

PRODUKTIVITAS PADI GOGO EFISIEN FOSFOR DI BAWAH CEKAMAN ALUMINIUM DI LAHAN KERING MASAM PROVINSI LAMPUNG***PRODUCTIVITY OF PHOSPHORUS EFFICIENT UPLAND RICE UNDER ALUMINUM STRESS IN ACID DRY LAND PROVINCE OF LAMPUNG*****Priyadi*, Rianida Taisa, Dulbari, Fajar Rochman, dan Rizky Rahmadi**

Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Budidaya Tanaman Pangan,
Jl. Soekarno Hatta No.10, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung (35141)
email: priyadi@polinela.ac.id

ARTICLE HISTORY : Received [21 March 2023] Revised [24 November 2023] Accepted [29 November 2023]

ABSTRAK

Perubahan penggunaan lahan pertanian menjadi lahan peruntukan lain menyebabkan berkurangnya lahan produktif untuk tanaman padi. Pemanfaatan lahan kering masam seperti tanah ultisol menjadi salah satu solusi yang dapat dilakukan, namun terkendala adanya cekaman aluminium yang mengakibatkan rendahnya ketersediaan unsur hara fosfor. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan varietas dan galur padi gogo yang efisien terhadap penyerapan unsur hara P dan toleran terhadap cekaman Al di lahan kering masam. Penelitian dilakukan pada lahan pertanian berkelanjutan politeknik negeri lampung pada bulan April sampai September 2022. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 8 jenis galur dan 4 jenis varietas dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil penelitian mendapatkan galur 2(P47)-7) menunjukkan produktivitas terbaik dibandingkan dengan galur maupun varietas lain. Produktivitas padi gogo ditunjukkan oleh parameter hasil per petak 172,51 g, bobot 100 butir 2,70 g, dan gabah isi per malai 75,56 butir. Selain itu, nilai toleransi padi gogo terhadap cekaman Al menunjukkan hasil cukup toleran dengan nilai skoring 3.

Kata Kunci : cekaman aluminium; fosfor; lahan kering masam; padi gogo

ABSTRACT

Agricultural land use change to other land uses reduces the available productive land for rice plant cultivation. One solution is to use acid-dry land, specifically ultisol soil. However, this is limited due to aluminum stress resulting in decreased phosphorus nutrient availability. This investigation strives to identify efficient upland rice varieties and lines that can absorb P nutrients proficiently and are tolerant to Al stress on acidic drylands. The study was carried out on the sustainable agricultural land at Lampung State Polytechnic from April to September 2022. The research used a randomized block design (RBD) with 8 types of strains and 4 types of varieties, each repeated 3 times. The results showed that the line 2(P47)-7) showed the best productivity compared to other lines and varieties. The production parameters of upland rice are shown by the yield per plot of 172.51 g, the weight of 100 grains is 2.70 g, and the grain content per panicle are 75.56 grains. In addition, the tolerance of upland rice to Al stress showed quite tolerant results with a scoring value of 3.

Kata Kunci : acid dry land; aluminium stress; phosphorus; upland rice

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) umumnya dikenal sebagai nasi yang merupakan makanan pokok bagi banyak penduduk di dunia termasuk Indonesia. Seiring dengan pertumbuhan populasi yang tinggi, hal ini mengakibatkan kebutuhan terhadap padi juga semakin meningkat. Berdasarkan (Kementan, 2019) menunjukkan bahwa data konsumsi beras di Indonesia mencapai 78.42 kg per kapita per tahun, dimana masih relatif cukup tinggi jika dibandingkan dengan produksi padi yaitu 54.604.033 ton per tahun. Disisi lain, adanya kegiatan alih fungsi lahan dari lahan pertanian menjadi non pertanian menjadi hal yang mengkhawatirkan terhadap ketersediaan pangan karena lahan produksi semakin menurun. Beberapa kegiatan alih fungsi lahan antara lain. Perubahan penggunaan lahan pertanian umumnya terjadi oleh beberapa faktor antara lain adanya penambahan jumlah penduduk, urbanisasi, perubahan sektor industri dan perkembangan investasi serta pertumbuhan ekonomi (Lechner et al., 2016).

