

## PENGARUH PERBEDAAN WAKTU EMASKULASI TERHADAP KEBERHASILAN PERSILANGAN TANAMAN PADI HITAM X PADI PUTIH (*Oryza sativa* L.)

## THE EFFECT OF EMASCULATION TIMING DIFFERENCE TO THE SUCCESS OF BLACK RICE AND WHITE RICE CROSSING (*Oryza sativa* L.)

Lela Prastini\*) dan Damanhuri

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

\*)Email: lelaprastini@yahoo.com

### ABSTRAK

Perbaikan sifat melalui program pemuliaan dapat dilakukan dengan persilangan. Persilangan antara padi hitam dengan padi putih masih jarang dilakukan. Tanaman padi termasuk tanaman yang menyerbuk sendiri. Kegiatan emaskulasi perlu dilakukan sebelum bunga mekar. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari waktu emaskulasi yang tepat terhadap keberhasilan persilangan tanaman padi hitam dan padi putih dengan harapan dapat dihasilkan tanaman padi hitam yang berumur genjah, anakan produktif banyak dan hasilnya tinggi. Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Dadaprejo, kecamatan Junrejo, kota Batu, Provinsi Jawa Timur pada bulan Desember 2014 sampai April 2015. Persilangan dilakukan secara resiprok. Tetua yang digunakan ialah Jawa Melik, Cempo Ireng, Ciherang dan Pandanwangi. Sebelum dilakukan persilangan, bunga padi diemaskulasi dengan waktu 1, 2 dan 3 hari sebelum bunga mekar. Pengamatan meliputi karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1). Rerata keberhasilan persilangan pada berbagai waktu emaskulasi menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perbedaan waktu emaskulasi tidak berpengaruh terhadap keberhasilan persilangan. Rerata keberhasilan persilangan pada seluruh set persilangan juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua tetua mempunyai peran yang sama. 2). Rerata

masa pengisian bulir padi hasil persilangan pada berbagai waktu emaskulasi dan berbagai set persilangan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. 3). Tetua betina padi hitam menghasilkan warna biji hasil persilangan berwarna ungu dan pada tetua betina padi putih warna biji hasil persilangan berwarna coklat muda.

Kata Kunci : Padi Hitam, Padi Putih, Waktu Emaskulasi, Keberhasilan Persilangan.

### ABSTRACT

Characteristic improvement through breeding program can be done by crossbreeding. The crossing between black rice with white rice is rarely done. Rice crop is typically self-pollinated. The emasculation need to be done before flowering. The aim of this research was to study the appropriate emasculation time for the success of black rice and white rice crossbreeding with the hope of producing black rice crops with short age, high numbers of productive tillers and high yield. This research was conducted in the Dadaprejo village, Sub-district Junrejo, Batu City, East Java Province on December 2014 until April 2015. The crossing process was done reciprocally. Material breeding consisted of parents, namely : Jawa Melik, Cempo Ireng, Ciherang and Pandanwangi. Before the crossings were done, the female parents were emasculated with the times were 1, 2 and 3 days before flowering. Observations included quantitative and qualitative characters. Result of the

research suggests that: 1). Averages success rate were not significantly affected by emasculation time. So, there were no any effect on emasculation timing difference to the success of crossbreeding. Average success rate on all crossing sets showed no significant difference. It means that each of parent has same role. 2). Average grain filling time on emasculation timing difference and variation crossing sets didn't show any significant difference. 3). The crossing with black rice as female parent resulted on purple colored grains and the crossing with white rice as the female parent shows that light brown colored grains.

Keywords : Black Rice, White Rice, Emasculation Time, Success of Crossing.

## PENDAHULUAN

Padi menjadi sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk di dunia. Pada tahun 2010-2012, Indonesia menjadi negara pengimpor padi terbesar di dunia sedangkan Vietnam menjadi negara pengekspor padi utama ke Indonesia. Jumlah beras yang diimpor Indonesia pada tahun 2012 sebesar 1.677.427,378 ton (BPS, 2014). Data impor beras tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan beras belum bisa dipenuhi dari produksi dalam negeri. Namun kebutuhan beras di Indonesia juga terus meningkat. Hal ini selaras dengan laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2013 sebesar 1,3% tiap tahun (Respati *et al*, 2013).

