

Seleksi dan Evaluasi Mutu Beras Padi Gogo Adaptif Lahan Kering Masam

Selection and Grain Quality Evaluation of Upland Rice Lines Adaptive to Acidic Dry Land

Yullianida^{*}, Angelita Puji Lestari¹, Rini Hermanasari¹, dan Aris Hairmansis¹

¹Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Badan Litbang Pertanian
Jl. Raya IX Sukamandi, Subang 41256, Jawa Barat, Indonesia

Diterima 10 Juni 2021/Disetujui 20 Agustus 2021

ABSTRACT

Improvement upland rice lines are faced with the diversity of physical and ecobiological characteristics of dry land, including acidic-dry land. An alternative approach to optimize upland rice cultivation in acidic-dry land is the selection of adaptive varieties. The aim of this experiment was to obtain lines that have superior performance and yield on acidic-dry land, as well as good rice quality. A total of 36 lines of upland rice, including four check varieties, were selected at Tamanbogo, Lampung on rainy season (November 2017-March 2018). The genetic parameters estimation showed that flowering age, harvest age, weight of 1,000 grains and yield can be used as selection criteria. Based on these selection criteria, four lines were selected, namely B15231-MR-10-1, B15053F-PWR-2, B14908C-MR-1-25-1-3 and B15344B-TB-34. These lines had grain yields that were not significantly different from the best check variety Inpago 8 (3.84 ton ha⁻¹), average resistant to leaf blast (score 1), highly resistant to neck blast (score 0), and moderately tolerant of Al. Additionally, these lines had medium grain with small-medium chalkiness (MMS-LMM), amylose content between 20-23% with soft-medium rice texture. One selected line, namely B15344B-TB-34, was identified as a red-pericarp rice.

Keywords: aluminum toxicity, blast disease, drought, grain quality, selection criteria

ABSTRAK

Perbaikan galur padi gogo dihadapkan pada adanya keragaman sifat fisik dan ekobiologis lahan kering, antara lain lahan kering masam. Alternatif pendekatan optimalisasi budidaya padi gogo di lahan kering masam adalah dengan pemilihan varietas yang adaptif. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh sejumlah galur padi gogo yang memiliki keragaan dan hasil unggul di lahan kering masam, serta bermutu beras baik. Sebanyak 36 galur padi gogo dan empat varietas pembandingan diseleksi di Kebun Percobaan Tamanbogo, Lampung pada musim hujan November 2017-Maret 2018. Pendugaan parameter genetik menunjukkan keragaman genetik luas berbanding lurus dengan nilai heritabilitas tinggi. Umur berbunga, umur panen, bobot 1,000 butir gabah dan hasil dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi galur padi gogo di lahan kering masam. Berdasarkan kriteria seleksi tersebut terpilih empat galur, yaitu B15231-MR-10-1, B15053F-PWR-2, B14908C-MR-1-25-1-3 dan B15344B-TB-34. Galur-galur tersebut memiliki hasil gabah yang tidak berbeda nyata dengan varietas pembandingan terbaik Inpago 8 (3.84 ton ha⁻¹), rata-rata tahan terhadap blas daun (skor 1), sangat tahan terhadap blas leher (skor 0), dan agak toleran Al. Keempat galur terpilih memiliki bentuk beras sedang dengan pengapuran sedikit sampai sedang (MMS-LMM), kadar amilosa 20-23% dengan tekstur nasi pulen-sedang. Satu galur terpilih, yaitu B15344B-TB-34 teridentifikasi sebagai galur beras merah.

Kata kunci: kekeringan, keracunan aluminium, kriteria seleksi, mutu beras, penyakit blas

PENDAHULUAN

Seluas 22.31 juta ha lahan kering masam di Indonesia potensial untuk budidaya tanaman pangan (Kementan, 2018). Menurut Efendi *et al.* (2015) faktor pembatas pertumbuhan dan produktivitas tanaman di lahan kering masam adalah cekaman kekeringan dan kemasaman tanah

yang erat kaitannya dengan rendahnya pH tanah atau kandungan aluminium (Al) di dalam tanah yang tinggi. Cekaman kekeringan merupakan kendala yang kompleks dan memberikan pengaruh berbeda antar stadia tanaman, antar musim dan antar lokasi. Menurut Hairmansis *et al.* (2016) fase kritis tanaman padi terhadap cekaman kekeringan adalah pada fase reproduktif, seperti saat primordia, pembungaan dan pengisian gabah. Cekaman kemasaman tanah dan kandungan Al yang tinggi menyebabkan terhambatnya ketersediaan hara bagi tanaman, bahkan sampai meracuni

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: yullianida@gmail.com

tanaman. Menurut Kasno (2019) tanaman yang sangat responsif pada kondisi kemasaman tanah dan kandungan Al yang tinggi adalah tanaman jagung, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau. Tanaman padi dan ubi kayu dinilai kurang responsif, namun sangat mempengaruhi tingkat ketersediaan hara bagi tanaman. Freitas *et al.* (2016) menyatakan bahwa meskipun padi gogo dikenal dengan toleransinya yang moderat terhadap aluminium, keberadaan aluminium yang dapat ditukar di tanah masam tetap dapat menghambat dan mengganggu pertumbuhan tanaman.