Seiring dengan tingginya alih fungsi lahan pertanian, pemanfaatan lahan kering sebagai alternatif budidaya tanaman padi dapat dilakukan dengan optimalisasi tanaman padi di lahan darat. Hasil penelitian menunjukkan potensi lahan kering budidaya padi gogo cukup potensial

dimana mencapai hasil produksi sebesar 6,7 ton per hektar (BBPADI, 2018) . Namun lahan kering disebagaian wilayah masih menemui kendala dikarenakan memiliki nilai pH yang relatif rendah yaitu kurang dari 5.5 (Kurniawati & Priyadi, 2021); (Lusmaniar et al., 2022) . Kondisi lahan yang cenderung masam dapat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara fosfor karena terjadinya pengikatan oleh aluminium (Al), sehingga unsur hara fosfor menjadi tidak dapat diserap oleh tanaman secara maksimal (Zhu et al., 2022) . Pemberian unsur P pada tanah dengan pH rendah menjadi kurang efisien karena unsur hara P yang diberikan menjadi tidak dapat diserap oleh tanaman secara optimal. Menurut Larasati et al. (2018), hanya sebesar 10-30% pemberian unsur hara P ke tanah melalui pemupukan yang dapat dimanfaatkan tanaman, hal ini berakibat 70-90% unsur hara P tetap berada di dalam tanah dan tidak dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman. Keberadaan hara esensial seperti P menjadi kendala pada pertumbuhan tanaman karena cenderung terikat pada mineral tanah yang mengandung aluminium, hal ini mengakibatkan ketersediaan P di dalam tanah menjadi terbatas.

Aluminium merupakan salah satu unsur yang menghambat pertumbuhan tanaman. Kehadirannya dapat menghalangi

penyerapan air serta nutrisi yang penting bagi pertumbuhan akar dan tanaman. Sebagian besar tanah yang memiliki nilai pH kurang dari 5.5 kelarutan Al menjadi sangat tinggi, sehingga keracunan dapat terjadi dan proses metabolisme serta pertumbuhan pada tanaman dapat terhambat (Igbokwe et al., 2019). Kegiatan pengapuran merupakan salah satu cara untuk mengatasi keracunan Al pada tanah-tanah asam, namun hal ini dianggap tidak ekonomis karena menyebabkan penambahan dalam biaya produksi. Salah satu usaha dalam mengatasi masalah tersebut yaitu dengan pendekatan teknologi pemuliaan tanaman padi darat atau padi gogo yang toleran terhadap keracunan Al.

Penelitian Wang et al. (2017) , merekomendasikan persilangan antara tetua yang memiliki sifat ketahanan terhadap keracunan Al dalam upaya menghasilkan varietas padi gogo yang tahan terhadap keracunan Al di tanah masam. Selain itu, untuk menguji tingkat ketahanan tanaman perlu dilakukan penanaman pada tanah-tanah yang bersifat masam. Program pemuliaan tanaman melalui perakitan varietas baru yang adaptif dan berdaya hasil tinggi telah banyak dilakukan. Kujane et al. (2021) mengungkapkan bahwa keragaman genetik yang tinggi diperlukan untuk meningkatkan kualitas tanaman. Namun

dalam pembentukan varietas unggul yang memiliki daya hasil tinggi membutuhkan beberapa tahapan, antara lain hibridisasi, seleksi, uji daya hasil pendahuluan, uji daya hasil lanjutan, dan uji multilokasi. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk menguji varietas dan galur padi gogo yang efisien dalam penyerapan fosfor serta toleran terhadap keracunan aluminium di lahan kering masam.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan penelitian berkelanjutan Prodi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, pada bulan April sampai dengan September Tahun 2022. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang dengan menggunakan 8 jenis galur dan 4 jenis varietas tanaman padi gogo yaitu L₁ (1(P26)-2), L₂ (2(P47)-2), L₃ (2(P47)-4), L₄ (2(P47)-7), L₅ (3(P71)-4), L₆ (3(P71)-10), L₇ (4(P128)-7), L₈ (5(P8)-1), V₁ (Kasalath), V₂ (Dupa), V₃ (Batur), V₄ (Situ Bagendit). Pada setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Petak perlakuan dibuat dengan ukuran 3 x 10 meter yang dikelompokkan berdasarkan perbedaan varietas dan galur dengan jarak antar petak kelompok yaitu 100 cm. Masing-masing kelompok selanjutnya dibagi menjadi tiga petak yang merupakan ulangan, setiap perlakuan berukuran 3m x 3m dengan jarak antara petak perlakuan

