

# Seleksi Galur Generasi F4 Padi Beras Merah Tahan Rebah

*By* Eries Dyah Mustikarini

**Artikel Penelitian****Seleksi Galur Generasi F<sub>4</sub> Padi Beras Merah Tahan Rebah*****Selection of F<sub>4</sub> Generation for Promising Red Rice Lines With Lodging Resistance*****Eries Dyah Mustikarini<sup>1\*</sup>, Gigih Ibnu Prayoga<sup>1</sup>, Bama Aprilian<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Jl. Raya Balunujuk, Bangka 33215

Diterima: 8 Januari 2020/Disetujui: 27 Februari 2020

**ABSTRACT**

Lodging of the paddy plants causes a decrease in rice plant production. Lodging resistant rice plants can be produced through plant breeding. The purpose of the research is selection lodging resistant F<sub>4</sub> lines. The research was carried out from December 2018 to May 2019 in the ultisol field, Bangka Regency, Bangka Belitung Province. The F<sub>4</sub> lines were planted by a single plant design. Plants were selected using the pedigree method. The result showed that the characteristics of rice F<sub>4</sub> lines from crossed were less than 90 cm of height and 70 selected F<sub>4</sub> lines seemed to have lodging resistance based on the plant height character and also supported by stem diameter, panicle height, stem strength, and pithy seeds weight per clump.

**Keywords:** Red rice; Selection; Lodging resistant.**ABSTRAK**

Kerebahan menyebabkan penurunan produksi tanaman padi. Tanaman padi tahan rebah dapat dihasilkan dari kegiatan pemuliaan tanaman. Tujuan penelitian adalah seleksi galur F<sub>4</sub> tahan rebah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2018 hingga Mei 2019 di lahan ultisol, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Penanaman galur dilakukan secara single plant. Metode seleksi yang digunakan adalah seleksi pedigree. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik galur F<sub>4</sub> padi terseleksi memiliki tinggi tanaman kurang dari 90 cm. Terdapat 70 galur F<sub>4</sub> terseleksi memiliki ketahanan rebah berdasarkan karakter tinggi tanaman dan didukung oleh karakter diameter batang, panjang malai, kekuatan batang, dan berat biji bernas per rumpun.

**Kata kunci:** Padi beras merah; Seleksi; Tahan rebah.**1. Pendahuluan**

Padi (*Oryza sativa* L.) atau beras merupakan pangan utama masyarakat Indonesia. Produksi tanaman padi dapat mengalami penurunan akibat adanya sifat ketidaktahanan rebah. Menurut Pasaribu *et al.* (2013), kerebahan pada tanaman padi mengakibatkan berkurangnya hasil panen, panen dini, dan penurunan harga gabah. Menurut Zhu *et al.* (2016), kerebahan dapat menurunkan produksi tanaman padi hingga 50%. Menurut Mustikarini *et al.* (2017), ketahanan rebah suatu

varietas disebabkan oleh batang yang rendah dan berat kering batang yang tinggi. Ketahanan rebah pada tanaman padi disebabkan oleh keberadaan gen kerdil atau *semidwarf (sd1)*. Hasil penelitian Mani (2008) mengungkapkan bahwa, Gen *sd1* menyebabkan tidak terbentuknya protein GTP-binding (*guanosin triposphat*), sehingga terjadi transduksi sinyal giberalin. Proses ini mengakibatkan kegagalan dalam pembentukan *brassinostroid* sehingga tanaman menjadi pendek. Oleh karena itu perlu upaya perakitan padi tahan

\*Korespondensi Penulis.

E-mail : [eriesdyah@gmail.com](mailto:eriesdyah@gmail.com) (E.D. Mustikarini)DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v4i1.105>

rebah pada genotipe padi agar memiliki produksi yang tinggi.

Indonesia memiliki akses (padi lokal) yang banyak. Provinsi Kepulauan Bangka Belitung telah teridentifikasi 26 akses (Mustikarini *et al.* 2019), di Sulawesi selatan ada 5 akses (Limbongan & Djufry 2015), di Jawa Barat ada 43 akses (Rohaeni & Yunani 2017). Kelemahan akses adalah tidak tahan rebah, umur panjang dan hasil rendah (Wahdah *et al.* 2012), tidak toleran kekeringan (Aryana 2009). Prayoga *et al.* (2017) menyatakan, padi lokal Bangka memiliki rerata tinggi tanaman mencapai 158 cm. Menurut Makarim dan Suhartatik (2009) tanaman padi yang tinggi dengan batang yang lemah akan mudah rebah.

Keunggulan dari padi lokal adalah memiliki ketahanan cekaman biotik dan abiotik. Hasil identifikasi Balai Besar Padi (BB Padi) terhadap 456 akses padi ditemukan ketahanan terhadap blas, wereng batang coklat, tungro dan hawar daun bakteri (Rohaeni *et al.* 2016). Sitaresmi *et al.* (2013) menyatakan, akses lokal teridentifikasi toleran kekeringan, keracunan Al, naungan, keracunan Fe, salinitas dan suhu rendah. Selama kurun waktu 53 tahun sebanyak 39 varietas lokal yang telah dilepas. Varietas lokal tersebut tahan cekaman biotik, toleran cekaman abiotik dan memiliki mutu beras yang baik.

Kegiatan pemuliaan tanaman untuk mendapatkan varietas unggul baru memerlukan tahapan seleksi agar mendapatkan genetik yang stabil. Metode seleksi yang bisa dilakukan untuk tanaman padi adalah seleksi massa, seleksi galur murni, seleksi *bulk*, sisilah (*pedigree*), *single seed descend* (SSD), *diallel selective mating system*, dan silang balik (*back cross*) (Syukur 2012). Menurut Martono (2009), metode seleksi yang tepat untuk tanaman padi yaitu metode seleksi *pedigree*. Acquaaah (2008) menjelaskan, bahwa pada generasi awal merupakan puncak dari heterozigositas dan memiliki rekombinasi gen terbesar. Seleksi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah seleksi *pedigree*. Seleksi *pedigree* (silsilah) merupakan salah satu seleksi yang dapat digunakan dalam populasi segregasi. Menurut Widyawati *et al.* (2014), tujuan dari seleksi *pedigree* adalah untuk mendapatkan varietas baru dengan mengkombinasikan gen-gen yang diinginkan dan ditemukan pada dua genotip atau lebih.

