

EVALUASI KARAKTER KETAHANAN GANDA PLASMA NUTFAH PADI GOGO

Evaluation of Multiple Traits of Germplasm of Upland Rice

Sutoro^{1*}, Dodin Koswanudin¹, Ace Suhendar¹, Tintin Suhartini¹,
Yusi Nurmalita Andarini¹, Higa Afza¹

¹Indonesian Center of Biotechnology and Genetic Resources Research and
Development

Jalan Tentara Pelajar No.3A. Bogor. Telp.0251.8337975 Fax: 0251.8338820

*Penulis untuk korespondensi: sutoro@gmail.com
/sutoro@litbang.pertanian.go.id

ABSTRACT

Increasing of upland rice production could be achieved by using elite varieties adapted to marginal environment. Genetic resources of upland rice which has a good characters are needed to obtain elite varieties in breeding program. Evaluation of upland rice to soil acidity, resistance to brown planthopper and blast disease, tillering capacity and root characteristics have been conducted for 100 accessions. Total score of plant responses considered as a value multiple traits belong to the accessions. Result of the investigation reveal that Pare Bakato Kaka originated from East Nusa Tenggara and Ti'ung from South Kalimantan resistance to brown planthopper and has a well root growth. Misik A and Sahang variety from Central Kalimantan resistance to acid soils, brown planthopper, and blast disease.

Keywords: genetic resources, multiple traits, upland rice

ABSTRAK

Peningkatan produksi padi gogo dapat dicapai dengan menanam varietas yang tahan terhadap lingkungan marginal. Untuk mendapatkan varietas yang adaptif terhadap lingkungan marginal tersebut diperlukan sumber gen untuk pemuliaan tanaman. Evaluasi 100 aksesori plasma nutfah padi gogo terhadap cekaman lahan masam, ketahanan terhadap hama wereng coklat, penyakit blas, dan karakter anakan dan kemampuan perakaran tanaman telah dilakukan. Evaluasi dilakukan dengan memberikan nilai total skor terhadap respon plasma nutfah padi gogo. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa varietas Pare Bakato Kaka dari Nusa Tenggara Timur dan Ti'ung dari Kalimantan Selatan tahan terhadap hama wereng coklat dan memiliki karakter perakaran yang baik. Varietas Misik A dan Sahang, disamping tahan terhadap lahan masam dan hama WBC juga tahan terhadap penyakit blas.

Kata kunci: karakteristik ganda, padi gogo, sumberdaya genetik

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi padi dapat dilakukan dengan menanam padi gogo di lahan kering, mengingat lahan kering di Indonesia cukup luas. Namun banyak kendala yang dihadapi di antaranya adalah lahan kering umumnya kurang subur,

ketersediaan air terbatas, kemasaman tanah yang rendah serta banyak mendapat serangan penyakit blas dan hama wereng batang coklat. Untuk menghadapi kendala tersebut dapat di antaranya dapat diatasi dengan menanam varietas unggul yang adaptif terhadap lingkungan tumbuh tanaman dan varietas tahan terhadap serangan hama penyakit tanaman.

Tanaman padi yang tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik dikendalikan oleh gen. Karakter tanaman yang adaptif kondisi kekeringan, akar harus mampu melakukan penetrasi ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam (Folkard *et al.*, 2005; Suralta, 2010; Comas *et al.*, 2013) untuk memanfaatkan air yang ada. Karakter perakaran ini dikendalikan oleh gen (Curtois *et al.*, 2009; Srividya *et al.*, 2011; Uga *et al.*, 2013). Di samping perakaran padi, banyaknya dan jenis anakan padi merupakan komponen pertumbuhan juga dikendalikan oleh gen (Wang *et al.*, 2015; Luo *et al.*, 2012). Telah diidentifikasi bahwa ketahanan terhadap hama wereng batang coklat dan penyakit blas pada padi dikendalikan oleh gen (Fujita *et al.*, 2013; Singh *et al.*, 2015). Demikian pula, ketahanan terhadap cekaman abiotik, seperti pada lahan masam, mekanisme ketahanan tanaman terhadap lahan masam dikendalikan oleh gen (Bian *et al.*, 2013). Oleh karena itu, varietas unggul dapat dirakit melalui serangkaian persilangan, apabila tersedia sumber gen dari plasma nutfah untuk perakitan varietas unggul tersebut.

Plasma nutfah padi gogo yang ditanam oleh petani sebagai varietas lokal, merupakan varietas yang telah adaptif di lingkungan tumbuhnya. Koleksi plasma nutfah telah dilakukan dan dikonservasi untuk menjaga kelestariannya. Dalam rangka pemanfaatan koleksi plasma nutfah padi gogo perlu dikarakterisasi, baik morfologi maupun ketahanannya terhadap cekaman biotik and abiotik. Hasil karakterisasi akan dapat diketahui sifat-sifat yang dimiliki oleh plasma nutfah tersebut yang nantinya dapat dijadikan sebagai tetua persilangan atau sumber gen dalam perakitan varietas unggul.