masing-masing yaitu 0.5 m. Masing-masing galur dan varietas dipelihara mulai dari penanaman hingga panen. Penyiraman pada tanaman dilakukan menggunakan irigasi springkler yang dilakukan pada pagi dan sore hari. Pemupukan dilakukan dengan penggunaan pupuk organik kotoran sapi dan pupuk dasar SP36 100 kg. ha⁻¹, Urea 300 kg. ha⁻¹, dan KCl 100 kg. ha⁻¹ yang diberikan bertahap pada awal tanam dan 42 hari setelah tanam. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan secara manual dengan melihat intensitas serangan yang terjadi.

Variabel pengamatan yang diambil dalam penelitian antara lain yaitu terdiri dari parameter pertumbuhan berupa tinggi

tanaman (cm) dan jumlah anakan produktif (batang). Parameter produksi berupa bobot 100 butir (g), hasil per petak panen (g), dan jumlah gabah isi per malai (butir). Sedangkan parameter ketahanan tanaman terhadap keracunan dilakukan berdasarkan skoring keracunan Al berdasarkan (Tabel 1). Data hasil pengamatan sebelumnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji Bartlett dan aditifitas berdasarkan uji Tuckey. Data yang telah memenuhi homogenitas dan ketidakaditifan selanjutnya dilakukan sidik ragam dengan menggunakan *software* STAR. Hasil sidik ragam yang menunjukkan pengujian nyata dilanjutkan dengan uji kontras ortogonal dengan *p-value* <0.05.

Tabel 1. Skoring toleransi terhadap keracunan Al International Rice Research Institute (1996)

Skor	Kriteria Toleransi	Gejala
1	Sangat Toleran	Pertumbuhan dan anakan normal, daun hijau segar (0-19%)
3	Toleran	Pertumbuhan dan anakan normal tetapi terdapat bintik-bintik warna putih atau kuning pada bagian ujung daun yang lebih tua (20-39%)
5	Cukup Toleran	Pertumbuhan dan anakan terhambat (40-59%)
7	Rentan	Pertumbuhan dan anakan terhenti (60-79%)
9	Sangat Rentan	Semua tanaman mati atau mengering (80-100%)

Sumber: International Rice Research Institute (1996)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kontras ortogonal dilakukan pada parameter tinggi tanaman 60 hst terlihat bahwa antara galur dan varietas menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 2). Galur menunjukkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan

varietas. Perbandingan tinggi tanaman yang terbaik ditunjukkan oleh galur L₅ (3(P71)-4) sebesar 18,59% dibandingkan galur lainnya. Sedangkan tinggi tanaman tertinggi pada varietas ditunjukkan oleh varietas Dupa sebesar 29,36%. Tinggi tanaman dapat dipengaruhi oleh beberapa

faktor antara lain yaitu faktor genetik dan lingkungan. Menurut Li et al. (2022) , adanya faktor genetik yang berbeda pada setiap tanaman menyebabkan terjadinya pertumbuhan yang bervariasi baik pada galur maupun varietas. Hal ini menyebabkan penampilan yang berbeda pada setiap tanaman yang tumbuh di lapangan. Faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi tinggi tanaman adalah cahaya matahari. Menurut Utami et al. (2019) , diketahui bahwa pada kondisi

cahaya yang relatif rendah, tanaman padi akan tumbuh lebih tinggi dan mengalami pemanjangan untuk mencari sumber cahaya. Akibatnya, batang tanaman akan lebih panjang tetapi kurang berisi. Terkait dengan hal tersebut, petani cenderung memilih tanaman yang lebih rendah karena dianggap lebih tahan terhadap cuaca seperti hujan dan angin. Selain itu, tanaman yang terlalu tinggi akan menjadi mudah rebah sehingga menurunkan hasil panen.