Selain cekaman abiotik, pada lahan kering masam juga terdapat cekaman biotik sebagai kendala budidaya tanaman padi. Serangan penyakit blas yang mengakibatkan hasil gabah menurun secara signifikan, bahkan sampai puso merupakan cekaman biotik utama dalam budidaya tanaman padi (Sudir *et al.*, 2014). Suganda *et al.* (2016) melaporkan bahwa intensitas serangan penyakit blas daun di lokasi endemik sebesar 55.60% dan blas leher sebesar 37.75% pada varietas padi sawah Ciherang. Kehilangan hasil varietas Ciherang yang rentan terhadap kedua penyakit blas tersebut di atas sekitar 61% atau setara 3.65 ton ha⁻¹.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi kendala budidaya di lahan kering masam, antara lain secara fisik dengan penambahan pembenah tanah organomineral dan dolomit (Subiksa dan Husnain, 2019) dan secara biologis dengan penambahan mikroba tanah untuk peningkatan kandungan hara dan pH tanah (Prihastusi, 2012). Budidaya padi gogo di lahan kering masam diharapkan lebih efektif dan lestari dengan penggunaan varietas unggul padi gogo toleran cekaman kekeringan, toleran Al dan tahan penyakit blas. Menurut Hairmansis *et al.* (2016) salah satu target pemuliaan padi gogo adalah perbaikan varietas yang memiliki toleransi terhadap cekaman kekeringan, tanah masam, keracunan Al, dan defisiensi hara. Sampai saat ini beberapa varietas padi gogo toleran kekeringan dan keracunan Al yang telah dilepas BB Padi antara lain Limboto, Inpago 4 dan Inpago 12 (BB Padi, 2019). Perbaikan lebih lanjut dibutuhkan khususnya untuk meningkatkan keragaman genetik toleransi terhadap cekaman kekeringan, cekaman Al, ketahanan terhadap penyakit blas dan mutu berasnya. Percobaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejumlah galur padi gogo generasi lanjut untuk memperoleh galur dengan keragaan dan hasil unggul di lahan kering masam, serta bermutu beras baik.

BAHAN DAN METODE

Pendugaan Parameter Genetik dan Keragaan Tanaman di Lahan Kering Masam

Penelitian lapangan dilakukan di Kebun Percobaan Tamanbogo, Lampung pada bulan Nopember 2017 sampai dengan Maret 2018. Kondisi lahan percobaan merupakan lahan kering untuk budidaya padi gogo dan berdasarkan hasil uji tanah memiliki pH 5.0 dengan kandungan Al dalam tanah sebesar 22 ppm (Balittanah, 2019). Sebanyak 36 galur padi gogo generasi lanjut beserta empat varietas pembanding digunakan sebagai materi uji di lahan kering masam. Ukuran plot seluas 2 m x 5 m dengan jarak tanam 30 cm x 15 cm.

Tanam benih dilakukan secara langsung dengan cara ditugal dan jumlah benih 2-3 butir per lubang tanam. Dosis pupuk yang digunakan adalah 300 kg ha⁻¹ NPK dan 100 kg ha⁻¹ urea. Tanaman dipelihara sampai panen, pengendalian hama, penyakit dan gulma mengikuti petunjuk pengendalian hama terpadu (PHT) padi gogo. Percobaan disusun secara acak kelompok dengan tiga ulangan.

Pengamatan dilakukan terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur berbunga 50%, umur panen, panjang malai, jumlah gabah isi per malai, bobot 1,000 butir gabah isi dan hasil gabah kering giling. Jumlah sampel yang diamati sebanyak tiga sampel per plot. Metode skoring ketahanan atau toleransi terhadap cekaman penyakit blas dan keracunan Al di lapang berdasarkan panduan dari IRRRI (2014), tertera pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Data dianalisis menggunakan sidik ragam. Jika terdapat pengaruh, dilanjutkan menggunakan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Pendugaan parameter genetik dihitung berdasarkan nilai kuadrat tengah menggunakan metode Johnson *et al.* (1955) dan Singh dan Chaudary (1979), sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sigma^2 e &= KTe / r & KGH (\%) &= k (\sigma^2 p / x) \times 100\% \\ \sigma^2 g &= (KTg - KTe) / r & KG (\%) &= (KGH / x) \times 100\% \\ \sigma^2 p &= \sigma^2 g + \sigma^2 e & KKG (\%) &= (\sqrt{\sigma^2 g / x}) \times 100\% \\ h^2 &= (\sigma^2 g / \sigma^2 p) \times 100\% & KKF (\%) &= (\sqrt{\sigma^2 p / x}) \times 100\% \end{aligned}$$

dimana: $\sigma^2 e$ = ragam lingkungan; $\sigma^2 p$ = ragam fenotip; $\sigma^2 g$ = ragam genotip; x = rata-rata; h^2 = heritabilitas (rendah = 0-30%; sedang = 30-60% dan tinggi >60%); KTg = kuadrat tengah galur; KTe = kuadrat tengah lingkungan; r = ulangan; KGH = kemajuan genetik harapan (rendah = 0-10%; sedang = 10-20% dan tinggi >20%), k = konstanta (2.06) pada intensitas seleksi 5%; KG = kemajuan genetik; KKG = koefisien keragaman genotipik; KKF = koefisien keragaman fenotipik. Penghitungan keragaman genetik sebagai berikut:

$$\sigma_{\sigma^2 g}^2 = \sqrt{2/r^2 [KTg^2 (dbg+2) + KTe^2 (dbe+2)]}$$

dimana: $\sigma_{\sigma^2 g}^2$ = standar deviasi dari ragam genetik; KTg = kuadrat tengah galur; KTe = kuadrat tengah lingkungan; r = ulangan; dbg = derajat bebas galur; dbe = derajat bebas lingkungan. Jika $\sigma^2 g > 2 \sigma_{\sigma^2 g}^2$ = keragaman genetik luas, sedangkan jika $\sigma^2 g < 2 \sigma_{\sigma^2 g}^2$ = keragaman genetik sempit.

Evaluasi Mutu Fisikokimia Beras dan Mutu Tanak

Evaluasi mutu beras dan tekstur nasi dilakukan di Laboratorium Mutu Kebun Percobaan BB Padi di Muara, Bogor. Materi yang diuji meliputi set galur yang sama dengan kegiatan penelitian di lapangan. Evaluasi mutu meliputi uji kadar amilosa beras, pengukuran panjang dan lebar beras, pengapuran beras serta tekstur nasi.