Plasma nutfah yang memiliki karakter baik/unggul lebih dari satu sifat (karakter ganda) sangat penting sebagai bahan untuk pemuliaan tanaman, karena untuk merakit varietas unggul menjadi lebih efisien. Plasma nutfah yang memiliki karakter tersebut memiliki nilai ekonomi (*economic valuation*) yang tinggi. Varietas unggul yang memiliki sifat tahan hama penyakit dan adaptif pada lingkungan marginal sangat penting untuk peningkatan produksi padi. Penelitian ini mengevaluasi respon plasma nutfah padi gogo terhadap cekaman lahan masam, penyakit blas dan hama wereng batang coklat serta mengkarakterisasi sifat perakaran dan anakan padi.

BAHAN DAN METODE

Benih plasma nutfah padi dari koleksi BB BIOGEN yang diuji sebanyak 100 aksesi berasal Kalimantan (K) sebanyak 53 aksesi dan lainnya dari pulau Sumatra (S), Jawa (J), Sulawesi (C) dan Nusa Tenggara Timur (N). Plasma nutfah padi diuji ketahanannya terhadap hama wereng batang coklat, penyakit blas, lahan masam serta dikarakterisasi sifat perakaran dan anakannya.

Karakterisasi Perakaran dan Anakan Padi Gogo

Karakter daya penetrasi akar padi gogo dievaluasi dengan RAK 3 ulangan di rumah kaca dengan menanam benih pada pot/gelas plastik dengan tinggi 10 cm dengan bagian dasar dilapisi campuran parafin: vaselin dengan perbandingan

60% dan 40% dengan ketebalan 5 mm. Waktu penetrasi akar diamati (hari), jumlah dan panjang akar pada umur 5 minggu setelah tanam. Karakter pola anakan (*tiller*) diamati di rumah kaca dengan mencatat jumlah anakan primer, sekunder, dan tersier pada saat pengisian biji.

Evaluasi Plasma Nutfah Padi Gogo Terhadap Cekaman Lahan Masam

Penelitian dilakukan di lahan podsolik merah kuning, Lampung dengan pH sekitar 4.5-5.0. Evaluasi 100 aksesi padi gogo dilaksanakan dalam rancangan *augmented* dalam rancangan acak kelompok. Setiap aksesi ditanam dengan jarak 20 cm x 20 cm, 3 butir per lubang. Pemupukan 250 kg Urea ha⁻¹, 200 kg SP36 ha⁻¹ dan 100 kg KCl ha⁻¹. Cara pemberiannya, sepertiga dosis Urea, seluruh SP36 dan KCl diberikan pada saat tanam, sepertiga urea diberikan pada 4 minggu setelah tanam (MST), dan sisanya diberikan pada 7 MST. Varietas pembanding peka adalah varietas Singkarak dan varietas Hawara Bunar sebagai pembanding tahan. Respon ketahanan terhadap lahan masam diberikan nilai skor sebagai berikut (IRRI, 1996):

Skor	Gejala	Kriteria
1	Pertumbuhan dan anakan hampir normal	Tahan
3	Pertumbuhan hampir normal tetapi anakan berkurang dan beberapa daun berubah warna (memutih)	Agak tahan
5	Pertumbuhan dan anakan berkurang, sebagian besar daun berubah warna (memutih)	Agak rentan
7	Pertumbuhan dan anakan terhenti	Rentan
9	Semua tanaman mati atau mongering	Sangat rentan

Evaluasi Ketahanan Padi Gogo Terhadap Hama Wereng Coklat

Penelitian telah dilakukan di rumah kaca Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian Benih yang diuji ketahanannya terhadap *Nilaparvata lugens* Stål atau wereng batang coklat (WBC) adalah plasma nutfah padi sebanyak 100 aksesi. WBC penguji adalah nimfa instar 2-3 WBC populasi IR-42. Penelitian evaluasi ketahanan menggunakan metode *seedling test*. Benih plasma nutfah padi masing masing sebanyak 30 biji per aksesi ditanam dalam satu baris pada bak plastik atau bak kayu yang berisi tanah dan diberi air macak-macak. Penempatan aksesi padi dilakukan berdasarkan nomor urut aksesi. Jarak antar aksesi plasma nutfah padi ± 2,5 cm. Setelah benih berumur 7 hari diinfeksi dengan nimfa WBC instar 2-3 sebanyak ± 3-4 ekor per tanaman. Tanaman plasma nutfah padi tersebut yang telah diinfeksi dengan nimfa WBC dikurung dengan kurungan plastik berkasa. Setelah varietas IR-42 (pembanding peka/rentan) menunjukkan gejala 90% tanaman mati, maka dilakukan skoring terhadap seluruh plasma nutfah yang diuji dengan penilain sebagai berikut (IRRI,1980; INGER ,1996):

Skor	Gejala serangan
0	Tidak ada kerusakan
1	Daun pertama kuning sebagian
3	Daun pertama dan ke dua kuning sebagian
5	Tanaman kuning dan kerdil atau 25 persen jumlah tanaman layu atau mati
7	Lebih dari separoh tanaman layu atau mati dan kerdil hebat
9	Semua tanaman mati