Padi hitam memiliki karakter seperti umur panjang, habitus tanaman tinggi, rasa kurang enak dan potensi hasil relatif rendah (antara 4-5 ton ha<sup>-1</sup>) sedangkan varietas unggul padi putih memiliki karakter yang sebaliknya yaitu berumur pendek, habitus tanaman rendah, rasa enak dan potensi hasil tinggi. Persilangan antara padi hitam dengan padi putih dilakukan untuk menghasilkan kultivar padi beras hitam unggul dengan sifat berumur genjah, produktivitas tinggi, habitus tanaman rendah, kadar antosianin tinggi dan rasa enak atau pulen.

Tanaman padi tergolong tanaman hermaphrodit yang memiliki putik dan

benang sari dalam satu bunga. Masa anthesis benang sari dan masa reseptif putik pada bunga padi terjadi secara bersamaan yaitu pada saat bunga mekar. Emaskulasi perlu dilakukan agar penyerbukan secara alami tidak terjadi. Emaskulasi ialah kegiatan pembuangan benang sari menggunakan alat pinset yang dilakukan sebelum bunga mekar. Pada umumnya emaskulasi dilakukan satu hari sebelum bunga mekar pada pagi hari sekitar pukul 06.00 WIB. Pada penelitian ini, emaskulasi tidak hanya dilakukan 1 hari sebelum bunga mekar melainkan 2 dan 3 hari sebelum bunga mekar. Perbedaan waktu emaskulasi bertujuan untuk mengetahui kapan waktu emaskulasi yang tepat sehingga dapat memperbesar tingkat keberhasilan persilangan padi hitam dengan padi putih.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2014 sampai April 2015 di Kelurahan Dadaprejo, kecamatan Junrejo, kota Batu, Provinsi Jawa Timur dengan ketinggian tempat 600 m dpl, curah hujan 1600 mm/tahun, suhu udara minimum 18-24°C dan suhu udara maksimum 28-32°C serta kelembaban udara 75-98%. Alat yang digunakan ialah sabit, cangkul, cetok, pinset, gunting kecil, klip, kaca pembesar, pot, kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ialah padi hitam Cempo Ireng dan Jawa Melik serta padi putih varietas Ciherang dan Pandanwangi, *glassine bags* (kantong transparan), benang dan kertas label, papan nama, air, alkohol 70% dan pupuk organik.

Teknik persilangan dilakukan secara resiprokal, untuk set persilangan meliputi: Pandanwangi x Jawa Melik, Jawa Melik x Pandanwangi, Ciherang x Jawa Melik, Jawa Melik x Ciherang, Pandanwangi x Cempo Ireng, Cempo Ireng x Pandanwangi, Ciherang x Cempo Ireng dan Cempo Ireng x Ciherang. Sebelum dilakukan persilangan, bunga padi yang dijadikan tetua betina diemaskulasi. Waktu emaskulasi yang dilakukan yaitu 1, 2 dan 3 hari sebelum bunga mekar.

Variabel yang diamati meliputi:

- a Keberhasilan persilangan diamati setelah 7 hari persilangan. Perhitungan persentase keberhasilan persilangan (KP) menggunakan rumus:

$$\% \text{ KP} = \frac{\sum \text{ biji yang terbentuk}}{\sum \text{ bunga yang diserbuki}} \times 100\%$$

- b Umur berbunga (hari setelah semai), dihitung pada waktu benih padi disemai hingga 50% dari populasi tanaman padi telah mengeluarkan malai.
- c Masa pengisian bulir padi (hari setelah persilangan), dihitung pada waktu bunga padi sudah disilangkan sampai dengan panen. Panen dilakukan pada saat tanaman padi masak fisiologis dengan ciri-ciri warna daun bendera dan malai sudah menguning serta pada bagian batang tanaman mulai mengering (fase menguning).
- d Warna biji padi hasil persilangan, diamati setelah padi dipanen. Pengamatan warna biji berdasarkan Panduan Sistem Karakterisasi dan Evaluasi Tanaman Padi (Sa'adah *et al.*, 2013).