Tabel 2. Hasil uji kontras ortogonal tinggi tanaman 60 hst dan jumlah anakan produktif pada berbagai galur dan varietas padi gogo pada lahan kering masam

Perlakuan	Tinggi Tanaman		Jumlah Anakan Produktif	
	F-hitung	(%)	F-hitung	(%)
1 Galur vs Varietas	9,11*	-8,13	52,78*	-28,58
2 Antar Galur				
a. L ₁ vs L ₂ L ₃ L ₄ L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	0,02 ^{tn}		101,59*	-43,13
b. L ₂ vs L ₃ L ₄ L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	6,92*	-0,59	4,58*	18,91
c. L ₃ vs L ₄ L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	2,02 ^{tn}		1,72 ^{tn}	
d. L ₄ vs L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	0,22 ^{tn}		8,21*	-18,47
e. L ₅ vs L ₆ L ₇ L ₈	17,65*	-18,59	29,86*	-33,44
f. L ₆ vs L ₇ L ₈	5,63*	-12,53	12,11*	-27,67
g. L ₇ vs L ₈	7,65*	-17,59	49,36*	-61,68
3 Antar Varietas				
a. V ₁ vs V ₂ V ₃ V ₄	0,67 ^{tn}		5,02*	-19,82
b. V ₂ vs V ₃ V ₄	37,88*	-29,36	7,89*	42,09
c. V ₃ vs V ₄	7,06*	-18,77	25,30*	88,32

Ket:

L₁=1(P26)-2; L₂=2(P47)-2; L₃=2(P47)-4; L₄=2(P47)-7; L₅=3(P71)-4; L₆=3(P71)-10; L₇=4(P128)-7; L₈=5(P8)-1; V₁=Kasalath; V₂=Dupa; V₃=Batur; V₄=Situ Bagendit; ^{tn}=tidak berbeda nyata; *=berbeda nyata

Hasil analisis jumlah anakan produktif menunjukkan bahwa galur lebih baik dibandingkan dengan varietas sebesar 28,58%, sedangkan anakan produktif terbanyak didapatkan pada galur L₁ (1(P26)-2) sebesar 43,13% (Tabel 2). Hasil analisis jumlah anakan produktif antar varietas terbaik ditunjukkan oleh varietas Kasalath sebesar 19,82%. Parameter

jumlah anakan produktif merupakan salah satu yang dapat dijadikan sebagai indikator dalam mengevaluasi produksi tanaman padi. Semakin banyak anakan produktif yang muncul, maka akan menyebabkan semakin tingginya potensi hasil produksi tanaman padi. Namun, penting untuk memperhatikan pertumbuhan tanaman

secara konsisten hingga memasuki masa generatif maksimum atau saat panen.

Hasil analisis gabah isi per malai menunjukkan varietas memiliki jumlah yang lebih tinggi dibandingkan gabah isi per malai pada galur sebesar (83,35%), sedangkan pada galur menunjukkan bahwa galur L₄ (2(P47)-7) memiliki jumlah gabah isi per malai lebih banyak dibandingkan galur yang lainnya (Tabel 3). Sedangkan jumlah gabah isi per malai pada varietas menunjukkan bahwa varietas Dupa memiliki jumlah terbanyak dibandingkan

varietas lainnya dengan nilai sebesar 51,93%. Hal ini berkaitan erat apabila terdapat jumlah bulir isi yang lebih banyak maka hasil produksi juga akan menjadi optimal. Beberapa faktor yang memengaruhi jumlah gabah isi sangatlah beragam dimana salah satunya adalah ketersediaan air. Menurut Magfiroh et al. (2017), tanaman membutuhkan unsur hara, air, CO₂, dan cahaya matahari untuk berfotosintesis sehingga dapat mempengaruhi pembentukan gabah isi.