Evaluasi Ketahanan Plasma Nutfah Padi Gogo Terhadap Penyakit Blas

Penelitian dilakukan di Instalasi Penelitian Cikeumeuh, BB Biogen. Percobaan dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 3 ulangan. Perlakuan berupa satu set plasma nutfah padi sebanyak 100 nomor aksesori yang diuji ketahanannya terhadap penyakit blas (*Pyricularia oryzae* Cav.) ras 0173. Benih-benih padi disemai dulu dalam pot sampai umur 17-18 hari atau pada stadia tanaman berdaun 4 helai. Evaluasi dilakukan menurut Mukelar dan Kardin (1991). Tanaman yang ditanam dalam kondisi padi gogo (kering) diinokulasi dengan inokulum *Pyricularia oryzae* Cav. dan ditempatkan dalam inkubator 25-28 °C selama 16-20 jam dalam kondisi gelap dengan kelembaban sekitar 95%. Kemudian dipindahkan ke rumah kaca dengan suhu 25-28 °C dan kelembaban tinggi. Pengamatan dilakukan setelah 7 hari setelah inokulasi. Penilaian skor ketahanan dengan skala 1-9 (IRTP, 1988; Silitonga *et al.*, 2003) dengan kriteria sebagai berikut:

Skor	Gejala
0	tidak ada serangan
1	terdapat bintik coklat kecil
3	bintik coklat bulat sampai agak lonjong (diameter 1-2 mm)
5	luka bentuk elip 1-2 m lebar, panjang 3 mm (4-10% luas daun)
7	luka lebar pinggiran daun kuning, coklat atau ungu (26-50% luas daun)
9	luka sangat besar, warna abu-abu keputihan (75% luas daun)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Hasil Evaluasi Ketahanan, Perakaran dan Anakan Padi Gogo

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan respon ketahanan antar varietas yang diuji. Dari 100 aksesori plasma nutfah yang diuji terdapat 28 aksesori yang tahan (skor <4) terhadap hama WBC, 6 di antaranya sangat tahan (Tabel 1).

Tabel 1. Distribusi ketahanan plasma nutfah padi gogo terhadap hama WBC, penyakit blas, dan lahan masam

Skor Blas	Skor ketahanan WBC										Skor lahan masam			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah	3	5	7	Jumlah
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	5
1	1	0	0	0	2	2	1	1	1	8	2	0	2	4
2	1	5	1	4	3	3	2	0	2	21	6	3	12	21
3	2	1	2	3	0	4	0	2	5	19	6	10	3	19
4	2	3	5	3	2	4	1	5	4	29	8	13	8	29
5	0	0	1	0	1	1	1	1	5	10	6	2	2	10
6	0	2	1	3	0	2	1	1	2	12	4	5	3	12
Jumlah	6	11	11	13	8	16	6	10	19	100	32	35	33	100
Skor lahan masam														
3	1	4	1	2	2	6	5	3	8	32				
5	1	5	6	7	2	6	0	5	3	35				
7	4	2	4	4	4	4	1	2	8	33				
Jumlah	6	11	11	13	8	16	6	10	19	100				

Plasma nutfah padi gogo yang tahan terhadap penyakit blas (skor<4) sebanyak 49 aksesi, dan tahan terhadap lahan masam sebanyak 32 aksesi. Banyaknya plasma nutfah padi gogo yang memiliki ketahanan ganda yaitu tahan terhadap hama WBC dan penyakit blas sebanyak 14 aksesi, terhadap penyakit blas dan lahan masam sebanyak 14 aksesi, tahan terhadap hama WBC dan lahan masam sebanyak 6 aksesi.

Karakter kuantitatif perakaran dan anakan plasma nutfah padi gogo bervariasi. Di antara karakter perakaran, jumlah akar tembus (penetrasi) memiliki keragaman yang lebih besar daripada karakter waktu penetrasi akar maupun karakter panjang akar (Tabel 2). Sifat perakaran tanaman tersebut berkaitan toleran kekeringan (Babu, *et al.*, 2001; Acuna, 2005). Varietas yang paling cepat melakukan penetrasi akarnya yaitu varietas Paredolo yang berasal dari Sulawesi Tenggara. Jumlah akar penetrasi terbanyak terdapat pada varietas Wulu mata (Sulawesi Tenggara) dan Para Bakato Kaka (NTT), sedangkan varietas Rebo dari NTT memiliki akar terpanjang.

Tabel 2. Statistik deskriptif karakter perakaran dan anakan plasma nutfah padi gogo