Galur F<sub>4</sub> yang akan diseleksi pada penelitian ini berasal dari hasil persilangan antara mutan dan akses padi beras merah lokal dengan varietas padi nasional yang tahan rebah. Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh galur harapan padi gogo yang memiliki karakter tahan rebah lebih baik dibandingkan tetua dan generasi sebelumnya. Galur

harapan yang tahan rebah dan berproduksi tinggi dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi varietas unggul baru.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2018 sampai dengan bulan April 2019. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada lahan Ultisol di Kebun Percobaan dan Penelitian (KP2) Universitas Bangka Belitung (UBB). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parang, kedik, penggaris, *spring balance*, meteran, cangkul, *sprayer*, traktor, timbangan analitik, oven dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi F<sub>4</sub> hasil persilangan antara mutan M<sub>8</sub>-GR<sub>150</sub>-1-9-13 X Balok, M<sub>8</sub>-GR<sub>150</sub>-1-9-13 X Banyuasin, M<sub>8</sub>-GR<sub>150</sub>-1-9-13 X Inpago 8, Balok X Inpago 8, Balok X Banyuasin, tetua persilangan (Balok, M<sub>8</sub>-GR<sub>150</sub>-1-9-13, Banyuasin dan Inpago 8), pupuk urea, TSP, KCl dan pupuk kotoran kambing.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen. Galur ditanam dengan menggunakan metode *single plant design*. Satu benih ditanam untuk setiap lubang tanam pada lahan yang sama tanpa adanya ulangan. Menurut Baihaki (2000) rancangan ini digunakan karena benih yang akan digunakan adalah benih generasi awal yang masih mengalami segregasi. Metode seleksi yang digunakan adalah seleksi *pedigree*. Seleksi dilakukan terhadap 5% dari total populasi setiap galur yang ditanam.

Lahan yang telah dibersihkan digemburkan dan dibuat petakan-petakan percoakan sebanyak 60 unit dengan jarak antar petakan 50 cm x 34 cm x 25 cm x 25 cm, dan luas petakan 0,5 m x 3,75 m dengan tinggi bedengan 20 cm sehingga didapatkan luas lahan percobaan 1.875 m<sup>2</sup>. Petakan selanjutnya diberikan pupuk kotoran ayam dengan dosis 5 ton/ha atau 2,03 kg/petakan (Widyantoro *et al.* 2007). Benih F<sub>4</sub> hasil persilangan sebanyak 30 galur sehingga total galur yang ditanam adalah 1800 galur. Penyulaman dilakukan 14 hari setelah tanam dengan menggunakan bibit semaian.

Kegiatan pemeliharaan meliputi pemupukan, penyiraman, pengendalian gulma, dan pengendalian hama serta penyakit. Pemupukan menggunakan pupuk anorganik dan organik. Dosis pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang 4 ton/ha, urea 200 kg/ha, KCl 100 kg/ha dan SP-36 100 kg/ha. Pupuk kandang ayam diaplikasikan satu minggu sebelum penanaman. Pemupukan urea diberikan secara bertahap sebanyak 1/3 dosis pada 20 HST, 55 HST dan 65 HST. Pemupukan SP-36 dan KCl diberikan sebanyak seluruh dosis pada 20 HST (Purwono dan Purnawati, 2007).

Penyiraman dilakukan setiap hari pada sore hari dalam interval satu kali sehari. Pengendalian gulma dilakukan secara mekanik dengan mencabuti gulma. Pengendalian hama atau penyakit dilakukan secara mekanik atau menggunakan pestisida. Penanaman dilakukan saat gabah telah masak 85%.

Karakter yang diamati dalam penelitian ini meliputi karakter kualitatif dan kuantitatif. Karakter kuantitatif meliputi indeks kerebahan, tinggi tanaman, panjang malai, diameter batang, kekuatan batang, berat biji bernas per rumpun, jumlah anakan produktif dan jumlah anakan produktif. Karakter kualitatif yaitu warna kulit ari bernas. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif melalui perbandingan penampilan antara hasil persilangan dengan tetua persilangan. Data kuantitatif dianalisis menggunakan *one sample t-student test* dengan taraf kepercayaan 95%, untuk mengetahui perbedaan antara galur dengan tetua. Rumus *one sample t-student test* sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\left(\frac{SD}{\sqrt{N}}\right)}$$

Keterangan: t = Nilai t hitung;  $\bar{X}$  = Rata-rata sampel;  $\mu$  = Nilai parameter; SD = Standar deviasi sampel; N = Jumlah sample.

Kriteria pengambilan keputusan:

Jika t hitung > t tabel maka berbeda nyata,

Jika t hitung < t tabel maka tidak berbeda nyata.

### 3. Hasil

Penelitian ini menggunakan 4 Genotipe tanaman padi yang dijadikan sebagai tetua persilangan terdiri dari Varietas Inpago 8, Varietas Banyuasin, Akses Balok dan Mutan M<sub>8</sub>-GR<sub>150</sub>-1-9-13. Inpago 8 dan Banyuasin dijadikan tetua persilangan karena memiliki tinggi tanaman tergolong rendah masing-masing yaitu 71,73 cm dan 68,80 cm. Kedua varietas tersebut disilangkan dengan Akses Balok dan Mutan M<sub>8</sub>-GR<sub>150</sub>-1-9-13 yang memiliki tinggi tanaman tergolong tinggi masing-masing yaitu 134,1 cm dan 139,4 cm. Persilangan ini dilakukan untuk mendapatkan galur tahan rebah.