Tabel 3. Hasil uji kontras ortogonal jumlah gabah isi per malai dan bobot 100 butir pada berbagai galur dan varietas padi gogo pada lahan kering masam

Perlakuan	Gabah Isi per Malai		Bobot Gabah 100 Butir	
	F-hitung	(%)	F-hitung	(%)
1 Galur vs Varietas	825,17*	83,35	1,21 ^{tn}	-28,58
2 Antar Galur				
a. L ₁ vs L ₂ L ₃ L ₄ L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	137,83*	123,99	2,32 ^{tn}	-43,13
b. L ₂ vs L ₃ L ₄ L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	16,57*	-16,63	3,30 ^{tn}	18,91
c. L ₃ vs L ₄ L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	0,67 ^{tn}		6,36*	
d. L ₄ vs L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	579,82*	-61,99	9,2*	-18,47
e. L ₅ vs L ₆ L ₇ L ₈	43,57*	-34,29	0,02 ^{tn}	-33,44
f. L ₆ vs L ₇ L ₈	1,23 ^{tn}		3,73 ^{tn}	-27,67
g. L ₇ vs L ₈	1,33 ^{tn}		0,98 ^{tn}	-61,68
3 Antar Varietas				
a. V ₁ vs V ₂ V ₃ V ₄	0,83 ^{tn}		21,52*	-19,82
b. V ₂ vs V ₃ V ₄	638,33*	-51,93	0,91 ^{tn}	42,09
c. V ₃ vs V ₄	58,95*	-31,86	13,55*	88,32

Ket:

L₁=1(P26)-2; L₂=2(P47)-2; L₃=2(P47)-4; L₄=2(P47)-7; L₅=3(P71)-4; L₆=3(P71)-10; L₇=4(P128)-7; L₈=5(P8)-1; V₁=Kasalath; V₂=Dupa; V₃=Batur; V₄=Situ Bagendit; ^{tn}=tidak berbeda nyata; *=berbeda nyata

Hasil analisis terhadap bobot gabah 100 butir memperlihatkan bahwa bobot pada galur lebih tinggi dibandingkan dengan hasil jumlah bobot 100 butir varietas sebesar 28,58%. Jumlah bobot gabah 100 butir tertinggi didapatkan pada galur L₁ (1(P26)-2) yaitu sebesar 43,13%, sedangkan hasil bobot gabah 100 butir antar varietas terbaik didapatkan pada

varietas Kasalath sebesar 19,82%. Analisis hasil per petak panen antara varietas dan galur diperoleh bahwa varietas memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan galur yaitu sebesar 33,72%. Hasil per petak panen tertinggi pada varietas menunjukkan bahwa varietas Dupa adalah yang terbaik dibandingkan dengan varietas lain dengan nilai sebesar 48,63% (Tabel 4).

Penentuan galur padi harapan didasarkan pada berbagai faktor, seperti variabilitas genetik, heritabilitas, dan penggunaan teknik molekuler. Beberapa aspek kunci yang berkontribusi pada pengembangan galur padi harapan meliputi: variabilitas genetik yang sempit pada kultivar padi merupakan tantangan bagi pemuliaan varietas baru, sedangkan variabilitas genetik yang luas dapat meningkatkan produksi padi (Roy & Shil, 2020). Di sisi lain, penentuan galur padi harapan melibatkan pemahaman variabilitas genetik, penggunaan teknik molekuler untuk mempelajari ekspresi dan fungsi gen, dan memanfaatkan sumber daya genetik seperti galur CMS dan populasi mutan (Toriyama, 2021). Melalui pendekatan-pendekatan ini membantu dalam mengidentifikasi dan mengembangkan varietas padi baru dengan sifat-sifat yang

lebih baik dan kemampuan beradaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan.