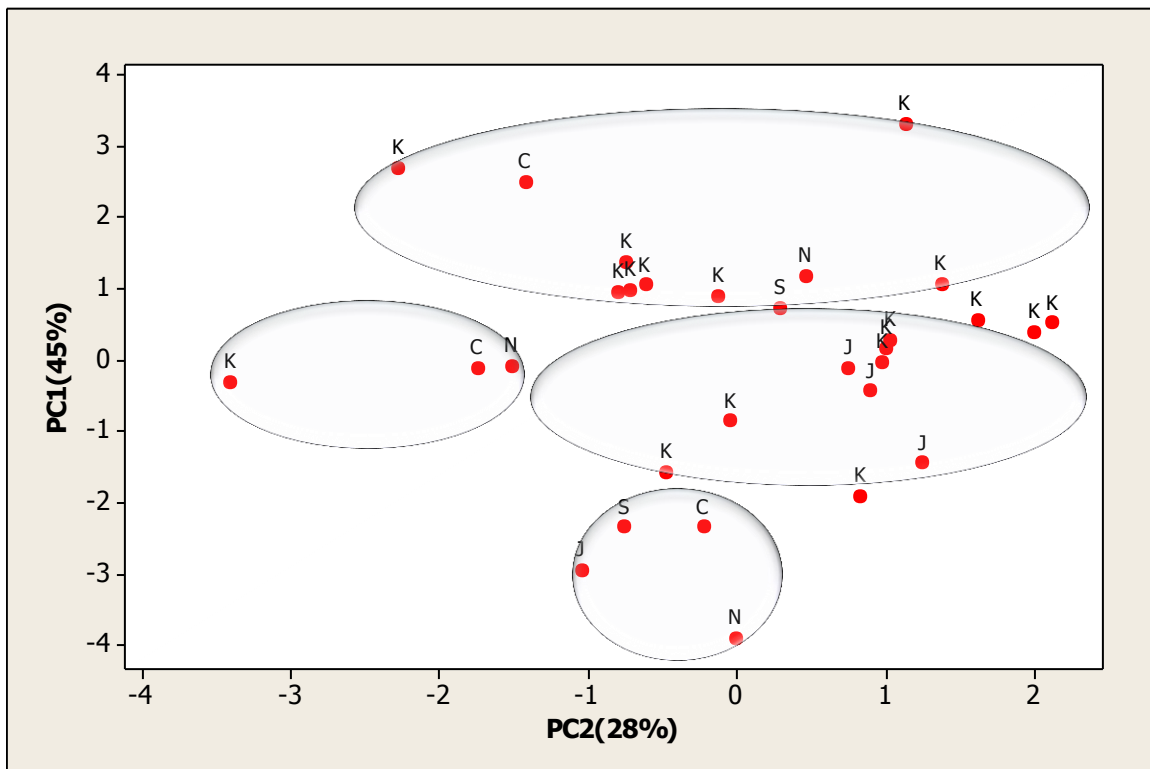
Statistik	Waktu tembus akar	Jumlah akar	Panjang akar	Jumlah anakan primer	Jumlah anakan sekunder	Jumlah anakan tersier	Jumlah anakan primer dan sekunder
Rata-rata	20.0	3.5	10.3	5.4	5.9	0.7	11.3
Simpangan baku	7.0	2.4	5.2	0.7	1.9	0.7	2.4
Minimum	7.0	0.0	0.5	3.0	2.0	0.0	5.0
Maksium	37.0	10.0	24.7	7.0	11.0	3.0	18.0
Koefisien keragaman (%)	35.1	68.0	50.6	13.7	31.7	100.7	21.3

Tabel 3. Rata-rata karakter waktu tembus akar, jumlah akar dan panjang akar aksesi plasma nutfah padi gogo pada kluster aksesi tahan masam, penyakit blas dan hama WBC

Kluster	N	Waktu tembus akar (hari)	Jumlah akar	Panjang akar (cm)
Aksesi tahan masam (skor<4)				
1	3	25.0ab	1.0c	6.4b
2	2	12.5c	9.5a	21.7a
3	26	20.0b	3.0b	8.5b
4	1	30.0a	3.0bc	24.1a
Aksesi tahan blas (skor <4)				
1	15	24.1a	2.6b	11.0b
2	4	10.3c	7.3a	13.6ab
3	8	19.5b	2.0b	6.9c
4	3	16.3bc	6.7a	16.0a
Aksesi tahan WBC (skor<4)				
1	5	12.6c	8.0a	18.4a
2	19	23.8a	2.6b	7.4c
3	1	11.0bc	4.0b	5.6bc
4	3	21.0ab	3.3b	12.5b