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan uji F untuk mengetahui homogenitas. Uji t digunakan untuk mengetahui perbedaan rerata dari dua perlakuan. Uji F dan uji t menggunakan metode Purwanto (2014) yakni sebagai berikut :

- 1) Uji Homogenitas Menggunakan Uji F  
Rumus :

$$F_{\text{hitung}} = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{s_B^2}{s_A^2}$$

Keterangan :

- $s_1^2 = s_B^2$  = perlakuan yang mempunyai ragam contoh besar
- $s_2^2 = s_A^2$  = perlakuan yang mempunyai ragam contoh kecil
- $s_1$  dan  $s_2$  diatur sedemikian rupa sehingga  $F > 1$
- df (derajat bebas) untuk pembilang =  $n_1 - 1$  (untuk ragam contoh terbesar) dan penyebut =  $n_2 - 1$  (untuk ragam contoh terkecil)

Kriteria Pengujian :

- a) Jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , artinya ragam contoh kedua perlakuan homogen maka menggunakan uji t dengan rumus:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan :

- $x_1$  = rata-rata perlakuan pertama
  - $x_2$  = rata-rata perlakuan kedua
  - $n_1$  = banyaknya data dari perlakuan pertama
  - $n_2$  = banyaknya data dari perlakuan kedua
  - $s_1^2$  = perlakuan yang mempunyai ragam contoh besar
  - $s_2^2$  = perlakuan yang mempunyai ragam contoh kecil
  - $s$  = simpangan baku contoh gabungan
  - df = derajat bebas =  $(n_1 + n_2 - 2)$
- b) Jika  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ , artinya ragam contoh kedua perlakuan heterogen maka menggunakan uji t dengan rumus:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

dengan derajat bebas (df) =

$$\frac{\left( \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{\left( \frac{s_1^4}{n_1^2(n_1 - 1)} + \frac{s_2^4}{n_2^2(n_2 - 1)} \right)}$$

Keterangan :

- $x_1$  = rata-rata perlakuan pertama
- $x_2$  = rata-rata perlakuan kedua
- $n_1$  = banyaknya data dari perlakuan pertama
- $n_2$  = banyaknya data dari perlakuan kedua
- $s_1^2$  = perlakuan yang mempunyai ragam contoh besar
- $s_2^2$  = perlakuan yang mempunyai ragam contoh kecil

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keberhasilan Persilangan Tanaman Padi Hitam dengan Padi Putih

Hasil penelitian diperoleh bahwa berbagai waktu emaskulasi terhadap keberhasilan persilangan tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal tersebut mempunyai arti bahwa bunga padi dapat diemaskulasi 1, 2 maupun 3 hari sebelum bunga mekar (Tabel 1).

**Tabel 1** Keberhasilan Persilangan pada Berbagai Waktu Emaskulasi

Emaskulasi	Keberhasilan Persilangan				
	$\Sigma$ Biji	Persentase (%)	$\Sigma$ Biji	Persentase (%)	Hasil Uji t
E1 vs E2	367	45,9	345	45,5	tn
E1 vs E3	367	45,9	332	44,0	tn
E2 vs E3	367	45,5	332	44,0	tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

**Tabel 2** Keberhasilan Persilangan pada Berbagai Set Persilangan

Tetua	Keberhasilan Persilangan				
	$\Sigma$ Biji	Persentase (%)	$\Sigma$ Biji	Persentase (%)	Hasil Uji t
PWxJM vs JMxPW	130	43,33	93	44,00	tn
CHxJMvs JMxCH	123	41,00	126	42,00	tn
PWxCI vs CIxPW	102	34,00	115	38,33	tn
CHxCI vs CIxCH	174	58,00	181	60,33	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; PW = Pandanwangi; CH = Ciherang; JM = Jawa Melik; CI = Cempo Ireng.

Perbandingan set persilangan dengan resiproknya terhadap keberhasilan persilangan juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal tersebut mempunyai arti bahwa kedua tetua mempunyai peran yang sama (Tabel 2).