Hasil analisis kontras orthogonal terhadap nilai skoring aluminium menunjukkan galur lebih toleran terhadap tingkat keracunan Al dibandingkan dengan varietas sebesar 30,16%. Nilai toleransi keracunan Al antar galur menunjukkan bahwa L₄ (2(P47)-7) memiliki skoring Al lebih baik dibandingkan galur lainnya yaitu sebesar 52,37% (Tabel 4). Skoring Al pada galur L₄ (2(P47)-7) menunjukkan nilai terendah yaitu 3 dimana hal ini menunjukkan galur cukup toleran terhadap keracunan Al dengan gejala pertumbuhan dan anakan terhambat (40-59%). Sedangkan perbandingan nilai toleransi keracunan Al antar varietas menunjukkan tidak adanya perbedaan antara varietas (Gambar 1).

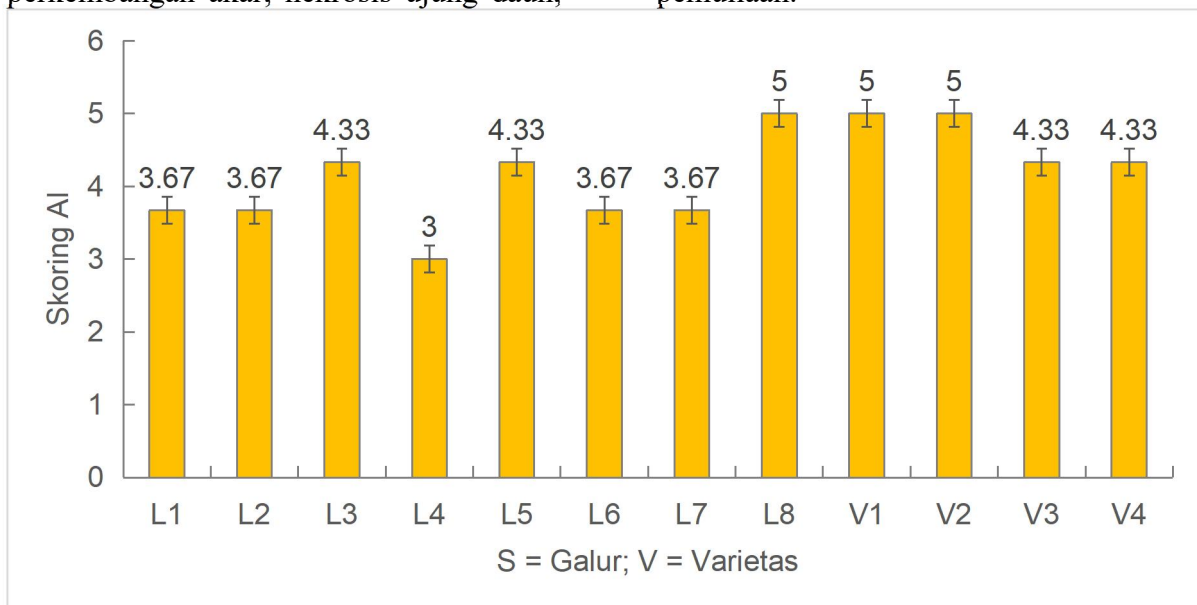
Tabel 4. Hasil uji kontras orthogonal per petak panen dan skoring keracunan Al pada berbagai galur dan varietas padi gogo pada lahan kering masam

Perlakuan	Hasil per Petak Panen		Skoring Keracunan Al	
	F-hitung	(%)	F-hitung	(%)
1 Galur vs Varietas	57,813*	31,51	19,22*	30,16
2 Antar Galur				
a. L ₁ vs L ₂ L ₃ L ₄ L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	57,615*	101,87	1,591 ^{tn}	
b. L ₂ vs L ₃ L ₄ L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	0,047 ^{tn}		0,061 ^{tn}	
c. L ₃ vs L ₄ L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	39,31*	65,91	2,115 ^{tn}	
d. L ₄ vs L ₅ L ₆ L ₇ L ₈	45,121*	-27,79	11,178*	52,37
e. L ₅ vs L ₆ L ₇ L ₈	15,14*	-30,37	3,051 ^{tn}	
f. L ₆ vs L ₇ L ₈	56,853*	-44,81	0,325 ^{tn}	
g. L ₇ vs L ₈	2,194 ^{tn}		0 ^{tn}	
3 Antar Varietas				
a. V ₁ vs V ₂ V ₃ V ₄	1,125 ^{tn}		0,62 ⁿ	
b. V ₂ vs V ₃ V ₄	132,604*	-38,63	1,47 ^{tn}	
c. V ₃ vs V ₄	16,482*	47,09	0 ^{tn}	