Tetua Inpago 8 dan Banyuasin memiliki warna kulit ari bernas yaitu berwarna putih, sedangkan tetua Balok dan Mutan M<sub>8</sub>-GR<sub>150</sub>-1-9-13 berwarna merah. Perbedaan warna masing-masing varietas tetua inilah dijadikan dasar 4 Genotipe tersebut yang dijadikan sebagai tetua persilangan. Seleksi galur F<sub>4</sub> padi beras merah tahan rebah dilakukan dengan menggunakan intensitas seleksi 5% dari total galur yang ditanam. Total galur F<sub>4</sub> yang berproduksi yaitu 1252 tanaman. Galur yang terseleksi sebanyak 5% dari masing-masing karakter sehingga didapatkan 70 galur.

Tabel 1. Karakter galur F<sub>4</sub> padi beras merah pada 10 galur terbaik untuk karakter tinggi tanaman, diameter batang, dan kekuatan batang.

Tinggi Tanaman (cm)		Diameter Batang (mm)		Kekuatan Batang (kg)	
Galur	Nilai	Galur	Nilai	Galur	Nilai
23F-34-11-26	60 (ns)	21B-26-20-19	9 *ab	21B-29-13-12	2,21 *ab
23A-56-11-13	60 (ns)	23A-56-12-28	8,9 *bc	23A-56-16-10	2,14 *bc
23A-56-20-2	60 (ns)	21B-25-25-7	8,2 *ab	23A-56-15-30	2,12 *bc
21B-24-30-29	60 (ns)	23A-56-12-22	7,8 *bc	23A-56-16-22	2,02 *bc
21B-14-4-6	60 (ns)	21B-29-13-5	7,72 *ab	23A-56-17-25	1,85 *bc
23A-56-13-30	60 (ns)	21B-32-29-27	7,61 *ab	23F-34-10-6	1,72 *ba
23A-56-3-3	60 (ns)	23F-34-7-22	7,6 *ba	23A-56-17-6	1,68 *bc
23A-56-3-25	60 (ns)	21B-25-25-20	7,56 *ab	21B-01-26-27	1,63 *ab
23A-56-17-13	60 (ns)	21B-25-4-7	7,52 *ab	191-6-16-4	1,63 *da
23A-56-17-28	60 (ns)	21B-25-4-29	7,39 *ab	191-6-16-14	1,62 *da
Tetua Inpago 8 (a)	71,73	Tetua Inpago 8 (a)	3,92	Tetua Inpago 8 (a)	0,14
Tetua Balok (b)	134,1	Tetua Balok (b)	5,51	Tetua Balok (b)	0,95
Tetua Banyuasin (c)	68,80	Tetua Banyuasin (c)	4,26	Tetua Banyuasin (c)	0,18
Tetua M <sub>8</sub> -GR <sub>150</sub> -1-9-13 (d)	139,4	Tetua M <sub>8</sub> -GR <sub>150</sub> -1-9-13 (d)	5,59	Tetua M <sub>8</sub> -GR <sub>150</sub> -1-9-13 (d)	0,55

Keterangan: Angka yang diikuti simbol "\*" pada kolom menunjukkan berbeda nyata dengan tetua persilangannya. Angka yang diikuti huruf "ns" pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata dengan tetua berdasarkan uji t-student dengan taraf 5%.

Seleksi Galur Generasi F<sub>4</sub> Padi Beras Merah Tahan Rebah

Galur yang paling banyak terseleksi di antara 70 galur tersebut pada karakter tinggi tanaman merupakan galur hasil persilangan antara Balok dengan Banyuasin. Galur yang tinggi tanamannya paling pendek yaitu galur 23F-34-11-26 (60 cm) hasil persilangan Balok dengan Inpago 8. Tinggi tanaman merupakan karakter penting yang dilihat dalam penelitian ini. Hasil uji *t-student* galur yang kekuatan batang paling kuat yaitu galur 21B-29-13-12 (2,21 kg) yang merupakan hasil persilangan dari tetua Inpago 8 dengan Balok (Tabel 1).

Jumlah Galur yang memiliki diameter batang lebih besar dari tetua yaitu 530 galur, namun galur yang terpilih dari 530 galur tersebut yaitu sebanyak 70 galur terseleksi. Galur yang paling banyak terseleksi diantara 70 galur tersebut merupakan galur hasil persilangan antara Inpago 8 dengan Balok. Galur yang memiliki karakter diameter

batang paling besar yaitu galur 21B-26-20-19 (9,00 mm) hasil persilangan antara tetua Inpago 8 dengan Balok (Tabel 1).

Jumlah galur yang memiliki berat biji bernas yang lebih besar dari tetuanya yaitu 732 galur, namun galur yang terpilih dari 732 galur tersebut yaitu sebanyak 70 galur terseleksi. Galur yang paling besar berat rerata biji bernasnya yaitu galur 23F-34-27-27 (91,6 g) hasil persilangan antara Inpago 8 dengan Balok. Galur yang memiliki jumlah anakan produktif paling banyak yaitu galur 21B-25-14-23 (72 batang) hasil persilangan antara Inpago 8 dengan Balok Galur yang memiliki panjang malai paling panjang yaitu 21B-26-28-24 (27,12 cm). Galur yang memiliki biji bernas paling berat yaitu 23F-34-27-27 (91,6 g) hasil persilangan antara tetua Balok dengan Inpago 8 (Tabel 2).

Tabel 2. Karakter galur F<sub>4</sub> padi beras merah pada 10 galur terbaik untuk karakter jumlah anakan produktif, panjang malai, dan berat biji bernas.