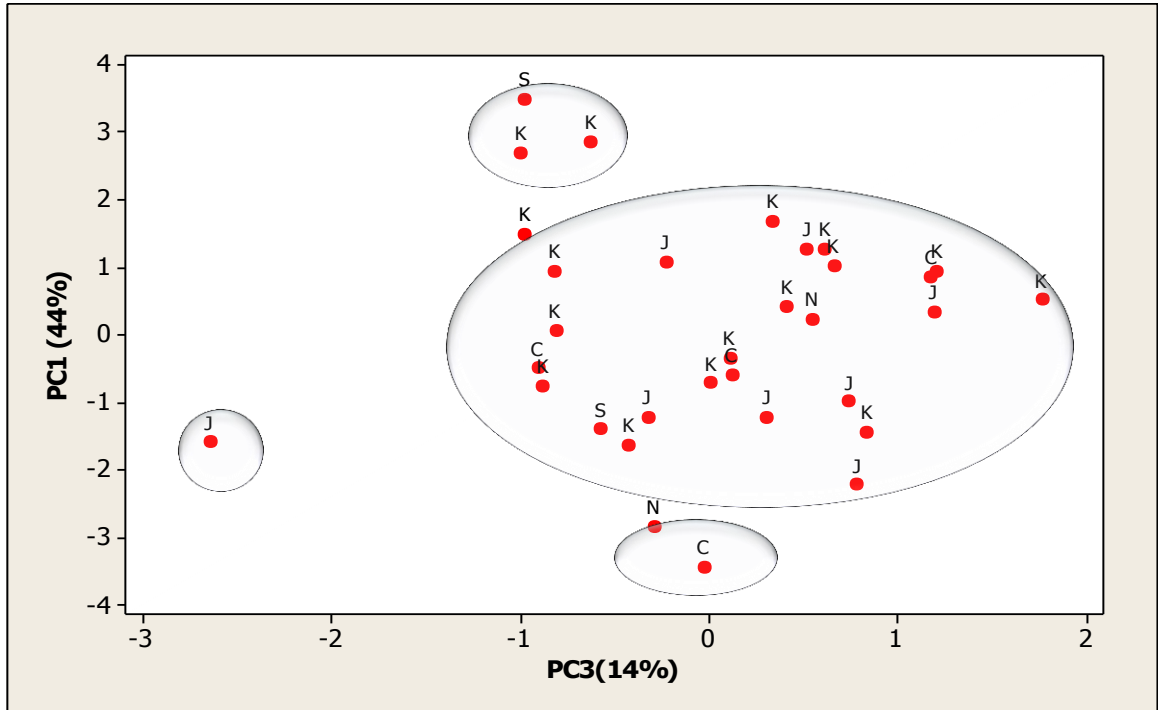
Keterangan: Angka-angka dalam satu kolom untuk kelompok aksesi yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf 5% menurut uji Beda Nyata Terkecil

Pengelompokan varietas berdasarkan karakter perakaran dan anakan padi gogo; dengan metode pautan rata-rata dan jarak Euclidus serta peubah komponen utama serta kemiripan 65%; diperoleh 4 kluster untuk setiap golongan aksesori padi yang tahan terhadap salah satu cekaman; hama WBC, penyakit blas atau lahan masam (Tabel 3). Distribusi keanggotaan aksesori dalam 4 kluster menurut peubah komponen utama pertama (PC1) dan kedua (PC2) disajikan pada Gambar 1-3 yang menunjukkan bahwa aksesori padi tidak mengumpul berdasarkan asal.

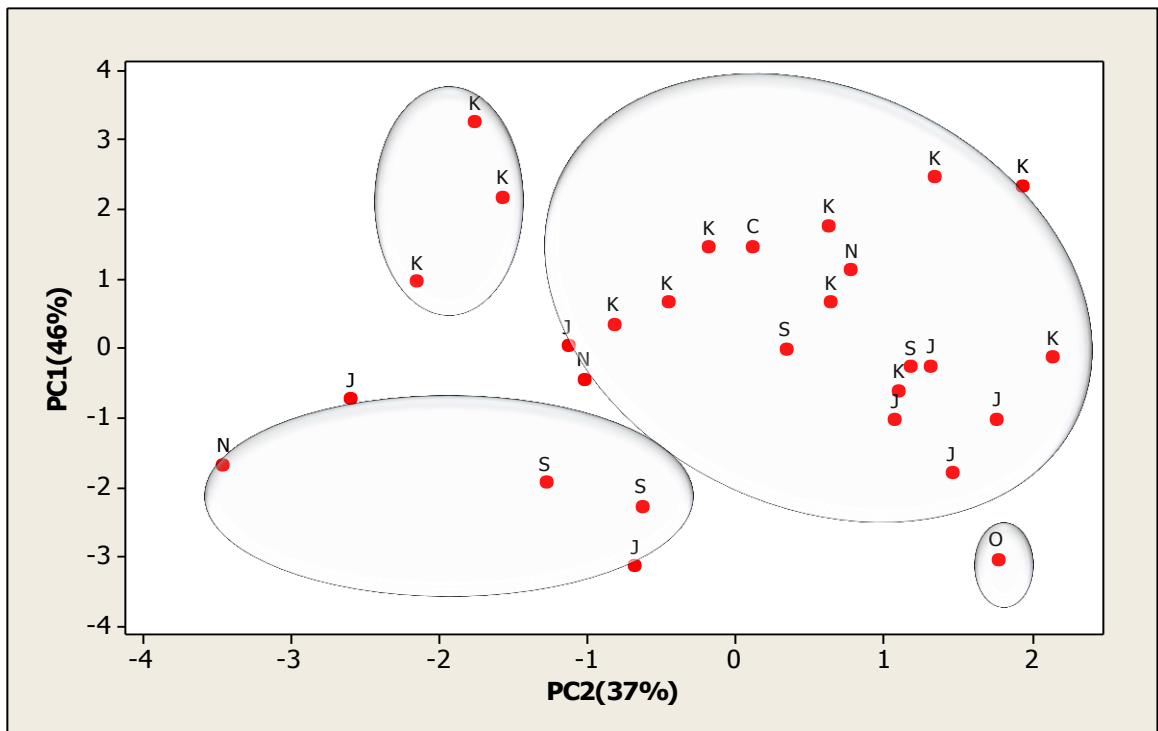


Gambar 1. Diagram asal aksesori plasma nutfah dalam kluster golongan tahan penyakit blas dalam koordinat PC1 dan PC2