Analisis kadar amilosa dilakukan berdasarkan metode Kalorimetri Iodida (Juliano, 1971). Tepung beras 100 mg dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL kemudian diberi 1 mL etanol 95% dan 9 ml NaOH 1 N. Larutan dibiarkan selama 23 jam pada suhu kamar. Keesokan harinya, larutan diencerkan dengan air destilasi menjadi 100 mL,

Tabel 1. Penggolongan resistensi padi terhadap penyakit blas daun dan blas leher

Skor	Kriteria	Blas daun	Blas leher
0	Sangat Tahan	Tidak ada gejala	Tidak ada gejala
1	Tahan	Lesi coklat berukuran kecil, tidak ada pola spora di tengah	Lesi pada beberapa cabang sekunder
3	Agak Tahan	Lesi keabuan berukuran 1-2 mm dengan tepi coklat	Lesi pada sedikit cabang utama atau pada bagian tengah pangkal malai
5	Agak Rentan	Lesi berbentuk belah ketupat seluas 4-10%	Lesi di buku/antarbuku/pada bagian bawah pangkal malai
7	Rentan	Lesi berbentuk belah ketupat seluas 26-50%	Lesi di seluruh bagian malai; gabah isi > 30%
9	Sangat Rentan	Lesi berbentuk belah ketupat lebih dari 75%	Lesi hampir di seluruh bagian malai; gabah isi < 30%

Sumber: IRRI (2014)

dipipet sebanyak 5 mL, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL yang berisi 60 mL air, kemudian ditambahkan 1 mL asam asetat 1 N dan 2 mL I₂ 2% dan diencerkan sampai volume 100 mL. Larutan dikocok dan didiamkan selama 20 menit, kemudian diukur absorbannya dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 620 nm. Kadar amilosa dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar amilosa (\%)} = \frac{A_{620} \times f.k \times 100 \times 100\%}{100 - k.a}$$

Keterangan: A₆₂₀ = absorbansi contoh, k.a. = kadar air beras, f.k. = faktor koreksi, dimana f.k. = (1/abs 1 ppm) x [(1,000 x 20)/1,000,000] 20 dan 1,000 = faktor pengenceran. Kadar amilosa menurut Cruz dan Khush (2000) digolongkan menjadi tinggi (>25%), sedang (20.1-25%), rendah (12.1-20.0%), sangat rendah (5.1-12.0%) dan ketan (0-5.0%).

Penilaian mutu fisik beras dilakukan berdasarkan panjang, bentuk dan pengapuran beras. Setiap galur yang diuji diambil 10 butir beras kepala utuh, kemudian diukur panjang dan lebar beras utuh tersebut dengan menggunakan alat *dial caliper*. Bentuk beras merupakan rasio antara panjang dan lebar beras, sedangkan pengapuran beras diukur dengan memperkirakan persentase rata-rata pengapuran dari beras yang diamati (IRRI, 2014). Penentuan tekstur nasi berdasarkan IRRI (2014) dilakukan secara panel oleh minimal 15 orang responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendugaan Parameter Genetik dan Keragaan Tanaman di Lahan Kering Masam

Hasil pendugaan parameter genetik menunjukkan nilai heritabilitas atau daya waris yang tinggi pada empat karakter, yaitu umur berbunga, umur panen, bobot 1,000 butir dan hasil gabah, sedangkan nilai heritabilitas sedang terdapat pada karakter tinggi tanaman dan nilai heritabilitas rendah terdapat pada karakter jumlah anakan produktif, panjang malai serta gabah isi (Tabel 3). Heritabilitas tinggi menggambarkan pengaruh genetik lebih dominan dibanding pengaruh lingkungan terhadap fenotipe. Menurut Lasmono *et al.* (2018) heritabilitas tinggi juga memberikan kestabilan pada karakter yang diwariskan ke generasi selanjutnya. Andriani *et al.* (2015) menyatakan bahwa semakin rendah heritabilitas akan semakin sulit memperoleh kemajuan genetik. Pada percobaan ini terlihat bahwa karakter yang memiliki nilai heritabilitas rendah juga memiliki kemajuan genetik (KG) yang rendah (Tabel 3), yaitu jumlah anakan produktif (2.35%), panjang malai (0.93%) dan jumlah gabah isi per malai (4.34%).

Parameter koefisien keragaman genotipik (KKG) dan koefisien keragaman fenotipik (KKF) berguna untuk menentukan variabilitas pada tiap karakter yang diamati.

Tabel 2. Penggolongan toleransi padi terhadap cekaman aluminium (Al) di lapangan

Skor	Kriteria	Gejala keracunan
1	Toleran	Tidak ada gejala
3	Agak toleran	Tanaman normal; bintik-bintik putih/kuning pada ujung daun tua
5	Agak peka	Tanaman pendek; jumlah anakan sedikit
7	Peka	Terhentinya pertumbuhan tanaman
9	Sangat peka	Tanaman mati/kering

Sumber: IRRI (2014)

Tabel 3. Pendugaan parameter genetik galur-galur padi gogo adaptif lahan kering masam Lampung, MT 1 2018

Karakter	σ^2g	σ^2p	h^2	Kriteria heritabilitas	KKG (%)	KKF (%)	KGH	KG (%)	Kriteria keragaman genetik
TT	32.16	125.02	0.26	Sedang	4.76	9.38	5.92	4.97	Sempit
JAP	0.22	2.85	0.08	Rendah	4.13	14.98	0.26	2.35	Sempit
UB	6.75	6.86	0.98	Tinggi	3.25	3.27	5.31	6.63	Luas
UP	4.49	4.95	0.91	Tinggi	1.98	2.08	4.16	3.89	Luas
PM	0.14	1.44	0.10	Rendah	1.43	4.50	0.25	0.93	Sempit
GI	55.72	419.96	0.13	Rendah	5.78	15.88	5.60	4.34	Sempit
BSB	0.64	0.75	0.85	Tinggi	3.00	3.24	1.53	5.71	Luas
HSL	0.87	1.11	0.78	Tinggi	36.58	41.31	1.70	66.73	Luas