Jumlah anakan produktif		Panjang Malai (cm)		Berat Biji Bernas (g)	
Galur	Nilai	Galur	Nilai	Galur	Nilai
21B-25-14-23	72 *ab	21B-26-28-24	27,12 *ab	23F-34-27-27	91,6 *ba
23A-56-20-28	70 *bc	23F-34-16-30	26,67 *ba	23A-56-24-28	85,8 *bc
23A-56-20-18	64 *bc	23F-34-11-4	26,3 *ba	19I-6-16-20	85,6 *da
23A-56-20-2	63 *bc	23A-56-5-20	26,2 *bc	21B-57-6-18	78,4 *ab
21B-57-6-22	55 *ab	23F-34-12-3	26,05 *ba	23A-56-24-30	78,1 *bc
23A-56-20-7	53 *bc	23F-34-27-2	25,91 *ba	19I-6-9-10	78 *da
23A-56-5-1	52 *bc	23F-34-11-22	25,8 *ba	19I-6-18-17	70 *da
21B-25-14-8	52 *ab	23F-34-27-1	25,71 *ba	19I-6-9-23	63,9 *da
21B-40-15-3	52 *ab	21B-25-25-10	25,52 *ab	21B-57-4-24	63,7 *ab
21B-25-14-22	51 *ab	19I-6-30-12	25,03 <sup>nsd</sup> *a	23A-56-24-4	63,3 *bc
Tetua Inpago 8 (a)	9,0	Tetua Inpago 8 (a)	17,6	Tetua Inpago 8 (a)	12,98
Tetua Balok (b)	1,0	Tetua Balok (b)	21,2	Tetua Balok (b)	25,06
Tetua Banyuasin (c)	2,0	Tetua Banyuasin (c)	18,6	Tetua Banyuasin (c)	31,74
Tetua M <sub>B</sub> -GR <sub>150</sub> -1-9-13	4,0	Tetua M <sub>B</sub> -GR <sub>150</sub> -1-9-13 (d)	25,4	Tetua M <sub>B</sub> -GR <sub>150</sub> -1-9-13 (d)	16,80

Keterangan: Angka yang diikuti simbol "\*" pada kolom menunjukkan berbeda nyata dengan tetua persilangannya. Angka yang diikuti huruf "ns" pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata dengan tetua berdasarkan uji *t-student* dengan taraf 5%.

Karakter jumlah anakan produktif yang paling besar dari tetua persilangannya yaitu pada galur 21B-25-14-23 yaitu 72 batang. Galur yang memiliki panjang malai paling panjang yaitu galur 21B-26-28-24 (27,12 cm) hasil persilangan antara tetua Inpago 8 dengan Balok. Karakter jumlah anakan maksimum paling besar dari tetua persilangannya yaitu galur 23A-56-20-18 (77 batang) hasil persilangan tetua Balok dengan Banyuasin. Galur-

galur yang terseleksi berdasarkan tinggi tanaman sebagai kriteria seleksi utama, dilanjutkan dengan nilai modus. Galur yang terseleksi tersebut memiliki tinggi tanaman kurang dari 90 cm (kategori pendek) dan diikuti oleh karakter baik lainnya sebagai nilai tambah. Galur yang memiliki nilai modus paling besar yaitu 23A-56-20-6 (Tabel 3).

Tabel 3. Seleksi 70 Galur F<sub>4</sub> berdasarkan karakter tinggi tanaman dan nilai modus.

No	Galur	Nilai modus	No	Galur	Nilai modus
1	23A-56-20-6	5	36	23A-56-20-22	2
2	23A-56-20-2	4	37	23A-56-30-1	2
3	23A-56-20-25	4	38	21B-25-14-8	2
4	23A-56-28-13	4	39	21B-57-3-13	2
5	21B-32-4-1	4	40	21B-26-30-25	2
6	23A-56-28-9	4	41	21B-32-29-8	2
7	23A-56-20-7	4	42	21B-32-29-9	2
8	23A-56-20-21	4	43	23A-56-3-7	2
9	23A-56-13-30	3	44	23A-56-17-12	2
10	23A-56-3-25	3	45	23A-56-16-4	2
11	23A-56-22-20	3	46	23A-56-16-26	2
12	23A-56-5-30	3	47	23A-56-22-24	2
13	23A-56-20-26	3	48	23A-56-22-25	2
14	21B-14-4-26	3	49	23A-56-5-14	2
15	21B-31-6-1	3	50	21B-26-20-2	2
16	23A-56-28-29	3	51	19I-6-9-13	2
17	23A-56-3-4	3	52	23A-56-20-10	2
18	23F-34-10-21	3	53	21B-24-18-9	2
19	23A-56-20-23	3	54	23A-56-20-10	2
20	23A-56-17-3	3	55	21B-24-18-9	2
21	21B-57-23-30	3	56	23A-56-30-11	2
22	23A-56-3-3	2	57	21B-57-21-19	2
23	23A-56-17-13	2	58	21B-57-3-20	2
24	23A-56-17-28	2	59	21B-31-6-7	2
25	23A-56-16-2	2	60	23A-56-13-26	2
26	23A-56-15-9	2	61	23A-56-3-13	2
27	23F-34-10-22	2	62	23A-56-12-21	2
28	19I-6-9-29	2	63	23A-56-16-25	2
29	23A-56-11-21	2	64	21B-57-23-7	2
30	23F-34-11-26	2	65	23A-56-20-8	2
31	23A-56-11-13	2	66	23A-56-20-17	2
32	21B-24-30-29	2	67	23A-56-28-4	2
33	21B-14-4-6	2	68	23A-56-28-8	2
34	21B-57-3-6	2	69	21B-25-7-1	2
35	21B-25-11-17	2	70	23A-56-30-17	2

Keterangan : Nilai Modus didasarkan pada karakter tinggi tanaman dengan < 90 cm agar diperoleh galur dengan kriteria pendek disertai dengan karakter baik lainnya sebagai nilai tambah.

#### 4. Pembahasan

##### Karakteristik Padi Galur F<sub>4</sub> yang Tahan terhadap Kerebahan

Galur F<sub>4</sub> tanaman padi telah menunjukkan penurunan tinggi tanaman dibanding tetua mutan dan akses lokal. Menurut Mustikarini *et al.* (2017), tinggi tanaman akses balok 150,52 cm. Hasil penelitian in. galur 23F-34-11-26 hasil persilangan tetua Balok dengan Inpago 8 memiliki tinggi tanaman 60 cm (Tabel 1). Galur hasil persilangan ini telah menunjukkan penurunan 5 tinggi tanaman pada F<sub>4</sub>. Galur juga memiliki nilai heritabilitas dan kemajuan genetik harapan tinggi pada F<sub>2</sub> (Mustikarini *et al.* 2019).