Pada golongan aksesori yang tahan lahan masam, terdapat 2 varietas yang memiliki waktu penetrasi relatif cepat (sekitar 12 hari), jumlah akar penetrasi banyak sekitar 10 akar dan berakar panjang sekitar 22 cm. Kedua varietas ini adalah varietas Pare Bakato Kaka yang berasal dari NTT dan Ti'ung dari Kalimantan Tengah. Pada golongan aksesori padi yang tahan terhadap penyakit blas, terdapat 4 aksesori yang memiliki waktu penetrasi cepat dan jumlah akar cukup banyak serta panjang akarnya. Ke empat varietas ini adalah varietas Si Gupai Kandang (Aceh), Ti'ung (Kalimantan Tengah), Nggogo (NTT) dan Way Rarem (Jawa Barat). Untuk golongan aksesori yang tahan terhadap hama WBC (skor 1), terdapat 1 varietas yang memiliki waktu penetrasi akar cepat, jumlah akar relatif banyak dan memiliki akar panjang. Varietas ini adalah varietas Pare Bakato Kaka dari Nusa Tenggara Timur.



Gambar 2. Diagram asal aksesi plasma nutfah dalam kluster golongan tahan lahan masam dalam koordinat PC1 dan PC3



Gambar 3. Diagram asal aksesi plasma nutfah dalam kluster golongan tahan WBC dalam koordinat PC1 dan PC2

Ketahanan Ganda Plasma Nutfah Padi Gogo

Plasma nutfah padi gogo yang memiliki ketahanan ganda, diartikan sebagai plasma nutfah yang tahan terhadap lebih dari satu cekaman, baik biotik maupun abiotik. Hasil evaluasi plasma nutfah padi gogo terhadap 2 cekaman ganda (WBC-blas, WBC-lahan masam, blas-lahan masam) dan 3 cekaman ganda (WBC-blas-lahan masam) memberikan respon yang bervariasi di antara varietas yang diuji. Plasma nutfah padi gogo yang memiliki ketahanan ganda terhadap penyakit blas dan lahan masam sebanyak 14 aksesori (Tabel 4), di antaranya 2 varietas yang tahan blas dengan skor 1. Kedua varietas ini adalah varietas Ti'ung dari Kalimantan Tengah dan P. Pulut Timai dari Kalimantan Timur. Kedua varietas ini memiliki karakter perakaran yang berbeda. Varietas Ti'ung waktu penetrasi akarnya lebih cepat, tetapi jumlah akar lebih sedikit dan panjang akar lebih pendek dari pada P. Pulut Timai. Kedua varietas memiliki anakan primer dan sekunder yang hampir sama.

Tabel 4. Karakter perakaran anakan plasma nutfah padi gogo yang tahan penyakit blas dan lahan masam

No.	Nama varietas	Waktu penetrasi akar (hari)	Jumlah akar	Panjang akar (cm)	Jumlah anakan primer	Jmlah anakan sekunder	Skor blas	Skor masam
1	Ti'ung	12	2	7	5	8	1	3
2	P. Pulut Timai	22	6	12	5	5	1	3
3	Misik A	30	0	1	6	8	2	3
4	Boruk	26	1	6	5	4	2	3
5	Segon	24	3	11	5	4	2	3
6	Sakaolutu	19	5	17	5	7	2	3
7	Sahang	20	2	13	6	10	2	3
8	Ketan Tomang B	23	3	8	5	5	2	3
9	Pare Sintung	19	1	7	6	6	3	3
10	Sewalan	30	3	24	5	5	3	3
11	Buntut Kuda	9	3	8	6	6	3	3
12	Talun Undang	20	5	17	5	6	3	3
13	Papah Aren	20	4	8	5	7	3	3
14	Segi	22	4	8	5	4	3	3

Plasma nutfah padi gogo yang memiliki ketahanan ganda terhadap penyakit blas dan hama WBC terdapat 14 varietas (Tabel 5). Dari total skor kedua cekaman <4 (skor blas+WBC <4), ada 3 varietas yaitu varietas Ketan dari Kalimantan Tengah, Muha dari NTT dan Lokal A dari Jawa Tengah. Namun ketiga varietas ini memiliki waktu penetrasi akar yang relatif lama, antara 17-29 hari, jumlah akar 3-6 akar, dan panjang akar 6-12 cm. Perakaran padi yang panjang toleran terhadap kekeringan dan dikendalikan oleh gen *DRO1* (Fukai dan Cooper, 1995, Uga *et al.*, 2013). Jumlah akar tembus merupakan indikator kemampuan penetrasi akar tanaman yang berhubungan sifat ketahanan terhadap kekeringan (Babu *et al.*, 2001). Varietas Way Rarem memiliki skor ketahanan blas dan WBC masing 2, memiliki karakter waktu penetrasi akar yang lebih cepat daripada varietas yang lain.