Keterangan: σ^2g = ragam genetik; σ^2p = ragam fenotipe; h^2 = heritabilitas; KKG = koefisien keragaman genetik; KKF = koefisien keragaman fenotipik; KGH = kemajuan genetik harapan; KG = kemajuan genetik; TT = tinggi tanaman; JAP = jumlah anakan produktif; UB = umur berbunga 50%; UP = umur panen; PM = Panjang malai; GI = jumlah gabah isi per malai; BSB = bobot 1,000 butir; HSL = hasil

Hasil pendugaan parameter genetik pada percobaan ini menunjukkan keragaman genetik yang luas berbanding lurus dengan nilai heritabilitas yang tinggi, artinya keempat karakter dengan heritabilitas tinggi dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi di lahan kering masam, yaitu umur berbunga dan umur panen, bobot 1,000 butir gabah dan hasil. Penelitian Fukrei *et al.* (2011) menunjukkan keragaman genetik yang luas pada karakter bobot malai dan hasil gabah sehingga dua komponen hasil tersebut dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi padi gogo yang efektif pada lahan kering masam. Berdasarkan hasil penelitian Ardi *et al.* (2017) dan Rakhmad *et al.* (2021) karakter umur berbunga dan jumlah biji per polong tanaman kecipir juga memiliki keragaman genetik yang luas. Menurut Lestari *et al.* (2019) heritabilitas tinggi menggambarkan seleksi akan efektif dilakukan berdasarkan kriteria seleksi.

Hasil pengamatan terhadap keragaan galur-galur padi gogo di lahan kering masam tertera pada Tabel 4. Tinggi tanaman rata-rata 119 cm dengan kisaran antara 97-145 cm. Ferdous *et al.* (2018) menyatakan bahwa tinggi tanaman padi tanpa perlakuan pengapuran (kontrol) pada lahan masam memiliki penampilan tanaman terpendek setinggi 71.68 cm, sedangkan perlakuan pengapuran dengan dosis 0.5 ton ha⁻¹ menghasilkan tinggi tanaman padi maksimum pada lahan masam sebesar 75.90 cm. Begitupun dengan jumlah anakan produktif pada lahan masam tanpa perlakuan pengapuran memiliki rata-rata terendah, sebesar 13.97 batang per rumpun. Pada percobaan ini tidak dilakukan pengapuran dan rata-rata jumlah anakan produktif sebanyak 11 batang per rumpun dengan jumlah anakan produktif maksimum diperoleh galur B13643G-TB-26 sebanyak 16 batang per rumpun, nyata lebih tinggi dibanding varietas Inpago 8, Situpatenggang dan Jatiluhur, serta setara dengan varietas Limboto.

Pengamatan terhadap umur berbunga menunjukkan galur-galur uji rata-rata berbunga 50% pada 80 hari setelah tanam (HST), setara dengan varietas Limboto yang merupakan varietas toleran AI dan lebih cepat berbunga

dibanding varietas Inpago 8 dan Jatiluhur. Situ Patenggang merupakan varietas pembanding yang memiliki umur berbunga paling cepat dan terdapat satu galur yang memiliki umur berbunga sama dengan varietas Situpatenggang, yaitu B14192E-MR-2 (75 HST). Rata-rata umur panen galur uji selama 107 HST, setara dengan varietas Limboto, sedangkan yang paling genjah adalah varietas Situpatenggang (102 HST). Terdapat satu galur yang umur panennya setara dengan Situpatenggang, yaitu B14191E-MR-3-61 (103 HST), sedangkan galur dengan umur berbunga tercepat memiliki umur panen selama 105 HST dan galur dengan jumlah anakan produktif terbanyak memiliki umur panen selama 106 HST. Galur-galur dinilai stabil jika memiliki keragaan yang baik, meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan dan umur panen sedang (Abdullah dan Safitri, 2014).

Hasil pengamatan terhadap komponen hasil menunjukkan rata-rata panjang malai galur uji 26.5 cm dengan nilai BNT sebesar 3.20, yang artinya panjang malai galur-galur yang diseleksi dapat dikatakan tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding (27.3 cm). Malai terpanjang diperoleh oleh galur B15408B-MR-4 (29.2 cm), namun tidak berbeda nyata dengan panjang malai rata-rata galur uji dan varietas pembanding. Hasil penelitian Ferdous *et al.* (2018) menunjukkan semakin tinggi kemasaman tanah maka akan menghambat pemanjangan malai padi. Jumlah gabah isi per malai rata-rata berkisar 128 butir, setara dengan semua varietas pembanding (135 butir). Jumlah gabah isi terbanyak diperoleh galur B15053F-PWR-2 (169 butir per malai), namun tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah gabah isi galur uji maupun varietas pembanding terbaik. Mulyaningsih *et al.* (2016) menyatakan bobot gabah berkorelasi dengan hasil dan kebutuhan tanaman per satuan luas. Bobot 1,000 butir gabah berkisar antara 24.93-28.13 g dengan rata-rata sebesar 26.73 g tidak berbeda nyata dengan varietas Situ Patenggang (27.57 g) dan Jatiluhur (27.00 g). Bobot 1,000 butir tertinggi diperoleh galur B15344B-TB-34 (28.13 g).

