

SELEKSI GENERASI M2 BERUMUR GENJAH HASIL IRADIASI BEBERAPA KULTIVAR PADI LOKAL SUMATERA BARAT

Puteri Reski Utami

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Haji Agus Salim
putrireskiutami@yahoo.co.id

Submitted : 17-10-2016, Accepted : 11-09-2017

DOI : <http://doi.org/10.22216/jbbt.v3i1.1060>

ABSTRAK

Penelitian berjudul Seleksi Generasi M2 Yang Berumur Genjah Hasil Iradiasi Beberapa Kultivar Lokal Sumatera Barat dengan tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan genotype calon mutan yang berumur genjah. Penelitian ini telah dilakukan di Kabupaten Dharmasraya (SUMBAR). Penelitian ini menggunakan kultivar padi lokal, yaitu; Sijunjuang, Kuriak Kusuik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode seleksi silsilah. Kesimpulan akhir bahwa: mutan Calon di M2 generasi iradiasi Sijunjuang kultivar yang terdiri dari: a) 2 genotype mutan calon yang sangat genjah(104 hss), b) 153 calon genotype mutan yang genjah (110 hss - 120 hss), c) 18 genotype mutan calon yang genjah dan memiliki kriteria tinggi untuk ideal, dan d) 2 genotype potensial mutan yang genjah dan memiliki jumlah ideal anakan, e) memiliki 7 calon genotype mutan yang memiliki bobot gabah kering panen diatas rata-rata produksi deskripsi kultivar Sijunjuang mutan calon generasi M2 iradisasi hasil Kuriak Kusuik terdiri dari: a) 2 genotype mutan calon yang sangat genjah (104 hss), b) 76 calon genotype mutan yang genjah (113 -124 hss), c) 323 kandidat untuk genotype mutan sedang (126 -140 hss), d) 123 genotype calon mutan genjah dan memiliki kriteria tinggi untuk ideal

Kata Kunci : Padi, Varietas lokal, Genjah

ABSTRACT

The study titled Seleksi Padi Generasi M2 yang Berumur Genjah Hasil Iradiasi Beberapa Kultivar Lokal Sumatera Barat with the aim of the research is to obtain genotypes that old early maturin mutant candidates. The experiment was conducted in Kabupaten Dharmasraya (SUMBAR). This study used two local rice cultivars, namely; Sijunjuang, KuriakKusuik, in radiation. The method used in this study was the pedigree selection method. In this study, The final conclusion that: Candidate mutants in M2 generation irradiated Sijunjuang cultivars consisting of: a) 2 genotypes of candidate mutants that are very early maturing (104 hss), b) 153 candidates mutant genotypes that are early maturing (110 hss - 120 hss), c) 18 genotypes of candidate mutants that are early maturing and has high criteria for an ideal, and d) 2 genotype potential mutant that is early maturing and has the ideal total number of tillers, e) has 7 candidates for the mutant genotype which has a weight of dry grain harvest above average production average description of cultivars Sijunjuang candidate mutants in M2 generation iradisasi Kuriak Kusuik resulted consist of: a) 2 genotypes of candidate mutants that are very early maturing (104 hss), b) 76 prospective mutant genotypes that are early maturing (113 -124 hss), c) 325 candidates for the mutant genotypes that are currently (126 – 140 hss), d) 123 genotype of mutant candidates that were very early maturing and has high criteria for an ideal.

Keywords : Paddy, local Variety, Genjah

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Menurut Badan Pusat Statistik sampai dengan tahun 2006 produksi beras Indonesia masih mengalami surplus, namun demikian usaha peningkatan produksi harus terus dilakukan karena laju kenaikan produksi beras nasional masih relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan kenaikan jumlah penduduk. Keadaan ini diperlihatkan oleh data berikut, yaitu laju pertumbuhan penduduk yang telah mencapai 1,3-1,4% sedangkan tingkat pertumbuhan produksi beras hanya sebesar 0,82% selama tahun 2000-2005.