Tabel 5. Karakter perakaran anakan plasma nutfah padi gogo yang tahan penyakit blas dan WBC

No.	Nama varietas	Waktu penetrasi akar (hari)	Jumlah akar	Panjang akar (cm)	Jumlah anakan primer	Jmlah anakan sekunder	Skor blas	Skor WBC
1	Ketan	29	1	6	5	4	0	3
2	Muha	17	6	12	5	7	1	1
3	Lokal A	22	3	11	4	3	2	1
4	Misik A	30	0	1	6	8	2	2
5	Sahang	20	2	13	6	10	2	2
6	Ketan Tomang B	23	3	8	5	5	2	2
7	Si Tambak Padang	22	3	10	6	6	2	2
8	Way Rarem	11	8	16	4	4	2	2
9	Raden Kuning	16	3	8	6	7	2	3
10	Segi	22	4	8	5	4	3	1
11	Sicur	31	2	14	5	5	3	1
12	Slegreng	19	2	4	5	6	3	2
13	Umbang Hitam	27	3	9	6	8	3	3
14	Surau ParigiI	19	1	5	6	8	3	3

Tabel 6. Karakter perakaran anakan plasma nutfah padi gogo yang tahan lahan masam dan WBC

No.	Nama varietas	Waktu penetrasi akar	Jumlah akar	Panjang akar	Jumlah anakan primer	Jumlah anakan sekunder	Skor asam	Skor WBC
1	Midik A	30	0	1	6	8	3	2
2	Sahang	20	2	13	6	10	3	2
3	Ketan Tomang B	23	3	8	5	5	3	2
4	Segi	22	4	8	5	4	3	1
5	Genjah Mayangan	20	2	6	4	5	3	3
6	Talon Jangko	19	2	4	5	7	3	2

Tabel 7. Karakter perakaran anakan plasma nutfah padi gogo yang tahan lahan blas, masam dan WBC

No.	Nama	Waktu penetrasi akar	Jumlah akar	Panjang akar	Jumlah anakan primer	Jumlah anakan sekunder	Skor blas	Skor asam	Skor WBC
1	Misik A	30	0	1	6	8	2	3	2
2	Sahang	20	2	13	6	10	2	3	2
3	Ketan Tomang B	23	3	8	5	5	2	3	2
4	Segi	22	4	8	5	4	3	3	1

Plasma nutfah padi gogo yang tahan terhadap 2 cekaman; lahan masam dan hama WBC; dari hasil pengujian terdapat 6 varietas (Tabel 6). Keenam varietas tersebut memiliki waktu penetrasi akar yang relatif lambat dan jumlah akar sedikit. Varietas Midik A dan Sahang menghasilkan jumlah anakan primer sekunder yang relatif banyak 14-16 anakan. Kapasitas produksi anakan primer dan sekunder lebih besar dari pada anakan tersier (Kariali *et al.*, 2012; Paul *et al.*, 1998; Mohanan dan Mini, 2008). Hasil evaluasi terhadap blas, lahan masam, dan WBC terdapat 4 varietas yang memiliki ketahanan ganda 3 cekaman (Tabel 7). Varietas Midik A dan Sahang, disamping tahan terhadap lahan masam dan

hama WBC juga tahan terhadap penyakit blas. Namun kedua varietas ini tidak memiliki karakter perakaran yang baik.

Karakteristik plasma nutfah yang memiliki ketahanan ganda dapat dipergunakan sebagai tetua dalam persilangan. Plasma nutfah yang memiliki ketahanan ganda merupakan sumber gen yang penting dalam pemuliaan tanaman. Untuk menentukan nilai ekonomi suatu plasma nutfah dapat mempertimbangkan karakter yang dimiliki oleh plasma nutfah. Pada penelitian ini, baru menguji sebagian dari cekaman biotik dan abiotik, sehingga perlu dilakukan pengujian terhadap cekaman biotik yang lain, termasuk biotipe WBC dan ras berbagai penyakit tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada golongan aksesi yang tahan lahan masam, terdapat 2 varietas yang memiliki waktu penetrasi relatif cepat (sekitar 12 hari), jumlah akar penetrasi banyak sekitar 10 akar dan berakar panjang sekitar 22 cm. Kedua varietas ini adalah varietas Pare Bakato Kaka yang berasal dari NTT dan Ti'ung dari Kalimantan Tengah. Untuk golongan aksesi yang tahan terhadap hama WBC (skor 1), terdapat 1 varietas yang memiliki waktu penetrasi akar cepat, jumlah akar relatif banyak dan memiliki akar panjang. Varietas ini adalah varietas Pare Bakato Kaka dari Nusa Tenggara Timur.

Pada golongan aksesi padi yang tahan terhadap penyakit blas, terdapat 4 aksesi yang memiliki waktu penetrasi cepat dan jumlah akar cukup banyak serta panjang akarnya. Ke-empat varietas ini adalah varietas Si Gupai Kandang (Aceh), Ti'ung (Kalimantan Tengah), Nggogo (NTT) dan Way Rarem (Jawa Barat). Varietas Midik A dan Sahang, tahan terhadap lahan masam, hama WBC dan penyakit blas, tetapi karakter perakaran kurang baik.

Perlu dilakukan evaluasi terhadap ras penyakit blas, biotipe WBC yang lain, untuk memperoleh plasma nutfah yang tahan terhadap berbagai cekaman biotik dan abiotik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Badan Litbang Pertanian yang telah memberikan dana penelitian ini dalam rangka kerjasama dengan AFACI Korea.