Hasil penelitian dihasilkan karakter ketahanan rebah dipengaruhi oleh tinggi tanaman, diameter batang, panjang malai dan kekuatan batang (Mustikarini *et al.* 2017). Galur F<sub>4</sub> pada penelitian ini telah menunjukkan penurunan tinggi tanaman yang signifikan dibanding tetua M<sub>8</sub>-GR<sub>150-1-9-13</sub> dan Balok. Penelitian sebelumnya oleh Mustikarini *et al.* (2017) menyatakan, padi gogo yang tahan terhadap kerebahan dicirikan dengan tinggi tanaman tergolong pendek (<90 cm). Varietas Banyuasin merupakan varietas tanaman padi yang memiliki ketahanan rebah lebih baik. Tinggi rendahnya tinggi tanaman dipengaruhi oleh 2 beberapa gen. Nazirah & Damanik (2015) menyatakan, perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor yang menyebabkan

penampilan tanaman beragam dalam hal ini adalah tinggi tanaman. Novrika *et al.* (2016) menyatakan, tanaman dengan diameter batang besar dan pendek, akan lebih kuat dan tidak mudah rebah.

Galur yang memiliki jumlah anakan produktif paling banyak yaitu galur 21B-25-14-23 (72 batang) hasil persilangan antara Inpago 10 dengan Balok. Gani *et al.* (2008) menyatakan, perbedaan jumlah anakan padi yang terjadi pada fase vegetatif lebih dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman atau sensitivitas galur harapan terhadap lingkungan. Balai Besar Padi (2009) melaporkan, bahwa setelah mencapai anakan maksimum tercapai sebagian dari anakan akan mati dan tidak menghasilkan malai.

Karakter panjang malai yang tinggi menyebabkan tanaman rentan rebah. Malai yang panjang memiliki beban yang lebih besar sehingga batang padi menjadi lengkung dan mudah mengalami kerebahan. Galur yang memiliki panjang malai paling panjang yaitu 21B-26-28-24 (27,12 cm). Menurut Juhriah *et al.* (2013) berdasarkan ukuran panjang malai dapat dikelompokkan menjadi malai pendek (kurang dari 20 cm), malai sedang (antara 20-30 cm) dan malai panjang (lebih dari 30cm).

Menurut Amanta dan Mackill (1988), tanaman dengan ketahanan pelengkungan (daya elastisitas) yang tinggi cenderung tidak mudah rebah. Menurut Chen *et al.* (2014) tinggi tanaman merupakan faktor utama penyebab kerebahan tanaman. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini yakni meskipun galur yang memiliki kekuatan batang yang kuat namun tidak diimbangi dengan tinggi tanaman pendek maka tanaman tersebut akan mudah mengalami kerebahan. Berdasarkan hasil tersebut faktor utama yang mempengaruhi kerebahan adalah tinggi tanaman, dimana tanaman yang sangat tahan rebah dan tahan rebah memiliki tinggi tanaman 60 cm (Tabel 1 dan 3).

Galur yang memiliki biji bernas paling berat yaitu 23F-34-27-27 (91,6 g) hasil persilangan antara tetua Balok dengan Inpago 8. Kondisi kerebahan pada seluruh galur F<sub>4</sub> padi dipengaruhi genotype dan kondisi lingkungan seperti cuaca hujan dan kecepatan angin. Menurut Cepy dan Wrayan (2011), tinggi rendahnya pertumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu internal dan eksternal. Faktor internal meliputi sifat genetik atau turunan tanaman dan eksternal seperti iklim, tanah dan faktor biotik. Anhar *et al.* (2016) menyatakan, jumlah anakan dan tinggi tanaman yang berbeda diakibatkan setiap varietas memiliki genetik yang berbeda-beda. Faktor genetik yang terlihat yaitu dari karakter tinggi tanaman dan jumlah anakan yang berbeda-beda dari setiap galur hasil persilangan. Peng *et al.* (2014) menyebutkan,

gen Dwarf88(D88)/Dwarf14 (D14) dapat mengatur tinggi tanaman.

### Seleksi 70 Galur Terbaik berdasarkan Tinggi Tanaman dan Nilai Modus

Rerata galur-galur tanaman hasil persilangan yang menghasilkan karakter tinggi tanaman yang tergolong pendek merupakan hasil persilangan antara tetua Inpago 8 dengan Balok. Karakter tinggi tanaman yang dihasilkan lebih baik dibandingkan dari kedua tetuanya. Hal ini disebabkan adanya aksi gen yang bersegregasi. Menurut Welsh (1981), aksi gen duplikat dan gen aditif dapat menyebabkan segregasi transgresif, yaitu segregasi yang menyebabkan keturunannya lebih baik atau buruk dari kedua tetuanya. Ditegaskan pernyataan Crowder (1997), karakter yang dikendalikan oleh dua gen yang bersegregasi pada suatu lokus akan memperlihatkan fenotipe yang berbeda. Hal tersebut menyebabkan keturunannya lebih baik atau buruk dari kedua tetuanya.

Galur dengan nilai modus paling besar merupakan galur yang paling sering muncul dari seluruh karakter tanaman yang diseleksi. Hal ini disebabkan setiap karakter dikendalikan gen berbeda dan bisa berupa gen jenuh. Sleeper dan Poelhman (2006) menjelaskan, gen yang mengatur karakter suatu tanaman bisa dikendalikan secara simpelgenik atau poligenik. Karakter suatu tanaman juga dipengaruhi oleh aksi gen aditif, dominan, atau epistasis. Sa'diyah *et al.* (2013) menyatakan, berdasarkan hasil dugaan pola segregasi karakter umur panen, jumlah anakan produktif dan jumlah gabah per rumpun, seleksi tidak dapat dilakukan pada generasi awal karena adanya pengaruh gen non-aditif (dominan dan epistasis) yang masih besar. Griffiths *et al.* (2005) menjelaskan, aksi gen aditif merupakan kontribusi dari alel-alel untuk menghasilkan suatu fenotipe. Nasir (2001) menambahkan, aksi gen aditif menyebabkan persamaan antara tetua dan keturunannya. Pada sisi lain, Inayah (2014) menyatakan, karakter tinggi tanaman dikendalikan oleh banyak gen aditif dan tidak terdapat pengaruh epistasis maupun dominan.