Produktivitas padi nasional saat ini sudah sampai pada taraf kejenuhan peningkatan produksi (*levelling off*). Pengembangan indeks pertanaman padi 400 (IP Padi 400) merupakan pilihan menjanjikan guna meningkatkan produksi padi nasional tanpa memerlukan tambahan irigasi luar biasa. IP Padi 400 artinya petani dapat panen padi empat kali setahun di lokasi yang sama. Konsekuensi pengembangan IP Padi 400, diperlukan empat pilar pendukung. Pertama, produksi benih super genjah dengan umur kurang dari 100 hari. Kedua, dukungan pengendalian hama terpadu (PHT). Ketiga, pengelolaan hara terpadu. Keempat, manajemen tanam dan panen yang efisien (Dadang & Prasetyono, 2013).

Varietas padi lokal merupakan aset genetik yang sangat berharga apabila dikelola dengan baik (Siwi dan Kartowinoto, 1989; Balitbang Deptan, 2002). Varietas lokal atau tradisional merupakan varietas primitif atau kultivar yang sudah berkembang selama bertahun-tahun atau bahkan berabad-abad dan dipengaruhi oleh migrasi dan seleksi baik secara alami maupun buatan (Fallis, 2013).

Beberapa padi kultivar lokal Sumatera Barat yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat adalah kultivar *Kuriak Kusuik*, *Sijunjuang*. Padi kultivar *Kuriak Kusuik*, *Sijunjuang* ini memiliki kualitas yang menonjol seperti rasa nasi yang enak, tekstur nasi yang pera dan lebih aromatik. Namun, sama halnya dengan varietas/kultivar padi lokal yang lain, padi – padi kultivar ini memiliki sifat umur tanaman yang dalam (sekitar 145 hari). Hal ini menyebabkan masyarakat hanya dapat membudidayakannya sebanyak 2 kali dalam setahun.

Teknik mutasi merupakan salah satu teknik pemuliaan yang ditempuh untuk memperluas keragaman genetik tanaman. Sehingga dengan keragaman genetik yang luas tersebut upaya seleksi untuk menghasilkan kultivar baru dapat lebih baik. Mutasi adalah suatu proses dimana suatu gen mengalami perubahan struktur atau segala macam tipe perubahan bahan keturunan yang mengakibatkan perubahan fenotipe yang diwariskan dari satu generasi pada generasi berikutnya. Ada dua macam tipe mutasi yaitu mutasi alam atau spontan dan mutasi buatan (Sitaresmi, Wening, Rakhmi, Yunani, & Susanto, 2013).

Identifikasi dan Perumusan Masalah

Kultivar lokal atau tradisional sendiri merupakan kultivar yang sudah berkembang selama bertahun-tahun atau bahkan berabad-abad dan dipengaruhi oleh migrasi dan seleksi baik secara alami maupun buatan. Akhir-akhir ini, perhatian terhadap pemanfaatan *landrace* (varietas lokal tradisional) dalam mendukung program pemuliaan mulai diintensifkan, terutama dalam mendukung program ketahanan pangan nasional. Namun, selain memiliki beberapa kelebihan, kultivar padi lokal tersebut memiliki kelemahan–kelemahan yang harus diperbaiki, salah satunya adalah umur produksi yang relatif lebih lama (Hayward *et al.*, 1993).

Swasti, Syarif, dan Suliansyah (2007) telah melakukan eksplorasi padi jenis lokal asal Sumatera Barat. Dari hasil eksplorasi di 11 Kabupaten dan 7 kota di Propinsi Sumatera Barat tersebut diperoleh sebanyak 190 genotipe padi. Setelah dianalisis kekerabatannya berbasis DNA, maka diperoleh sekitar 50 genotipe *landraces*. Hal ini merupakan suatu kearifan masyarakat yang masih membudidayakannya, karena masyarakat Sumatera Barat lebih menyukai tekstur nasi yang pera (berderai) dari pada tekstur nasi pulen yang dimiliki oleh padi varietas baru yang banyak dihasilkan.