Tabel 4. Keragaan tanaman dan ketahanan/toleransi galur-galur padi gogo di lahan kering masam Lampung, serta evaluasi mutu fisikokimia beras dan mutu tanak, MT 1 2018

No	Genotype	TT (cm)	JAP (batang)	UB (HST)	UP (HST)	PM (cm)	GI (butir)	BSB (g)	HSL (ton ha ⁻¹)	Skor Ketahanan/ Toleransi terhadap Cekaman			Mutu Fisik Beras			Kadar Amilosa (%)	Skor Nasi	Tekstur Nasi	Keterangan
										Blas Daun	Blas Leher	Al	P	B	C				
1	B14168E-MR-2	110	9	77	104	24.5	140	26.00	1.80	0	3	1	L	M	M	23.84	3.2	sedang	
2	B11908F-TB-1-1	114	11	79	106	26.9	140	28.00	1.05	0	0	1	L	M	M	26.44	4.0	pera	
3	B12825E-TB-2-4	119	11	80	107	26.3	113	27.67	2.87	0	1	1	L	M	M	26.56	3.8	pera	
4	B11908D-MR-2-2-4	108	12	78	104	26.9	145	24.93	0.57	3	7	1	L	M	M	19.44	2.0	pulen	beras merah
5	B11423G-MR-1-7	114	14	78	105	26.1	101	24.93	1.02	3	7	3	L	M	M	19.68	2.2	pulen	
6	B14129E-MR-5	129	11	82	108	27.7	146	26.00	1.59	3	0	3	L	M	M	19.52	2.0	pulen	
7	B14129E-MR-13	132	12	80	107	25.6	139	27.8	2.79	1	0	1	L	M	M	21.68	2.8	sedang	
8	B15053F-PWR-8	113	13	84	110	26.7	134	27.53	3.67	1	0	3	M	M	M	23.76	3.0	sedang	
9	B11957-RS*-2-3-2-18-2-SI-2-MR-	122	14	80	107	27.6	155	25.47	3.14	1	3	3	L	M	M	24.88	3.8	pera	
10	B15175C-TGB-13	117	11	77	104	25.9	136	26.43	1.99	1	9	3	L	M	M	22.72	2.8	sedang	beras merah
11	B15175C-TGB-16	111	10	77	104	27.5	157	26.27	1.42	1	9	3	L	M	M	17.52	1.8	pulen	beras merah
12	B15175C-TGB-23	105	13	83	110	26.5	121	25.07	1.00	1	7	3	L	M	M	19.36	2.0	pulen	beras merah
13	B14957-MR-2-3-2	97	10	82	108	26.5	113	27.00	3.50	0	0	3	L	M	M	24.00	3.0	sedang	
14	B14958-MR-11-25-4-1	117	14	87	112	26.8	120	26.50	2.62	1	0	3	L	M	M	24.48	3.7	pera	
15	B15114C-TB-22	125	12	78	105	27.1	163	27.60	3.75	1	0	3	L	M	M	23.04	3.1	sedang	aromatik
16	B15341-1B-TB-2	109	10	78	105	24.9	85	27.73	2.92	1	0	3	L	M	M	21.52	2.8	sedang	
17	B15341-1B-TB-29	145	10	80	107	26.6	116	25.20	1.88	0	3	3	L	M	M	19.36	2.1	pulen	
18	B14981B-TGB-4	122	10	80	107	23.9	126	27.27	1.82	1	5	3	L	M	M	18.96	2.0	pulen	
19	B15344B-TB-30	142	8	79	106	27.3	86	26.53	3.40	0	0	3	L	M	M	20.72	2.5	sedang	
20	B15344B-TB-34	136	9	80	107	27.8	87	28.13	3.91	0	0	3	L	M	M	22.08	2.8	sedang	beras merah
21	B14168E-MR-10-1	114	11	79	106	24.8	126	26.60	1.70	1	7	3	L	M	M	25.60	3.8	pera	
22	B15175C-TGB-39	116	12	77	105	25.1	115	26.07	1.58	0	7	3	L	M	M	21.12	2.6	sedang	beras merah
23	B15960B-MR-24	114	10	84	110	27.3	126	26.33	2.68	1	3	3	L	S	S	25.52	3.8	sedang	
24	IR71525-19-1-1	127	11	80	107	26.1	134	26.80	2.06	0	1	3	L	M	S	18.64	1.8	pulen	
25	B15209B-MR-1-3	119	13	79	106	27.5	100	27.07	2.88	5	7	3	L	M	M	20.96	2.5	sedang	
26	B15209B-MR-17-1	108	12	82	109	26.5	112	27.30	0.77	5	9	5	L	S	S	17.28	2.1	pulen	
27	B15408B-MR-4	113	12	83	109	29.2	119	26.60	2.96	3	3	5	L	S	S	19.36	2.2	pulen	
28	B15231-MR-10-1	131	9	80	107	27.5	150	27.33	4.09	1	1	3	L	M	M	23.92	3.2	sedang	

Tabel 4. Keragaan tanaman dan ketahanan/toleransi galur-galur padi gogo di lahan kering masam Lampung, serta evaluasi mutu fisikokimia beras dan mutu tanak, MT 1 2018 (Lanjutan)

29	B15053F-PWR-2	117	10	83	110	26.8	169	27.27	4.04	0	0	5	L	M	S	22.16	2.8	sedang
30	B15209B-MR-12-1	101	11	80	107	26.5	115	27.00	0.53	5	9	5	L	S	S	18.40	2.0	pulen
31	B14908C-MR-1-25-1-3	127	14	80	107	24.4	127	27.07	3.92	1	0	3	M	M	S	20.00	2.2	pulen
32	B13643G-TB-26	123	16	82	106	27.9	159	27.30	3.25	1	0	3	L	M	M	16.64	2.0	pulen
33	B14191E-MR-3-61	117	9	76	103	26.5	148	27.00	1.33	0	3	3	L	M	M	20.72	2.6	sedang
34	B14192E-MR-2	144	10	75	105	28.8	151	27.30	2.90	0	3	1	L	M	M	16.96	1.8	pulen beras merah
35	B14192E-MR-33	134	12	83	109	27.1	128	27.00	3.45	0	0	3	L	S	S	21.52	2.8	sedang
36	B10580E-KN-28-1-1	108	11	80	107	24.3	122	26.33	2.72	0	1	5	L	M	S	18.64	2.0	pulen
37	Inpago 8	117	9	83	109	27.8	139	25.40	3.84	0	0	3	L	M	S	21.37	3.0	sedang
38	Limboto	116	12	79	106	26.9	129	27.77	3.41	0	0	1	L	M	M	23.16	3.3	sedang
39	Situ Patenggang	122	10	75	102	27.6	138	27.57	2.92	0	0	1	L	M	M	24.01	3.2	sedang aromatik
40	Jatiluhur	113	11	83	109	26.7	135	27.00	2.78	0	0	1	L	M	M	26.59	3.8	pera
	KK	14	24.95	0.73	1.09	7.4	25.62	2.14	33.29									
	BNT 5%	27.13	4.57	0.95	1.90	3.2	53.73	0.93	1.38									