Galur yang terseleksi memiliki karakter kualitatif yang berbeda terdiri dari bentuk biji dan warna kulit ari bernasnya. Galur hasil persilangan antara Inpago 8 dan Balok lebih dominan menghasilkan keturunan F<sub>4</sub> dengan warna kulit ari beras yang sama dengan tetua betinanya. Oktisna *et al.* (2013) menyatakan, penyebab galur dalam populasi F<sub>4</sub> warna biji padi hasil persilangan yang diteliti serupa dengan warna biji tetua betina adalah hasil persilangan tersebut dipengaruhi oleh *maternal effect* (pengaruh tetua betina).

Galur hasil persilangan antara Balok dengan Inpago 8 dan persilangan antara Balok dengan Banyuasin menghasilkan keturunan  $F_4$  dengan warna kulit ari bernas yang sama dengan tetua jantan. Diduga tetua Balok cenderung memiliki sifat resesif sedangkan baik tetua Inpago 8 dan Banyuasin yang bertindak sebagai tetua jantan cenderung memiliki sifat dominan, sehingga sifat yang muncul dari keturunannya sesuai dengan tetua jantan. Menurut hukum Mendel I alel resesif yang tidak selalu diekspresikan, tetap akan diwariskan pada gamet yang dibentuk pada turunannya.

Galur 23A-56-20-6 hasil persilangan Balok dengan Banyuasin merupakan salah satu galur terbaik yang terseleksi. Galur ini dapat dilanjutkan untuk penyeleksian galur  $F_5$ , karena memiliki tinggi tanaman yang pendek, jumlah anakan banyak serta memiliki karakter terbaik lainnya yaitu berat biji bernas per rumpun yang berat sehingga galur tersebut berpotensi sebagai galur padi tahan rebah berdaya hasil tinggi. Yurnawati et al. (2018), kerebahan tanaman dapat menurunkan hasil tanaman secara drastis. Galur yang direkomendasikan untuk ditanam kembali yaitu 23A-56-20-2, 23A-56-20-25, dan 23A-56-28-13. Ketiga galur tersebut berpotensi berdaya hasil tinggi karena memiliki tinggi tanaman yang pendek, jumlah anakan banyak serta memiliki karakter terbaik lainnya yaitu berat biji bernas per rumpun sehingga berpotensi sebagai galur tahan rebah. Ketiga galur tersebut merupakan galur hasil persilangan tetua Balok dengan Banyuasin yang menghasilkan warna kulit ari bernas berwarna merah.

## 5. Kesimpulan

Galur  $F_4$  hasil persilangan aksesori lokal dan varietas nasional yang diseleksi didapatkan 64,2 % galur yang tahan rebah dengan tinggi tanaman kurang dari 90 cm. Seleksi galur dengan intensitas seleksi 10% didapatkan 70 galur  $F_4$  yang terseleksi memiliki ketahanan rebah berdasarkan tinggi tanaman dan didukung oleh karakter diameter batang, panjang malai, kekuatan batang, dan berat biji bernas per rumpun.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kemenristek DIKTI atas Dana Penelitian Terapan Tahun 2019 dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Bangka Belitung.

## 7. Daftar Pustaka

- Acquaah G. 2008. *Principles of plant genetics and breeding*. Oxford (UK): Blackwell Publishing Ltd.
- Amante MM, Mackill DJ. 1988. Performance of rice breeding lines under medium deep water conditions. *Int Rice News* 13(5):17-18.
- Anhar R, Hayati E, & Efendi. 2016. Pengaruh dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi plasma nutfah padi lokal asal aceh. *Jurnal Kawana* 1(1): 30-36.
- Aryana IGPM. (2009). Adaptasi dan Stabilitas Hasil Galur-Galur Padi Beras Merah pada Tiga Lingkungan Tumbuh Adaptation and Yield Stability of Red Rice Lines in Three Growing Environments. *Jurnal Agronomi Indonesia* 37(2): 95-100.
- [BB Padi] Balai Besar Penelitian Padi. 2009. *Deskripsi Varietas Padi*. Subang : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Baihaki A. 2000. *Teknik Rancangan dan Analisis Penelitian Pemuliaan*. Bandung: Universitas Padjajaran
- Cepy, Wayan W. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Media Vertisol dan Entisol pada Berbagai Teknik Pengaturan Air dan Jenis Pupuk. *Jurnal crop Agro*. 4(2):49-56
- Chen WY, Liu ZM, Deng G, Pan Z, Liang JJ, Zeng NM, Yu MQ. 2014. Genetic relationship between lodging and lodging components in barley (*Hordeum vulgare*) based on unconditional and conditional quantitative trait locus analyses. *Genetic and Molecular Research* 13(1), 1909-1925.
- <https://doi.org/10.4238/2014.March.17.19>
- Crowder, LV. 1997. *Genetika Tumbuhan*. Lilik Kurdiati & Sutarso; penerjemah. Ed ke-3. Yogyakarta : Universitas Gajah Mad.
- Gani A, Piringadi K, Susanti Z, Agus SY. 2008. Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi Perubahan Iklim Global Mendukung Ketahanan Pangan. *Prosiding Seminar Nasional Padi 2008*. 23 - 24 Juli. Sukamandi : Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hal 581-599.
- Griffiths AJF, Wessler SR, Lewontin RC, Gelbart WM, Suzuki DT, Miller JH. 2005. *Introduction to genetic analysis*. New York (US): WH Freeman.
- Inayah I. 2014. Analisis parameter genetik dan deteksi segregasi transgresif pada dua populasi  $F_2$  persilangan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Juhriah, Masnawati A, Tambaru E, Sajak A. 2013. Morphological Characterization of Panicle