Penggunaan teknik mutasi dalam pemuliaan tanaman dapat menghasilkan mutan dan memperbesar keragaman genetik tanaman. Meskipun tidak semua mutan yang diperoleh bermanfaat dalam perbaikan varietas tanaman, namun dengan seleksi yang terarah akan diperoleh galur mutan sesuai dengan sifat (karakter) yang diinginkan (umur genjah).

Saat ini pemanfaatan teknik pemuliaan mutasi sudah banyak digunakan khususnya untuk memperbaiki sifat genetik tanaman. Namun untuk tanaman padi sama halnya dengan pemuliaan konvensional masih menghasilkan varietas baru yang memiliki tekstur rasa nasi yang pulen. Oleh karena itu terbuka peluang yang baik untuk melakukan perbaikan genetik padi kultivar *Kuraik Kusuik*, *Sijunjuang* yang memiliki sifat umur tanaman yang lebih genjah. Dari beberapa kendala produksi, penggunaan kultivar yang umur panennya genjah merupakan satu cara yang bijaksana karena penggunaan kultivar yang berumur genjah dapat meningkatkan efisiensi produksi dan pendapatan petani.

METODE PENELITIAN

Persiapan media tanam

Analisis unsur Fe dan pH tanah dilakukan di Laboratorium Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

Persiapan Bibit

Bibit yang digunakan untuk ditanam adalah bibit yang berasal dari benih yang telah diradiasi sinar *gamma* dengan dosis 200 Gy. Benih merupakan hasil dari penanaman pertama (M1) di Tanjung Pati Kabupaten Limapuluh Kota, sehingga menghasilkan tanaman M2. Hasil dari tanaman M1 diperoleh 600 galur untuk kultivar *Sijunjuang*, 320 galur untuk *Kuriak Kusuik*.

Persemaian

Pada saat persemaian masing-masing galur ditanam ada bedengan dengan jarak bedengan 1,5 meter x 200 meter selanjutnya bedengan dibagi 2 secara horizontal. Jarak tanam per galur adalah 20 cm.

Penanaman Tanaman M2

Penanaman dilakukan setelah bibit berumur 21 hari setelah tanam, bibit yang ditanam adalah bibit dari setiap masing-masing galur yang berasal dari 3 malai utama. Jarak tanam antar bibit adalah 25 cm x 25 cm, dalam 1 lubang tanam ditanam 1 bibit. Cara pemberian pupuk 1/3 Urea dan semua SP-36 diberikan pada saat tanam dan sisa urea masing-masing diberikan setelah tanaman berumur 4 dan 7 minggu.

Pengamatan

Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran dilakukan pada masa vegetatif maksimum, atau kurang lebih setelah tanaman padi berumur 8 minggu. Penghitungan tinggi dilakukan pada setiap individu tanaman M2.

Jumlah anakan total/rumpun (batang)

Penghitungan dilakukan pada masa generatif telah masuk, penghitungan dilakukan 2 - 3 minggu sebelum dilakukan pemanen. Penghitungan dilakukan pada setiap individu tanaman M2.

Umur Panen (hss)

Dihitung hari dari awal benih disemai sampai tiap tanaman bisa dipanen, panen dilakukan apabila pada tanaman tersebut telah menguning sekitar 85%. Padi yang telah dipanen tersebut dijemur lalu disimpan diamplop. Pada tiap amplop ditulis nomor galur, baris dan kolom dari tiap individu yang dipanen hal ini berguna untuk pendataan. Pengelompokan umur panen padi berdasarkan pengelompokan umur panen dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.