Supartopo (2006) menjelaskan bahwa stadia baik untuk dilakukan emaskulasi ialah pada saat ujung benang sari berada pada pertengahan bunga. Stadia tersebut merupakan ciri-ciri bunga yang diemaskulasi 1 hari sebelum bunga mekar. Namun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa waktu emaskulasi yang tepat tidak hanya dapat dilakukan 1 hari sebelum bunga mekar tetapi dapat dilakukan 2 atau 3 hari sebelum bunga mekar. Keuntungan dalam melakukan emaskulasi 1, 2 atau 3 hari sebelum bunga mekar ialah efisiensi dalam menyiapkan materi persilangan.

Keberhasilan persilangan bunga padi yang kemudian diikuti oleh pembuahan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya ketepatan waktu reseptif betina dan anthesis jantan dan faktor lingkungan (Subantoro *et al.*, 2008). Masa reseptif putik pada bunga padi berkisar antara 3-7 hari. Namun, viabilitas serbuk sari pada kondisi normal akan mulai hilang dalam waktu yang relatif singkat yakni 5 menit setelah pecah dari kepala sari dan viabilitasnya akan hilang sepenuhnya dalam waktu 30 menit (Widyastuti *et al.*, 2012). Selain itu, faktor lingkungan juga mempengaruhi tingkat

keberhasilan persilangan seperti curah hujan, cahaya matahari, kelembaban dan suhu. Pada keadaan curah hujan tinggi dapat menyebabkan rendahnya keberhasilan persilangan karena kelembaban udara yang tinggi (Subantoro *et al.*, 2008).

#### Umur Berbunga Tanaman Padi Hitam dan Padi Putih

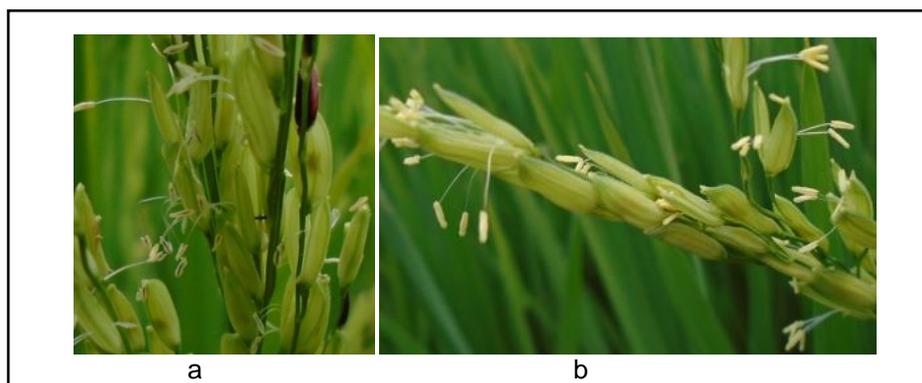
Setiap varietas atau jenis padi memiliki ukuran panjang dan lebar spikelet serta kepala sari yang berbeda-beda. Pada padi jenis putih, diantara dua kandung serbuk pada kepala sarinya berwarna kuning sedangkan pada padi jenis hitam terdapat warna merah diantara dua kandung serbuk pada kepala sarinya (Gambar 1). Serbuk sari (*pollen*) pada tanaman padi yang sudah memasuki masa anthesis akan berpekat (*pollinaria*) sehingga ketika jatuh akan langsung menempel dan jika tertiuip oleh angin, serbuk sari tidak akan terbang ke udara. Setiap jenis atau varietas padi memiliki umur berbunga yang berbeda-beda (Tabel 3).

Faktor genetik dan lingkungan seperti suhu, cahaya matahari, curah hujan atau kelembaban, unsur hara dan kondisi air sangat berpengaruh terhadap umur berbunga (Nopsagiarti, 2012).

**Tabel 3** Rerata Umur Berbunga Tanaman Padi Hitam dan Padi Putih

Nama Padi	Umur Berbunga (HSS)		
	Awal	Akhir	Lamanya Stadia (Hari)
Ciherang	103,50	112,16	8,66
Pandanwangi	102,00	110,16	8,16
Cempo Ireng*	130,00	140,00	10,00
Jawa Melik*	117,00	127,00	10,00

Keterangan : Padi Hitam \*).

**Gambar 1** Bunga pada Tanaman Padi Hitam dan Padi Putih

Keterangan : a) benang sari padi hitam; b) benang sari padi putih.