DAFTAR PUSTAKA

- Acuna, B.T.L. 2005. Root penetration ability of wheat through thin wax-layers under drought and well-watered conditions. *Aust J Agric Res.* 56(11).
- Babu, R.C., H.E. Shahidhar, J.M. Lilley, N.D. Thanh, J.D. Ray, S. Sadasivam, S. Sarkarung, J.C. Toole, H.T. Nguyen. 2001. Variation in root penetration ability, osmotic adjustment and dehydration tolerance among accession of rice adapted to rainfed lowland and upland ecosystems. *Plant Breeding.* 120:233-238.
- Bian M., M. Zhou, C. Li. 2013. Molecular approaches unravel the mechanism of acid soil tolerance in plants. *The Crop Journal.* 1(2):91-104.

- Comas, L.H., S.R. Becker, M.V. Von, P.F. Cruz, Byrne, D.A. Dierig. 2013. Root traits contributing to plant productivity under drought. *Front Plant Sci.* 4:442.
- Courtois, B., N. Ahmadi, F.S. Khowaja, A.H. Price, J.F. Rami, J. Frouin, C. Hamelin, M. Ruiz. 2009. Rice root genetic architecture: Meta-analysis from a drought QTL database. *Rice.* 2(2-3):115-128.
- Folkard, A., M. Dingkuhn, A. Audeber. 2005. Drought-induced changes in rooting patterns and assimilate partitioning between root and shoot in upland rice. *Field Crops Research.* 93:223–236.
- Fujita D., A. Kohli, F.G.Horgan. 2013. Rice resistance to planthoppers and leafhoppers. *Crit. Rev. Plant Sci.* 32:162–191.
- Fukai, S., M. Cooper. 1995. Development of drought resistant cultivators using physio-morphological traits in rice. *Field Crops Res.* 40:67-68.
- International Network for Genetic Evaluation for Rice (INGER). 1996. Standard evaluation system for rice. 4th edition. IRRI. Manila, Philippines.
- IRRI. 1980. Standard evaluation system for rice. International Rice Testing Program. 2nd. Edition. International Rice Research Institute. Los Baños, Philippines.
- IRTP. 1988. Standard Evaluation System for Rice. IRRI, Los Banos, Laguna Philippines.
- Kariali, E.S. Sarangi, R. Panigrahi, B. Panda, P. Mohapatra. 2012. Variation in Senescence Pattern of Different Classes of Rice Tillers and Its Effect on Panicle Biomass Growth and Grain Yield. *American Journal of Plant Sciences.* 3(8):1047-1057.
- Luo L., W. Li, K. Miura, M. Ashikari, J. Kyojuka. 2012. Control of tiller growth of rice by OsSPL14 and Strigolactones, which work in two independent pathways. *Plant Cell Physiol.* 53(10):1793-801.
- Mohanan, K.V., C.B. Mini. 2008. Relative contribution of rice tillers of different status towards yield. *International Journal of Plant Breeding and Genetics.* 2:9-12.
- Mukelar, A., M.K. Kardin. 1991. Pengendalian penyakit jamur. *Dalam Padi Buku.* 3:825-835.
- Counce, P.A., T.J. Siebenmorgen, M.A. Poag, G.E. Holloway b, M.F. Kocher, R Lu. 1996. Panicle emergence of tiller types and grain yield of tiller order for direct-seeded rice cultivars. *Field Crops Research.* 47 1996):235-242.
- Silitonga, T.S., I.H. Somantri, A.A. Daradjat, H. Kurniawan. 2003. Panduan sistem karakterisasi dan evaluasi tanaman padi. Departemen Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Komisi Nasional Plasma Nutfah.
- Singh, A.K., P.K. Singh, M. Arya, N.K. Singh, U.S. Singh. 2015. Molecular screening of blast resistance genes in rice using SSR markers. *Plant Pathol J.* 31(1):12–24.
- Srividya, A., L. Vemireddy, P. Ramanarao, S. Sridhar, M. Jayaprada, G. Anuradha, B. Srilakshmi, H. Reddy, A. Hariprasad, E. Siddiq. 2011. Molecular mapping of QTLs for drought related traits at seedling stage under PEG induced stress conditions in rice. *American Journal of Plant Sciences.* 2(2):190-201.
- Suralta, R.R. 2010. Plastic root system development responses to drought-enhanced nitrogen uptake during progressive soil drying conditions in rice. *Philipp Agric Scientist.* 93(4):458-462.

- Uga, Y., K. Sugimoto, S. Ogawa, J. Rane, M. Ishitani, N. Hara, Y. Kitomi, Y. Inukai, K. Ono, N. Kanno, H. Inoue, H. Takehisa, R. Motoyama, Y. Nagamura, J.Wu, T. Matsumoto, T. Takai, K. Okuno, M. Yano. 2013. Control of root system architecture by deeper rooting 1 increases rice yield under drought conditions. *Nature Genetics*. 45:1097–1102.
- Wang, X.M., L. Yue-yang, LI. 2015. Identification and cloning of tillering-related genes *OsMAX1* in rice. *Rice Science*. 22(6):255-263.