Berat Kering Panen (ton ha⁻¹)

Penimbangan berat kering panen benih padi dilakukan pada setiap calon mutan-mutan sudah dipanen (individual), satuan pada saat penimbangan adalah gram/rumpun lalu untuk kemudahan dalam pembahasan maka satuan dikonversikan ke dalam Ton/Ha. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menghasilkan beberapa genotipe tanaman M2 yang akan menjadi bahan perbanyakan untuk penanaman M3 yang memiliki sifat genjah dan beberapa sifat agronomis yang mengarah ke ideal dalam peningkatan produktivitas:

Generasi M2 Hasil Iradiasi Kultivar *Sijunjuang*

Tinggi Tanaman

Calon mutan pada generasi M2 didapatkan 18 genotipe yang memiliki tinggi tanaman yang ideal. Tinggi ideal batang padi yang dikemukakan IRRI berkisar dari 80 cm-100 cm (Zen dan Bahar, 2002). Namun calon mutan-mutan pada generasi M2 hasil iradiasi kultivar *Sijunjuang* memiliki tinggi berkisar dari 90 cm sampai 135 cm, sehingga tidak semua masuk ke kategori calon mutan genjah yang memiliki tinggi ideal. Pertambahan maupun pengurangan tinggi tanaman pada calon mutan, diduga disebabkan oleh terjadinya pemisahan gen sealel pada tanaman M2 atau dikenal dengan segregasi. Sebagaimana yang terjadi pada percobaan Mendel, pada generasi kedua hasil persilangannya diperoleh tanaman yang tinggi dan yang pendek, sedangkan pada generasi pertama pertumbuhannya hanya dihasilkan satu karakter saja yaitu tanaman yang berbatang tinggi, tidak ada yang pendek (Yatim, 1991).

Jumlah Anakan Total/rumpun

Calon mutan generasi M2 yang memiliki jumlah anakan ideal hanya 2 genotipe saja. Jumlah anakan dikatakan ideal apabila jumlah anakan yang terbentuk banyak, Menurut IRRI kategori pengelompokan jumlah anakan terbagi atas; sedikit;<10, sedang; 10-20, banyak;>20. Untuk pengamatan jumlah anakan total maka diambil pengklasifikasian banyak menurut IRRI, karena semakin banyaknya jumlah anakan total maka diharapkan pada mutan-mutan ini nantinya produktivitasnya juga semakin tinggi. Jumlah anakan total dari calon mutan-mutan pada tabel di atas berkisar dari 7 sampai 24 buah anakan tiap batangnya. Grist (1965) *cit* Yulidar (1992) menyatakan bahwa varietas padi yang berbatang tinggi akan menghasilkan anakan yang lebih sedikit karena sebagian besar hasil fotosintesisnya akan ditransfer ke pertumbuhan tinggi tanaman.

Umur Panen (hss)

Calon mutan-mutan pada generasi M2 hasil iradiasi padi kultivar *Sijunjuang* memiliki umur panen lebih cepat dari pada umur panen pada deskripsi. Jumlah keseluruhan calon mutan dari padi generasi M2 hasil iradiasi *Sijunjuang* ini berjumlah 154 genotipe calon mutan. Dari 154 genotipe calon mutan tersebut, tidak ada satupun yang masuk kategori umur panen ultra genjah, yang diperoleh adalah kategori sangat genjah sebanyak 2 genotipe calon mutan yang berumur 104 hss (galur 95 dan 526), dan sisanya 152 genotipe masuk kategori genjah dengan umur panen 110 hss - 120 hss (pengelompokan umur panen berdasarkan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2009).

Berat Gabah Kering (ton ha⁻¹)

Hanya ada 7 genotipe calon mutan yang memiliki berat gabah diatas rata-rata produksi deskripsi. Tidak semua genotipe calon mutan yang berumur genjah memiliki berat gabah yang sama dengan deskripsi, bahkan banyak yang jauh lebih rendah beratnya. Dengan demikian percepatan umur panen belum dapat meningkatkan hasil produksi dari tanaman itu sendiri. Akibat radiasi salah satunya adalah sterilisasi terhadap bunga, seperti yang dilaporkan oleh Batan (1986) *cit* Noffialdi, 2000.

Generasi M2 Hasil Iradiasi Kultivar *Kuriak Kusuik* Tinggi Tanaman

Calon mutan generasi M2 yang memiliki kriteria tinggi tanaman padi yang ideal dimiliki oleh 123 genotipe calon mutan genjah, yang mana kriteria tinggi tanaman padi yang ideal itu berkisar dari 80 cm - 100 cm (Zen dan Bahar, 2002). Noffiyaldi (2000) menjelaskan keseimbangan hormon dalam tubuh tanaman asal benih akibat radiasi sinar *gamma* pada generasi M1 mengakibatkan dapat mengubah keseimbangan hormon giberellin sehingga tanaman tumbuh lebih tinggi dari tinggi pada deskripsi.

