebih rendah dibandingkan dengan semua galur ultra genjah yang diuji baik pada stadia anakan, primordia maupun berbunga.
2. Hasil skrining modifikasi menunjukkan galur UG-1, UG-2, C2-1-2-2, B27-6-2-1 dan BP15618-1b-11 bereaksi agak rentan, sedangkan galur/varietas B13017c-RS\*1-5-4-1-1, B13031b-RS\*2-2-1-13-2 dan Silugonggo bereaksi rentan. Hanya galur BP14574b-27-3-IM-3-2\*B dan varietas Inpari 13 yang bereaksi agak tahan terhadap populasi sukra-Indramayu.

3. Galur ultra genjah BP14574b-27-3-IM-3-2\*B mempunyai potensi paling baik berdasarkan umur tanaman, ketahanan terhadap wereng coklat, intensitas serangan penyakit kerdil, serta hasil yang diperoleh.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Konsorsium Penelitian Tanaman Padi Balai Besar Penelitian Tanaman Padi yang telah memperkenankan pengambilan data untuk penelitian ini dari salah satu kegiatan uji multi lokasi padi sawah ultra genjah tahun anggaran 2014.

### DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki SE. 2008. Perubahan wereng coklat mencapai biotipe 4 di beberapa daerah sentra produksi padi. Simposium PEI Cabang Bogor. 18-20 Maret 2008. 10p.
- Baehaki, SE. 2014. Budi daya tanam padi berjamaah suatu upaya meredam ledakan hama dan penyakit dalam rangka swasembada beras berkelanjutan. Edisi 2. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Litbang, Kementerian Pertanian. Jakarta. 209p
- Cabauatan PQ, R.C Cabunagan and I.R. Choi. 2009. Rice viruses transmitted by the brown planthopper *Nilaparvata lugens* Stal. In Heong KL and Hardy B (Ed.). Planthoppers : new threats to the sustainability of intensive rice production systems in Asia. Los Banos (Philippines): International Rice Research Institute. 460p.
- Fujita D., A. Kohli and F.G. Horgan. 2013. Rice resistance for planthoppers and leafhoppers. *Critical reviews in Plant science*. 32 (3) : 162-191.
- BB Padi. 2013. Deskripsi varietas unggul baru padi. Badan Litbang, Kementerian Pertanian.
- BB Padi. 2015. Klasifikasi umur padi. Badan Litbang, Kementerian Pertanian. <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/tahukah-anda/120-kalsifikasi-umur-padi> (Diakses 30 Juli 2015)
- IRRI. 2014. Standard evaluation system for rice. 5th edition. International Rice Research Institute.
- Mochida, O. 1977. Taxonomy and biology of *Nilaparvata lugens* (Hom., Delpachidae). Brown Planthopper Symposium, 18-22 April 1977. Los Bannos, Philippines. International Rice Research Institute.
- Munawar D, E.H. Iswanto dan Baehaki SE. 2014. Evaluasi ketahanan varietas unggul padi yang ditanam petani terhadap wereng coklat. dalam S. Abdulrachman et al. (eds). Prosiding Seminar Nasional 2013. Inovasi teknologi padi adaptif perubahan iklim global mendukung surplus 10 juta ton beras tahun 2014. Sukamandi 4-5 Juli 2013. Badan Litbang, Kementerian Pertanian.