Ket:L₁=1(P26)-2; L₂=2(P47)-2; L₃=2(P47)-4; L₄=2(P47)-7; L₅=3(P71)-4; L₆=3(P71)-10; L₇=4(P128)-7; L₈=5(P8)-1; V₁=Kasalath; V₂=Dupa; V₃=Batur; V₄=Situ Bagendit; ^{tn}=tidak berbeda nyata; *=berbeda nyata

Kandungan Al yang tinggi dalam tanah dapat menyebabkan keracunan pada tanaman dan dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan serta produktivitas (Bojórquez-Quintal et al., 2017) . Kandungan aluminium yang tinggi dapat menyebabkan keracunan pada tanaman, terutama pada tanah masam dimana aluminium menjadi larut dan konsentrasinya dalam larutan tanah meningkat. Bentuk aluminium yang paling beracun dalam larutan tanah adalah Al^{3+} , yang dapat menghambat pemanjangan akar dan pembelahan sel, menyebabkan akar kerdil dan mengurangi serapan air dan unsur hara (Li et al., 2022) . Gejala keracunan aluminium pada tanaman antara lain berkurangnya pertumbuhan dan perkembangan akar, nekrosis ujung daun,

daun kecil berwarna gelap, dan batang berwarna ungu (Ofoe et al., 2023) . Hasil penelitian Tyagi et al. (2020) mendapatkan tanaman padi gogo yang mampu beradaptasi pada kondisi tanah dengan kandungan Al tinggi dapat tumbuh dengan baik dan mendapatkan hasil yang tinggi dibandingkan dengan tanaman yang rentan terhadap keracunan Al. Sejalan dengan (Priyadi et al., 2023) yang mendapatkan bahwa galur hasil persilangan varietas situ bagendit menunjukkan galur yang potensial terhadap keracunan Al pada tanah masam. Meskipun hasil yang didapatkan belum dapat melebihi kemampuan dari varietas pembanding lain, hal ini dapat dijadikan sebagai permulaan untuk mengembangkan varietas baru hasil pemuliaan.



Gambar 1. Skoring Al pada berbagai galur dan varietas padi gogo pada lahan kering masam. Galur L₄ menunjukkan tingkat keracunan Al terendah dengan nilai 3 dibandingkan galur dan varietas lainnya.

KESIMPULAN

Produktivitas tanaman padi gogo efisien terhadap penyerapan unsur hara P dan toleran terhadap cekaman Al menunjukkan bahwa galur L₄ (2(P47)-7) merupakan galur terbaik dibandingkan galur dan varietas lainnya. Parameter produktivitas ditunjukkan oleh parameter hasil per petak 172,51 g, bobot 100 butir 2,70 g, dan gabah isi per malai 75,56 butir, serta nilai toleransi terhadap cekaman Al dengan kategori cukup toleran (3.00). Galur L₄ (2(P47)-7) berpotensi dikembangkan sebagai galur unggul yang toleran terhadap cekaman Al di lahan kering masam.