- Landrice's from North Tana Toraja South Sulawesi. *Jurnal Sainsmat* 2(1): 22-31.
- Limbongan Y, Djufray F. 2015. Karakterisasi dan Observasi Lima Aksesori Padi Lokal Dataran Tinggi Toraja, Sulawesi Selatan. *Bul. Plasma Nutfah* 21(18): 61-70.
- Makarim AK, Suhartatik E. 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Padi. [http://litbang.pertanian.go.id/special/padi/bb\\_padi\\_2009\\_kp\\_11.pdf](http://litbang.pertanian.go.id/special/padi/bb_padi_2009_kp_11.pdf) [20 september 2017]
- Mani D. 2008. *Characterization and genetic analysis of a very high tillering and dwarf rice (Oryza sativa L.) mutant*. [Thesis]. Texas: A&M University.
- Martono B. 2009. Keragaman genetik, heritabilitas dan korelasi antar karakter kuantitatif nilam (*Pogostemon* Sp.) hasil fusi protoplas. *Jurnal Littri*. 15(1):9-15.
- Mustikarini E, Prayoga G, Kartika, Gati E. 2017. Early Population Development of Red Rice for Lodging Resistance. *Proceedings of PERIPI 2017 International Seminar; 2 Okt 2017. Bogor. Indonesia*: 101-112.
- Mustikarini ED, Lestari T, Prayoga GI. 2019. Plasma Nutfah Tanaman Potensial di Bangka Belitung. UWAIS Inspirasi Indonesia.
- Mustikarini ED, Prayoga IG, Santi R, Nurqirani Z, dan Saragi H. 2019. Genetic Parameter Contributing to Lodging Resistance of F<sub>2</sub> Population in Red Rice. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. 334(1) p. 0120661-8. DOI:10.1088/1755-1315/334/1/012066
- Nasir M. 2001. *Pengantar pemuliaan tanaman*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Nazirah L, Damanik BSJ. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Padi Gogo Pada Perlakuan Pemupukan. *J. Floratek* 10: 54-62
- Novrika D, Herison C, Fahrurrozi. 2016. Korelasi Antar Komponen Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif dengan Hasil pada Delapan Belas Genotipe Gandum di Dataran Tinggi. *Akta Agrosia* 19(2): 93-103.
- Oktarisna FA, Soegianto A, Sugiharto ANBudi. 2013. Pola pewarisan sifat warna polong pada hasil persilangan tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) varietas introduksi dengan varietas lokal. *Jurnal Produksi Tanaman* 1(2): 81-89.
- Pasaribu A, Kardhinata EH, Bangun MK. 2013. Uji beberapa varietas padi sawah irigasi dan aplikasi pupuk kalium (KCl) untuk meningkatkan produksi dan ketahanan rebah. *Jurnal Online Agroteknologi* 1(2):45-57.
- Peng Y, Gao Zhang B, Liu C, Xu J, Ruan B, Qian Q. 2014. Fine mapping and candidate gene analysis of a major QTL for panicle structure in rice. *Plant Cell Rep* 33(11): 1843-1850. <https://doi.org/10.1007/s00299-014-1661-0>
- Prayoga GI, Mustikarini ED, Pradika D. 2017. Selection of Bangka Local Rice Accession by Heritability and Heritability Test. *AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. 1(2): 56-67. DOI: 10.33019/agrosainstek.v1i2.8.
- Purwono dan Purnamawati. 2007. *Budidaya delapan jenis tanaman pangan unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rohaeni, Wage R, Susanto U, Yunani N, Usyati N, Satoto. 2016. Kekekabatan Beberapa Aksesori Padi Lokal Tahan Hama Penyakit Berdasarkan Analisis Polimorfisme Markah SSR. *Jurnal AgroBiogen* 12(2): 81-90.
- Rohaeni WR, Yunani N. 2017. Perbandingan Hasil Analisis Kekekabatan Padi Lokal Berdasarkan Karakter Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal Ilmu Pertanian* 29(2): 89-102.
- Sa'diyah N, Ardiansyah S, Barmawi M. 2013. *Pola segregasi karakter agronomi tanaman kedelai (Glycine max L. Merrill) generasi F<sub>2</sub> hasil persilangan Wilis dan Malang*. Prosiding Semirata: Lampung 7 Juli 2013. FMIPA Universitas Lampung.
- Sitairesmi T, Wening RH, Rakhmi AT, Yunani N, Susanto U. 2013. Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi Varietas Lokal dalam Perakitan Varietas Unggul. *IPTEK Tanaman Pangan*, 8(1): 22-30.
- Sleeper DA, Poehlman JM. 2006. *Breeding Field Crops*. Edisi ke-5. Iowa (US): Blackwell Publishing.
- Syukur M, Sujiprihati S, Yuniarti R. 2012. *Teknik pemuliaan tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wahdah R, Langai BF, Sitaresmi T. 2012. Keragaman Karakter Varietas Lokal Padi Pasang Surut Kalimantan Selatan. *Keragaman Karakter Varietas Lokal Padi Pasang Surut Kalimantan Selatan. Jurnal Penelitian Tanaman Pangan* 31(3): 158-165.
- Welsh JR. 1981. *Fundamentals of plant genetics and breeding*. United State of America: 290
- Widyantoro, Hamdan P, Sigit YJ. 2007. Peningkatan produktivitas padi gogo rancah melalui pendekatan model pengolahan tanaman terpadu. <https://www.google.co.id/search?q=widyantoro+peningkatan+produktivitas+padi+gogo+rancah+melaui+pendekatan+model+pengolahan+tanaman+terpadu/> [ diakses 6 Oktober 2018 ]
- Widyawati Z, Yulianah I, Respatijarti. 2014. Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Harapan

Populasi F<sub>2</sub> Pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 2(3): 247-252.

28

Yurnawati, Aryana IGPM, Sutresna IW. 2018. Uji Daya Hasil Galur Generasi F<sub>3</sub> Padi Beras Merah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan* 4(1): 73-82.

Zhu G, Li G, Wang D, Yuan S, Wang F. 2016. *Changes in the Lodging-Related Traits along with Rice Genetic Improvement in China.* 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160104>.