Jumlah Anakan Total/rumpun

Jumlah anakan yang sesuai kriteria ideal hanya dimiliki oleh 4 calon mutan genjah saja. Jumlah anakan yang dimasukkan ke kategori ideal pada penghitungan adalah anakan yang jumlahnya > dari 20 buah, sedikitnya calon mutan yang memiliki jumlah anakan total lebih dari 20, dikarenakan tingginya batang mutan tersebut, sehingga pembentukan anakan menjadi berkurang, sebab hasil fotosintesis dialihkan untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Tanaman tinggi akan berdampak negatif terhadap hasil karena mudah rebah dan pada waktu pembungaan seharusnya tinggi tanaman seragam agar bulir yang dihasilkan juga masak bersamaan (IRRI, 2000).

Umur Panen (hss)

Calon mutan-mutan pada generasi M2 hasil iradiasi padi kultivar *Kuriak Kusuik* memiliki umur panen lebih cepat dari pada umur panen pada deskripsi. Jumlah keseluruhan calon mutan dari padi generasi M2 hasil iradiasi *Kuriak Kusuik* ini berjumlah 154 genotipe. Kategori sangat genjah sebanyak 2 genotipe calon mutan (galur 250 dan 104) yang berumur 104 hss, dan sisanya 152 genotipe masuk kategori genjah dengan umur 76 genotipe calon mutan dengan kisaran umur panen dari 113 hss - 124 hss, dan sisanya masuk kategori sedang (Pengelompokan umur panen berdasarkan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi).

Berat Gabah Kering (ton ha⁻¹)

Ada 18 genotipe calon mutan yang memiliki berat gabah kering panen yang diatas hasil produksi rata-rata deskripsi kultivar *Kuriak Kusuik*. yang diharapkan/ideal. Banyaknya generasi M2 calon mutan lainnya yang memiliki berat dibawah hasil produksi rata-rata kultivar ini merupakan efek negatif dari iradiasi yang telah dilakukan. Tidak selamanya mutasi dapat berefek positif. Mutasi yang terjadi pada generasi M2 menunjukkan telah diperolehnya suatu keragaman genetik yang baru melalui cara buatan.

SIMPULAN

Deskripsi produksi rata kultivar Sijunjuang mutan calon generasi M2 iradisasi hasil *Kuriak Kusuik* terdiri dari: a) 2 genotipe mutan calon yang sangat genjah (104 hss), b) 76 calon genotipe mutan yang genjah (113 -124 hss), c) 323 kandidat untuk genotipe mutan yang saat ini (126 -14 hss), d) 123 genotipe calon mutan genjah dan memiliki kriteria tinggi yang ideal.

DAFTAR PUSTAKA

Balitbang Deptan. 2002. Pedoman pembentukan komisi daerah dan pengelolaan plasma nutfah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Deptan.

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2009. 5 Klasifikasi Umur panen Padi <http://www.google.co.id/#h=id&biw=1280&bih=578&q=5+klasifikasi+umur+padi+m enurut+balai+besar+penelitian+padi&aq=f&aql=i=f&aql=&oq=&fp=947d48c16e6319 d>. Di akses tanggal 19 April 2011