Keterangan: TT = tinggi tanaman (cm); JAP = jumlah anakan produktif (batang); UB = umur berbunga 50% (hari setelah tanam); UP = umur panen (hari setelah tanam); PM = panjang malai (cm); GI = jumlah gabah isi per malai (butir); BSB = bobot 1.000 butir gabah (g); HSI = hasil gabah (ton ha⁻¹); KK = koefisien keragaman; BNT = beda nyata terkecil pada taraf 5%; Skor Bias (0 = sangat tahan; 1 = tahan; 3 = agak tahan; 5 = agak rentan; 7 = rentan; 9 = sangat rentan); Skor AI (1 = toleran; 3 = agak toleran; AP = agak peka; P = peka; 9 = sangat peka); Mutu Fisik Beras: P = panjang beras: L = long/panjang (6.60 - 7.50 mm) dan M = medium/panjang (5.51 - 6.60 mm); B = bentuk beras: M = medium/panjang (2.1 - 3.0) dan S = slender/ramping (>3.0); C = *Chalkiness*/pengapuran beras: S = small/kecil (< 10%); M = medium/panjang (11-20%) dan L = large/besar <20%. Skor Uji Nasi: sangat pulen = 1 - 1.5; pulen = 1.6 - 2.4; sedang = 2.5 - 3.4; dan pera = 3.5 - 4.0 (Sumber: IRRRI 2014)

Pada Tabel 4 terlihat bahwa tidak ada galur uji yang memiliki hasil lebih tinggi dan berbeda nyata dengan rata-rata hasil keempat varietas pembanding (3.24 ton ha⁻¹). Terdapat empat galur dengan hasil gabah secara kuantitatif lebih tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding terbaik Inpago 8 (3.84 ton ha⁻¹), yaitu galur B15231-MR-10-1 (4.09 ton ha⁻¹), B15053F-PWR-2 (4.04 ton ha⁻¹), B14908C-MR-1-25-1-3 (3.92 ton ha⁻¹) dan B15344B-TB-34 (3.91 ton ha⁻¹). Sementara ada tujuh galur yang nyata lebih rendah dibanding varietas Jatiluhur yang merupakan pembanding dengan hasil gabah terendah (2.78 ton ha⁻¹), yaitu B11908F-TB-1-1 (1.05 ton ha⁻¹), B11908D-MR-2-2-4 (0.57 ton ha⁻¹), B11423G-MR-1-7 (1.02 ton ha⁻¹), B15175C-TGB-23 (1.00 ton ha⁻¹), B15209B-MR-17-1 (0.77 ton ha⁻¹), B15209B-MR-12-1 (0.53 ton ha⁻¹), dan B14191E-MR-3-61 (1.33 ton ha⁻¹). Rendahnya hasil gabah tidak hanya disebabkan oleh satu faktor cekaman saja yang terjadi pada lahan kering masam. Cekaman kekeringan, keracunan Al, bahkan sampai cekaman biotik seperti serangan penyakit blas tentu saja mempengaruhi hasil. Hal inilah yang menyebabkan koefisien keragaman peubah hasil terbilang cukup tinggi. Brian *et al.* (2013) mengemukakan bahwa cekaman Al yang tinggi mengakibatkan hara sulit untuk diserap akar sehingga tanaman mengalami defisiensi hara yang mengakibatkan penurunan hasil gabah.

Menurut Aswathi *et al.* (2017) dampak utama dari keracunan Al pada tanaman padi adalah penurunan pertumbuhan akar setiap genotipe menunjukkan gejala keracunan Al yang berbeda pada paparan Al jangka pendek. Rata-rata tingkat toleransi terhadap cekaman abiotik bereaksi agak toleran (skor 3) dan hanya terdapat enam galur yang toleran (skor 1) terhadap keracunan Al (Tabel 4).

Tingkat resistensi atau ketahanan terhadap penyakit blas daun menunjukkan terdapat 14 galur setara ketahanannya dengan keempat varietas pembanding. Dewi *et al.* (2013) menyatakan bahwa pada beberapa genotipe padi, ketebalan lapisan epidermis diduga dapat mengambat penetrasi patogen. Ketahanan galur-galur uji terhadap serangan blas leher menunjukkan 13 galur memiliki skor ketahanan yang sama dengan keempat varietas pembanding. Galur-galur yang diseleksi di lapang menunjukkan rata-rata ketahanan terhadap penyakit blas daun (skor 1) dan sangat tahan terhadap blas leher (skor 0). Terdapat enam galur terbaik yang memiliki skor 0, baik untuk ketahanan terhadap serangan penyakit blas daun maupun blas leher, yaitu B11908F-TB-1-1, B14957-MR-2-3-2, B15344B-TB-30, B15344B-TB-34, B15053F-PWR-2 dan B14192E-MR-33. Banyaknya ras blas yang berkembang menyebabkan ketahanan dari varietas tahan mudah untuk dipatahkan atau disebut ketahanan vertikal (monogenik). Oleh karena itu, keberagaman ras patogen blas dapat disiasati dengan dilakukannya program pemuliaan yang mengidentifikasi galur-galur padi yang memiliki ketahanan durabel atau sulit terpatahkan (Prabawa *et al.*, 2015). Salah satu varietas lokal yang dapat dijadikan donor sifat tahan blas yang memiliki ketahanan durabel adalah varietas Mentik Wangi (Yulianto, 2017). Namun ketahanan durabel pada umumnya bersifat kuantitatif dan untuk mendapatkannya diperlukan *gene pyramiding*.