DAFTAR PUSTAKA

- BBPADI. (2018). *Padi Gogo Potensi Hasil Tinggi*. <http://www.bbpadilitbang.pertanian.go.id>
- Bojórquez-Quintal, E., Escalante-Magaña, C., Echevarría-Machado, I., & Martínez-Estévez, M. (2017). Aluminum, a Friend or Foe of Higher Plants in Acid Soils. *Frontiers in Plant Science*, 8. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2017.01767>
- Igbokwe, I. O., Igwenagu, E., & Igbokwe, N. A. (2019). Aluminium toxicosis: a review of toxic actions and effects. *Interdisciplinary Toxicology*, 12(2), 45.
- International Rice Research Institute. (1996). *Standard Evaluation System for Rice*. <https://www.irri.org>
- Kementan. (2019). *Basis Data Konsumsi Pangan*. <https://pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>
- Kujane, K., Sedibe, M. M., & Mofokeng, M. A. (2021). Assessment of genetic diversity among soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes making use of agro-morphological based on nutritional quality traits. *APPLIED ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL RESEARCH*, 19(5), 3703–3716.
- Kurniawati, N., & Priyadi, F. (2021). Pengaruh Aplikasi Abu Terbang dan Pupuk Kotoran Sapi terhadap Populasi Mikroorganisme di Tanah Ultisol. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 5(1), 41–49. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v5i1.406>
- Larasati, E. D., Rukmi, M. G. I., Kusdiyantini, E., & Ginting, R. C. B. (2018). Isolasi dan identifikasi bakteri pelarut fosfat dari tanah gambut. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 1–8.
- Lechner, A. M., Baumgartl, T., Matthew, P., & Glenn, V. (2016). The impact of underground longwall mining on prime agricultural land: a review and research agenda. *Land Degradation & Development*, 27(6), 1650–1663.
- Li, P., Chen, Y.-H., Lu, J., Zhang, C.-Q., Liu, Q.-Q., & Li, Q.-F. (2022). Genes and their molecular functions determining seed structure, components, and quality of rice. *Rice*, 15(1), 18.
- Lusmaniar, L., Oksilia, O., & Nera, K. (2022). Application of rice husk biochar and a combination of urea, SP 36 and KCl on yield components and yields of glutinous corn (*Zea mays* Ceratina) on ultisols. *Jurnal Agrotek Ummat*, 9(1), 26–34.
- Magfiroh, N., Lapanjang, I. M., & Made, U. (2017). Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada pola jarak tanam yang berbeda dalam sistem terna. *AGROTEKBIS*:

- E-JURNAL ILMU PERTANIAN*, 5(2), 212–221.
- Ofoe, R., Thomas, R. H., Asiedu, S. K., Wang-Pruski, G., Fofana, B., & Abbey, Lord. (2023). Aluminum in plant: Benefits, toxicity and tolerance mechanisms. *Frontiers in Plant Science*, 13. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2022.1085998>
- Priyadi, Taisa, R., Dulbari, Rahmadi, R., & Rochman, F. (2023). Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi Gogo Toleran Alumunium di Lahan Kering Masam Lampung Timur. *JURNAL AGRI-TEK: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta*, 24(1), 19–25. <https://doi.org/10.33319/agtek.v25i1.134>
- Roy, S. C., & Shil, P. (2020). Assessment of Genetic Heritability in Rice Breeding Lines Based on Morphological Traits and Caryopsis Ultrastructure. *Scientific Reports*, 10(1), 7830. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63976-8>
- Sujitno, E., Fahmi, T., & Teddy, S. (2011). *Kajian adaptasi beberapa varietas unggul padi gogo pada lahan kering dataran rendah di Kabupaten Garut*.
- Toriyama, K. (2021). Molecular basis of cytoplasmic male sterility and fertility restoration in rice. *Plant Biotechnology*, 38(3), 285–295.
- Tyagi, W., Yumnam, J. S., Sen, D., & Rai, M. (2020). Root transcriptome reveals efficient cell signaling and energy conservation key to aluminum toxicity tolerance in acidic soil adapted rice genotype. *Scientific Reports*, 10(1), 4580.
- Utami, D., Halim, A., & Ichsan, C. N. (2019). Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas padi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(1), 210–218.
- Wang, B., Zhang, H., Zhu, X., & Shen, R. (2017). Differences in aluminium tolerance between rice varieties. *Acta Pedologica Sinica*, 54(4), 958–966.
- Zhu, H., Bing, H., & Wu, Y. (2022). Citric acid promotes the mobilization of phosphorus under the lower concentration of low molecular weight organic acids in acidic forest soil. *Adsorption Science & Technology*, 2022, 1–9.