- Badan Pusat Statistik. 2009. Produksi padi, jagung dan kedelai (angka tetap tahun 2008 dan angka ramalan 2009). Berita Resmi Statistik.
- Crowder, L.V. 1990. Genetika Tumbuhan. Gajah Mada University Press. Diterjemahkan oleh Kusdiarti L.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan oleh Herawati Susilo, dari *Physiology of Crop Plants*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 428 hal.
- Hartana, A. 1992. Genetika Tumbuhan. PAU Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hayward. M. D, N. O. Boseman and Ramagesa. 1993. *Plant Breeding Prospect*. Chapman And Hall. 55 pp.
- Henry, R. J. And P.S. Kettlewell, 1996. *Cereal grain Quality*. The University of Western Ontario, Jhon Wiley & Sons, INC.
- Huzasry, Ahmad, Sutedjo, Senimar, Nuraini, dan Ochien. 1985. *Pemuliaan Tanaman*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- IAEA, 1969. Rice breeding with induced mutation. Tech. Rep.servise. Viena. 135 pp.
- IBPGR-IRRI. 1980. *Deseptions for Rice Oryza sativa L*. IRRI. Manila. Philipina. 4 hal.
- IRRI. 1989. *Introduction rice genetic*. International Rice Research Institute. Philippine.
- Ismachin, M. 1994. Masalah dan prospek pemuliaan dengan teknik mutas. Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman II. Perhimpunan Pemuliaan Tanaman Indonesia. Komisariat Jatim. Hal.14-19.
- Jamsari, 1995. Keragaman Pertumbuhan dan Mutan Hasil M2 kedelai (*Glayscale max L Merrill*) di tanah masam. Tesis Program Pascasarjana. Universitas Andalas. Padang.
- Kadariusman, H. 1979. Pandangan umum tentang mutasi pada breeding. Majalah Batan. tahun 1979. Vol III. Jakarta. Hal 15-19.
- Kawai, T. 1977. Flowering & ripening time plant characters to be improved by mutation breeding. Manual on Mutation Breeding. IAEA. Vienna Technology Republic series 119. pages 169-192.
- Kristianto. 2005. Penampilan Fenotipe Tanaman Padi Gogo Lokal varietas Gajeboh (*Oryza sativa L.*) generasi M2 Hasil Iradiasi Gamma. Universitas Andalas. Skripsi. 52 Hal.
- Noffiyaldi. 2000. Informasi penampilan karakter tumbuh dan komponen hasil padi lokal randah lamo generasi M1 akibat mutasi induksi dengan sinar gamma. Anian. Universitas Andalas. Padang. 84 hal.
- Rachmadi, M., N. Hermiati, A. Baihaki, R. Setiamihardja. 1990. Variasi genetik dan heritabilitas komponen hasil dan hasil galur harapan kedelai. Zuriat 1(1):48-51.

- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan oleh Dr. Diah R. L dan Ir. Sumaryono, MSc. Jilid III. ITB. Bandung.
- Siwi, B.H. dan S Kartowinoto. 1989. Plasma Nutfah Padi dalam Padi Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Smith dan Wood. 1991. Molecular Biology and Biotechnology. Chapman & Hall. Tokyo.
- Sujiprihati, S. Hajrial Aswidinnoor, dan Alex. S, 2006. Seminar Nasional Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman 2006. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. 28 hal.
- Sutjipto, I. dan Sumarno, G. 2000. Konsep usahatani ramah lingkungan. Hal 55-74 *Dalam: A. Karim Makarim, S. Kartaatmadja, J. Sujitno, Soetjipto Ph., dan Suwarno (Eds.). Tonggak kemajuan teknologiproduksi tanaman pangan. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor*
- Susanto, A.A. Daradjat, dan B. Suprihatno, 2004. Perkembangan padi sawah di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22(3), 2003 Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. Subang.
- Suzuki, D.T., A.J.F. Griffiths, J.H. Miller, and R.C. Lewontin. 1993. An Introduction to Genetic Analysis. W.H. Freeman and Co. New York.
- Swasti, E. Syarif. Suliansyah. 2007. Eksplorasi, identifikasi dan pemantapan koleksi plasmanutfah padi asal Sumatera Barat. Lembaga Penelitian Universitas Andalas Padang.
- Tjirtosoepomo, G. 2000. Taksonomi Tumbuhan Spermatophyte. UGM Press. Yogyakarta.
- Yandianto. 2003. Bercocok Tanam Padi. M2S. Bandung
- Zen, S. Bahar. 2002. Parameter genetik karakter agronomi galur harapan padi sawah. *Stigma* 10(4):325-330.