Evaluasi Mutu Fisikokimia Beras dan Mutu Tanak

Evaluasi terhadap mutu beras perlu dilakukan dalam seleksi suatu galur uji, tidak hanya berdasarkan keragaan tanaman dan hasil serta toleransi atau ketahanannya terhadap cekaman di lapang. Beras bermutu baik dihasilkan dari gabah bermutu baik yang diperoleh dari tanaman padi dengan keragaan yang baik ketika di lapang (Ramadhani *et al.*, 2018). Pada percobaan ini, evaluasi mutu beras galur-galur yang ditanam di lahan kering masam dilakukan menggunakan materi hasil panen pertanaman tersebut. Parameter mutu beras secara umum juga dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan. Terdapat tujuh galur yang teridentifikasi sebagai beras merah, yaitu B11908D-MR-2-2-4, B15175C-TGB-13, B15175C-TGB-16, B15175C-TGB-23, B15344B-TB-34, B15175C-TGB-39 dan B14192E-MR-2, serta satu galur aromatik B15114C-TB-22 (Tabel 4). Menurut Sompong *et al.* (2011) beras merah memiliki kadar protein yang cenderung lebih tinggi dibanding beras putih, meskipun telah melalui proses penggilingan.

Mutu fisik beras yang meliputi panjang, bentuk dan pengapuran beras didominasi dengan skor LMM (beras panjang, bentuk sedang dengan pengapuran sedang) setara dengan tiga pembanding, kecuali Inpago 8. Terdapat lima galur dengan mutu fisik beras panjang dan ramping (LSS), yaitu B15960B-MR-24, B15209B-MR-17-1, B15408B-MR-4, B15209B-MR-12-1 dan B14192E-MR-33. Rata-rata kadar amilosa galur-galur padi gogo sebesar 21.31%, lebih rendah dibanding keempat varietas pembanding, namun tekstur nasinya masih sama dengan varietas Inpago 8, Limboto dan Situpatenggang.

Menurut Mardiah *et al.* (2016) kadar amilosa beras yang tinggi mengakibatkan volume pengembangan nasi yang tinggi, serta tekstur nasi menjadi keras dan kering. Sebaliknya, kadar amilosa rendah mengakibatkan nasi menjadi lunak dan lengket. Penentuan galur terbaik berdasarkan kriteria mutu beras dan mutu tanak sebenarnya tergantung preferensi masyarakat setempat karena ada yang lebih memilih beras berbetuk panjang ramping (LSS) seperti padi Siam di Kalimantan, namun ada juga yang senang dengan beras berbentuk bulat. Begitupula dengan mutu tanaknya (tekstur nasi) ada yang cenderung lebih memilih nasi pulen atau mungkin lebih menyukai nasi pera, seperti di Sumatera Barat. Beras merah dan aromatik pun memiliki peminat tersendiri. Namun galur terpilih berdasarkan keragaan tanaman, hasil dan ketahanan terhadap cekaman biotik-abiotik di lapangan, yaitu B15231-MR-10-1, B15053F-PWR-2, B14908C-MR-1-25-1-3 dan B15344B-TB-3 memiliki bentuk beras sedang dengan pengapuran sedikit sampai sedang (MMS-LMM), kadar amilosa antara 20-23% dengan tekstur nasi pulen sampai sedang. Satu galur terpilih, yaitu B15344B-TB-34 teridentifikasi sebagai galur beras merah.

KESIMPULAN

Karakter dengan keragaman genetik luas dan heritabilitas tinggi yang dijadikan kriteria seleksi galur-galur padi gogo di lahan kering masam adalah umur