# Seleksi Galur Generasi F4 Padi Beras Merah Tahan Rebah

## ORIGINALITY REPORT

# 20%

SIMILARITY INDEX

### PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet	87 words — 2%
2	<a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> Internet	85 words — 2%
3	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet	58 words — 1%
4	<a href="http://jurnal.unpad.ac.id">jurnal.unpad.ac.id</a> Internet	40 words — 1%
5	<a href="http://www.neliti.com">www.neliti.com</a> Internet	40 words — 1%
6	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet	40 words — 1%
7	<a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet	36 words — 1%
8	<a href="http://anzdoc.com">anzdoc.com</a> Internet	33 words — 1%
9	<a href="http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id">bbpadi.litbang.pertanian.go.id</a> Internet	32 words — 1%
10	<a href="http://journal.ipb.ac.id">journal.ipb.ac.id</a> Internet	29 words — 1%
11	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet	29 words — 1%

12	<a href="http://sandaljepitzimoethuinan.blogspot.com">sandaljepitzimoethuinan.blogspot.com</a> Internet	28 words — 1%
13	<a href="http://jpt.ub.ac.id">jpt.ub.ac.id</a> Internet	27 words — < 1%
14	<a href="http://bengkulu.litbang.pertanian.go.id">bengkulu.litbang.pertanian.go.id</a> Internet	26 words — < 1%
15	<a href="http://fr.scribd.com">fr.scribd.com</a> Internet	25 words — < 1%
16	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet	24 words — < 1%
17	<a href="http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id">biodiversitas.mipa.uns.ac.id</a> Internet	24 words — < 1%
18	W S Dewi, G I Wahyuningsih, J Syamsiyah, Mujiyo. " Dynamics of N-NH , N-NO , and total soil nitrogen in paddy field with azolla and biochar ", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2018 Crossref	23 words — < 1%
19	<a href="http://journal.ubb.ac.id">journal.ubb.ac.id</a> Internet	23 words — < 1%
20	<a href="http://journal.uinsgd.ac.id">journal.uinsgd.ac.id</a> Internet	22 words — < 1%
21	<a href="http://www.osti.gov">www.osti.gov</a> Internet	21 words — < 1%
22	<a href="http://www.e-sciencecentral.org">www.e-sciencecentral.org</a> Internet	21 words — < 1%
23	<a href="http://jurnal.umsu.ac.id">jurnal.umsu.ac.id</a> Internet	20 words — < 1%
24	<a href="http://luqmanmaniabgt.blogspot.com">luqmanmaniabgt.blogspot.com</a> Internet	19 words — < 1%

25	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet	19 words — < 1%
26	Priyaji Agung Pambudi, Suyud Warno Utomo, Tarsoen Waryono, Djoko M. Hartono. "Weed Management in Dryland Paddy Farming for Environmental Conservation", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019 Crossref	18 words — < 1%
27	<a href="http://docobook.com">docobook.com</a> Internet	17 words — < 1%
28	<a href="http://jstl.unram.ac.id">jstl.unram.ac.id</a> Internet	16 words — < 1%
29	<a href="http://adoc.tips">adoc.tips</a> Internet	16 words — < 1%
30	<a href="http://miyukha.blogspot.com">miyukha.blogspot.com</a> Internet	14 words — < 1%
31	<a href="http://monaseptiani.blogspot.com">monaseptiani.blogspot.com</a> Internet	14 words — < 1%
32	<a href="http://ejournal2.undip.ac.id">ejournal2.undip.ac.id</a> Internet	12 words — < 1%
33	<a href="http://jpp.polije.ac.id">jpp.polije.ac.id</a> Internet	12 words — < 1%
34	<a href="http://jurnalsolum.faperta.unand.ac.id">jurnalsolum.faperta.unand.ac.id</a> Internet	11 words — < 1%
35	<a href="http://eprints.uny.ac.id">eprints.uny.ac.id</a> Internet	11 words — < 1%
36	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet	10 words — < 1%
37	Marlina Marlina, Setyono Setyono, Yanyan Mulyaningsih.	

"PENGARUH UMUR BIBIT DAN JUMLAH BIBIT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN PADI SAWAH (*Oryza sativa*) VARIETAS CIHERANG", JURNAL PERTANIAN, 2017

Crossref

10 words — < 1%

38 [journals.plos.org](https://journals.plos.org)

Internet

9 words — < 1%

39 [ivnis-iwp.ru](http://ivnis-iwp.ru)

Internet

9 words — < 1%

40 [academicjournals.org](https://academicjournals.org)

Internet

8 words — < 1%

41 [sintadev.ristekdikti.go.id](http://sintadev.ristekdikti.go.id)

Internet

8 words — < 1%

42 [journal.trunojoyo.ac.id](http://journal.trunojoyo.ac.id)

Internet

8 words — < 1%

43 [es.scribd.com](https://es.scribd.com)

Internet

8 words — < 1%

44 [repository.ipb.ac.id](https://repository.ipb.ac.id)

Internet

8 words — < 1%

45 [nad.litbang.pertanian.go.id](http://nad.litbang.pertanian.go.id)

Internet

8 words — < 1%

46 "Proceeding of the 1st International Conference on Tropical Agriculture", Springer Science and Business Media LLC, 2017

Crossref

8 words — < 1%

47 Lara Mustika, Fournita Agustina, Yudi Sapta Pranoto. "Analisis Kelayakan Finansial Usahatani Lada Putih (Muntok White Pepper) dengan Metode GAP dan Kelayakan Usaha Lada Bubuk di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung", Journal of Integrated Agribusiness, 2019

Crossref

8 words — < 1%

---

48 Young-Jun Mo, Ji-Ung Jeung, Kyung-Ho Kang, Jeom-Sig Lee, Bo-Kyeong Kim. "Genetic Analysis on Floury Endosperm Characteristics of 'Namil(SA)-flo1', a Japonica Rice Mutant Line", Korean Journal of Crop Science, 2013 7 words — < 1%  
Crossref

---

EXCLUDE QUOTES OFF  
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF

EXCLUDE MATCHES OFF