Padi putih varietas Pandanwangi lebih cepat berbunga dibandingkan Ciherang. Umur muncul bunga padi hitam lebih lama dibandingkan padi putih. Umur berbunga padi hitam Jawa Melik lebih cepat daripada padi hitam Cempo Ireng.

#### Masa Pengisian Bulir Padi Hasil Persilangan

Fase pengisian bulir padi hasil persilangan terdapat 3 stadia yaitu masak susu, masak setengah matang dan masak penuh (Andreani *et al.*, 2012). Pada stadia masak susu, biji hasil persilangan mulai terisi dengan cairan putih seperti susu dan berlangsung selama 8 hari. Stadia masak setengah matang, biji berubah menjadi gumpalan lunak dan mulai mengeras, berlangsung selama 13 hari. Stadia masak penuh berlangsung selama 9-14 hari dengan ciri-ciri biji terlihat matang, berisi penuh, ujungnya meruncing dan keras. Semua malai hasil persilangan pada stadia ini akan merunduk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai waktu emaskulasi dan berbagai

set persilangan terhadap masa pengisian bulir padi tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata. Bunga padi yang diemaskulasi 1, 2 maupun 3 hari sebelum bunga mekar menunjukkan rata-rata masa pengisian bulir yang sama (Tabel 4 dan 5).

#### Warna Biji Hasil Persilangan Tanaman Padi Hitam dengan Padi Putih

Padi hitam apabila dijadikan tetua betina dalam persilangan akan menghasilkan warna biji pada stadia masak susu hijau-merah keunguan, stadia  $\frac{1}{2}$  masak dan masak penuh berwarna ungu. Namun apabila padi putih dijadikan tetua betina dalam persilangan akan menghasilkan warna biji pada stadia masak susu hijau, stadia  $\frac{1}{2}$  masak putih dan stadia masak penuh berwarna coklat muda (Gambar 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa warna biji hasil persilangan tergantung pada warna biji tetua betina. Namun belum bisa dikatakan terdapat pengaruh *maternal effect*.

**Tabel 4** Masa Pengisian Bulir Padi pada Berbagai Waktu Emaskulasi

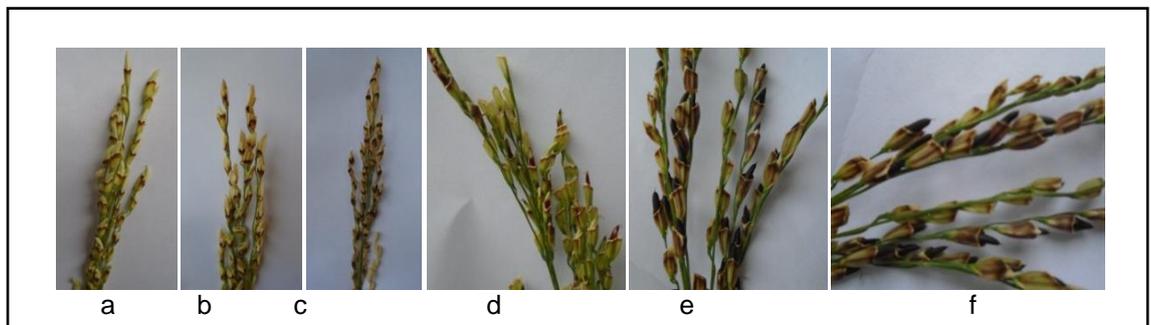
Emaskulasi	Masa Pengisian Bulir Padi (Hari)		
	Rata-rata	Rata-rata	Hasil Uji t
E1 vs E2	32,50	32,44	tn
E1 vs E3	32,50	31,94	tn
E2 vs E3	32,44	31,94	tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

**Tabel 5** Masa Pengisian Bulir pada Berbagai Set Persilangan

Tetua	Masa Pengisian Bulir Padi (Hari)		
	Rata-rata	Rata-rata	Hasil Uji t
PWxJM vs JMxPW	33,00	32,66	tn
CHxJMvs JMxCH	32,66	33,16	tn
PWxCI vs CIxPW	30,66	30,83	tn
CHxCI vs CIxCH	33,16	32,16	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; PW = Pandanwangi; CH = Ciherang; JM = Jawa Melik; CI = Cempo Ireng.