berbunga dan umur panen, bobot 1,000 butir gabah serta hasil gabah. Berdasarkan kriteria seleksi tersebut serta ketahanan terhadap penyakit blas dan toleransi keracunan Al terpilih empat galur dengan hasil gabah tidak berbeda nyata dibanding varietas pembandingan terbaik Inpago 8 (3.84 ton ha⁻¹), rata-rata tahan blas daun (skor 1) dan sangat tahan terhadap blas leher (skor 0), serta agak toleran Al, yaitu galur B15231-MR-10-1, B15053F-PWR-2, B14908C-MR-1-25-1-3 dan B15344B-TB-34. Keempat galur terpilih tersebut memiliki bentuk beras sedang dengan pengapuran sedikit sampai sedang (MMS-LMM), kadar amilosa antara 20-23% dengan tekstur nasi pulen sampai sedang. Satu galur terpilih, yaitu B15344B-TB-34 teridentifikasi sebagai galur beras merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B., H. Safitri. 2014. Stabilitas hasil galur-galur harapan padi sawah. *J. Penel. Pert.* 33:163-168.
- Andriani, A., M. Azrai, W.B. Suwarno, S.H. Sutjahjo. 2015. Pendugaan keragaman genetik dan heritabilitas jagung hibrida silang puncak pada perlakuan cekaman kekeringan. *J. Info. Pert.* 24:91-100.
- Ardi, N.A.P., I. Yulianah, Kusmanto. 2017. Evaluasi karakteristik dan keragaman 16 genotipe tanaman kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.). *J. Prod. Tan.* 5:1243-1249.
- Aswathi, J.P., B. Saha, P. Regon, S. Sahoo, U. Chowra, A. Pradhan, A. Roy, S.K. Panda. 2017. Morpho-physiological analysis of tolerance to aluminum toxicity in rice varieties of North East India. *PLoS One* 12:1-23.
- Balittanah. 2019. Hasil analisis contoh tanah K.P. Tamanbogo, Lampung. No. Order: 1828/LP Balittanah/11/2018. Lab Pengujian Balittanah, Bogor.
- BB PADI. 2019. Deskripsi varietas padi gogo. <http://www.bbpadilitbang.pertanian.go.id> [4 November 2019].
- Brian, M., M. Zhua, D. Sunb, C. Lic. 2013. Molecular approaches unravel the mechanism of acid soil tolerance in plants. *Crop J.* 1:91-104.
- Cruz, N.J., G.S. Khush. 2000. Rice Grain Quality Evaluation Procedures. In Singh, R.K., U.S. Singh, G.S. Khush (Eds.). *Aromatic Rice*. Oxford and IBH Publishing Co, Pvt, Ltd, Calcuta, India.
- Dewi, I.M., A. Cholil, A. Muhibuddin. 2013. Hubungan karakteristik jaringan daun dengan tingkat serangan penyakit blas daun (*Pyricularia oryzae* Cav.) pada beberapa genotipe padi (*Oryza sativa* L.). *J. HPT* 1:10-18.
- Efendi, R., Y. Musa, M.F. Bdr, M.D. Rahim, M. Azrai, M. Pabendon. 2015. Seleksi jagung inbrida dengan marka molekuler dan toleransinya terhadap kekeringan dan nitrogen rendah. *J. Penel. Pert.* 34:43-53.
- Ferdous, S.A., M.N.H. Miah, M. Hoque, M.S. Hossain, A.K. Hasan. 2018. Enhancing rice yield in acidic soil through liming and fertilizer management. *J. Bangladesh Agril. Univ.* 16:357-365.
- Freitas, L.B., D.M. Fernandez, L.A. Pivetta, S.C.M. Maia. 2016. Tolerance of upland rice cultivars to aluminum and acidic pH. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental* 20:886-890.
- Fukrei, K.P. A. Kumar, W. Tyagi, M. Rai, A. Pattanayak. 2011. Genetic variability in yield and its components in upland rice grown in acid soils of North East India. *J Rice Res.* 4:4-7.
- Hairmansis, A., Yullianida, Supartopo, Suwarno. 2016. Pemuliaan padi gogo adaptif pada lahan kering. *Iptek Tan. Pangan* 11:95-106.
- [IRRI] International Rice Research Institute. 2014. Standard evaluation system for rice. Los Banos, Phillippines.
- Juliano, B.O. 1971. A simplified assay for milded rice amylose. *Cereal Science Today* 16:334-360.
- Johnson, H.W., H.F. Robinson, R.E. Comstock. 1955. Estimates of genetic and environmental variability in soybean. *Agron. J.* 47:314-318.
- Kasno, A. 2019. Perbaikan tanah untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pemupukan berimbang dan produktivitas lahan kering masam. *J. Sumberdaya Lahan* 13:27-40.
- [Kementan] Kementrian Pertanian. 2018. Peta ketahanan dan kerentanan pangan Indonesia (a food security and vulnerability atlas of Indonesia). <http://www.pertanian.go.id> [13 November 2018].
- Lasmono, G., A. N. Sugiharto, Respatijarti. 2018. Pendugaan nilai heritabilitas, keragaman genetik dan kemajuan genetik harapan pada beberapa genotipe F5 cabai (*Capsicum annum* L.). *J. Prod Tan.* 6:668-677.
- Lestari, A.P., A. Hairmansis, R. Hermanasari, Yullianida, Suwarno. 2019. Early yield testing and selection of upland rice on observational study in Kebumen, Central Java. *Zuriat* 30:1-5.
- Mardiah, Z., A.T. Rakhmi, S.D. Indrasari, B. Kusbiantoro. 2016. Evaluasi mutu beras untuk menentukan pola preferensi konsumen di Pulau Jawa. *J. Penel. Pert.* 35:163-172.

- Mulyaningsih, E.S., A.Y. Perdani, S. Indrayani, Suwarno. 2016. Seleksi fenotipe populasi padi gogo untuk hasil tinggi, toleran aluminium dan tahan blas pada tanah masam. *J. Penel. Pert.* 35:191-197.
- Prihastusi. 2012. Upaya pengelolaan biologis lahan kering masam ultisol. *J. El-Hayah* 2:104-111.
- Prabawa, P.S., I. Yulianah, N. Basuki. 2015. Uji ketahanan 10 genotipe padi merah (*Oryza sativa* L.) terhadap penyakit blas daun (*Pyricularia oryzae* Cav.) ras 173. *J. Prod. Tan.* 3:496-502.
- Rakhmad, D., M. Syukur, W.B. Suwarno. 2021. Heritabilitas dan hubungan antar karakter kuantitatif kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC) pada tiga lingkungan. *J. Agron. Indonesia* 49:68-74.
- Ramadhani, S.H. N. L. Suryaningsih, Y. Mangera. 2018. Analisis mutu hasil gabah dan beras padi gogo aromatik varietas Inpago Unsoed I. *J. Agricola* 8:1-6.
- Singh, R.K., B.D. Chaudary. 1979. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publishers, Ludhiana.
- Sompong, R., S. Siebenhandl-Ehn. G. Linsberger-Martin, E. Berghofer. 2011. Physicochemical and antioxidative properties of red and black rice varieties from Thailand, China and Sri Lanka. *J. Food Chem.* 124:132-140.
- Subiksa, IGM, Husnain. 2019. Pengaruh pembenah tanah organomineral pada lahan kering masam terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan jagung. *J. Penel. Pert. Tan. Pangan* 3:23-30.
- Sudir, A. Nasution, Santoso, B. Nuryanto. 2014. Penyakit blas *Pyricularia grisea* pada tanaman padi dan strategi pengendaliannya. *Iptek Tan. Pangan* 9:85-96.
- Suganda, T., E. Yulia, F. Widiyanti, Hersanti. 2016. Intensitas penyakit blas (*Pyricularia oryzae* Cav.) pada padi varietas Ciherang di lokasi endemic dan pengaruhnya terhadap kehilangan hasil. *J. Agrikultura* 27:154-159.
- Yulianto. 2017. Ketahanan varietas padi lokal Mentik Wangi terhadap penyakit blas. 2017. *J. Food Sys. Agri.* 1:47-54.