**Gambar 2** Warna Biji Hasil Persilangan pada Berbagai Fase Pengisian Bulir Padi

Keterangan : a) tetua padi hitam, stadia masak susu; b) tetua padi hitam, stadia ½ masak; c) tetua padi hitam, stadia masak penuh; d) tetua padi putih, stadia masak susu; e) tetua padi putih, stadia ½ masak; f) tetua padi putih, stadia masak penuh.

Pola pewarisan sifat warna biji padi hasil persilangan antara padi hitam dengan padi putih dapat diamati pada populasi F<sub>2</sub>. Sebab pada populasi F<sub>2</sub> akan mengalami segregasi. Jika dalam populasi F<sub>2</sub> pada tetua betina padi putih dan padi hitam yang ditanam muncul warna ungu maka warna ungu dominan terhadap warna putih sehingga dapat dikatakan tidak terdapat pengaruh *maternal effect* (pengaruh tetua betina). Namun jika dalam populasi F<sub>2</sub> warna biji padi hasil persilangan yang ditanam sesuai dengan warna biji tetua betina maka bisa dikatakan bahwa hasil persilangan tersebut dipengaruhi oleh *maternal effect* (pengaruh tetua betina) (Oktarisna *et al.*, 2013).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbedaan waktu emaskulasi tidak berpengaruh terhadap keberhasilan persilangan. Masa pengisian bulir padi hasil persilangan pada berbagai waktu emaskulasi dan berbagai set persilangan menunjukkan hasil yang sama. Warna biji padi hasil persilangan tergantung warna biji tetua betina.

## DAFTAR PUSTAKA

Andreani, P.A., D. Murdono dan Suprihati. 2012. Stadia Pertumbuhan Tetua Padi Hibrida untuk Sinkronisasi Pembungaan dan Dalam Rangka Memaksimalkan Produksi Benih

- Hibrida Mapan P<sub>02</sub>. *J. AGRIC* 24 (1): 53-61.
- Badan Pusat Statistik. 2014.** Impor Beras Menurut Negara Asal Utama. <http://www.bps.go.id>. [Diakses 01 Desember 2014].
- Nopsagiarti, T. 2012.** Uji Berbagai Varietas dan Pemberian Pupuk Agrobost terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *J. Green Swanadwipa* 2 (2): 19-26.
- Oktarisna, F.A., A. Soegiarto dan A.N. Sugiharto. 2013.** Pola Pewarisan Sifat Warna Polong pada Hasil Persilangan Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Varietas Introduksi dengan Varietas Lokal. *J. Produksi Tanaman* 1 (2): 81-89.
- Purwanto, H. 2014.** Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Operasi Hitung Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat Siswa Kelas IV Sekolah Dasar Islam Darul Mu'minin Larangan. Skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Jurusan Kependidikan Islam UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta. Dipublikasikan di <http://repository.uinjkt.ac.id/>.
- Respati, E., Laelatul H., S. Wahyuningsih, Sehusman, M. Manurung. Y. Supriyati dan Rinawati. 2013.** Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. *J. Buletin Konsumsi Pangan* 4 (2): 1-56.
- Sa'adah, I.R., Supriyanta dan Subejo. 2013.** Keragaman Warna Gabah dan Warna Beras Varietas Lokal Padi Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) yang dibudidayakan oleh Petani Kabupaten Sleman, Bantul dan Magelang. *J. Vegetalika* 2 (3): 13-20.
- Subantoro, R., S. Wahyuningsih, R. Prabowo. 2008.** Pemuliaan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Lokal Menjadi Varietas Lokal yang Unggul. *J. Mediagro* 4 (2): 62-74.
- Supartopo. 2006.** Teknik Persilangan Padi (*Oryza sativa* L.) untuk Perakitan Varietas Unggul Baru. *J. Buletin Teknik Pertanian* 11 (2): 76-80.
- Widyastuti, Y., I.A. Rumanti dan Satoto. 2012.** Perilaku Pembungaan Galur-galur Tetua Padi Hibrida. *J. Iptek Tanaman Pangan* 7 (2): 67-78.