

# Karakteristik Pertumbuhan Kandidat Mutan Lamtoro (*Leucaena leucocephala* cv. tarramba) Generasi M1 Toleran Cekaman Masam pada Skala Lapang

Growth Characteristics of M1 Generation Candidate Mutants of Lamtoro (*Leucaena leucocephala* cv. tarramba) Tolerant to Acid Stress on Field Scale

F A Lubis<sup>1</sup>, P D M H Karti<sup>1</sup>, I Prihantoro<sup>1\*</sup>

Corresponding email:  
prihantoro@apps.ipb.ac.id,

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Jalan Agatis Kampus IPB Darmaga, Bogor Indonesia

## ABSTRACT

The selected of lamtoro var. tarramba mutant candidates tolerant to pH 3.8 are expected to grow well in a normal field-scale environment. The purpose of this study was to evaluate the growth characteristics of mutant candidates of lamtoro var. tarramba M1 generation tolerant to acid on field. This study used Randomized Block Design (RBD) of 11 mutant candidates of lamtoro var. tarramba (T1-T11) consisting of five replications. The variables measured included plant morphology (plant height, stem diameter, number of branches, and number of stalks) rhizosphere pH, and rhizosphere color. The results showed that the growth characteristics of mutant candidates of lamtoro var. tarramba M1 generation tolerant to acid pH 3.8 on field scale were equally good for parameters of plant height, stem diameter, number of branches, and number of stalks. The conclusion of the study was that the total of 11 acid-tolerant lamtoro var. tarramba mutant candidates of M1 generation were able to grow well on a field scale. All M1 generation mutant candidates produced the same good growth characteristics of plant height, stem diameter, number of branches, and number of stalks at the end of the study (8 WAP).

**Key words:** acid tolerant, growth characteristics, lamtoro var. tarramba mutant, M1 generation

## ABSTRAK

Kandidat mutan lamtoro var. tarramba terseleksi masam pH 3,8 diharapkan berkembang baik pada lingkungan normal skala lapang. Tujuan penelitian adalah evaluasi karakteristik pertumbuhan kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 toleran masam pada skala lapang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dari 11 kandidat mutan lamtoro var. tarramba (T1-T11) yang terdiri dari lima ulangan. Peubah yang diukur meliputi morfologi tanaman (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah ranting, dan jumlah tangkai) pH rizosfer, dan warna rizosfer. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik pertumbuhan kandidat mutan tanaman lamtoro var. tarramba generasi M1 toleran masam pH 3,8 skala lapang adalah sama baik untuk peubah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah ranting, dan jumlah tangkai. Simpulan penelitian adalah 11 kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam generasi M1 tumbuh baik pada skala lapang. Seluruh kandidat mutan generasi M1 menghasilkan karakteristik pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah ranting, dan jumlah tangkai yang sama baik di akhir penelitian (8 MST).

**Kata kunci:** karakteristik pertumbuhan, kandidat mutan lamtoro var. tarramba, generasi M1, toleran masam

## PENDAHULUAN

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan salah satu jenis tanaman leguminosa unggul dengan kandungan protein tinggi. Pemuliaan tanaman lamtoro var. tarramba melalui iradiasi sinar gamma dosis 400 Gy dihasilkan beberapa kandidat mutan yang mampu tumbuh pada pH 3,8. Aplikasi iradiasi sinar gamma telah banyak menghasilkan keragaman serta efek positif terhadap tanaman. Prihantoro et al. (2019) melaporkan tanaman alfalfa (*Medicago sativa* L.) hasil mutasi sinar gamma memiliki tingkat adaptasi yang baik pada pengujian skala lapang. Kandidat tanaman alfalfa menunjukkan daya tumbuh, daya berbunga serta jumlah anakan yang lebih baik dibandingkan tanaman kontrol (tanpa iradiasi sinar gamma).

Lamtoro var. tarramba memiliki keunggulan tahan terhadap hama kutu loncat dan kekeringan, namun memiliki kemampuan adaptasi yang kurang baik pada tanah masam (Anggriani et al. 2021). Manpaki et al. (2017) melaporkan lamtoro var. tarramba yang dikultur secara *in-vitro* tumbuh baik pada pH 6,5 dan pertumbuhan menurun seiring menurunnya pH media tanam (pH 5,5-3,0).

Pengembangan kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam penting dilakukan untuk memanfaatkan kawasan dengan keasaman tinggi sebagai wilayah pengembangan tanaman pakan. Balitbangtan (2015) menyatakan bahwa luas lahan masam di Indonesia yaitu 146,46 juta ha dengan total luas lahan kering masam di daerah dataran rendah sebesar 82,46 juta ha.

Upaya pengembangan koleksi kandidat mutan lamtoro var. tarramba untuk dihasilkan produk tanaman generasi selanjutnya diperlukan pembudidayaan pada skala lapang. Pembudidayaan skala lapang berorientasi untuk dihasilkannya benih unggul dari kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam dengan stabilitas genetik tinggi. Asadi (2013) melaporkan bahwa untuk menghasilkan galur tanaman unggul dibutuhkan pengujian tingkat daya adaptasi dan daya hasil yang tinggi hingga generasi M7-M8 sebelum dilakukan pelepasan galur unggul.

Hingga saat ini, evaluasi pertumbuhan dan adaptasi kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam pada skala lapang belum dilakukan. Penelitian bertujuan untuk evaluasi karakteristik pertumbuhan kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 pada skala lapang.

## METODE

### Bahan dan Alat

Bahan penelitian meliputi pupuk feses ayam (kandungan N 2,07%, P 1,96%, dan K 2,01%), pupuk NPK (15-10-12), dan 11 kandidat tanaman mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 hasil iradiasi sinar gamma level 400 gray terseleksi masam pH 3,8 yang berumur 5 bulan koleksi

Laboratorium Agrostologi, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University. Peralatan yang digunakan meliputi buku *munsell color chart* dan pH meter.

### Prosedur Penelitian

#### Persiapan lahan, penanaman, dan pemeliharaan tanaman

Penelitian dilakukan di Unit Pendidikan dan Penelitian Peternakan Jonggol (UP3J), Fakultas Peternakan, IPB University. Analisis pH tanah di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University. Persiapan lahan meliputi *land clearing* secara manual dan kimiawi. Selanjutnya dilakukan pengolahan lahan meliputi pembajakan dan pengemburan tanah menggunakan seperangkat alat pengolahan tanah. Pembuatan lubang tanam didesain dengan ukuran 30cm x 30cm x 30cm dengan jarak antar lubang tanam 3 m. Pupuk feses ayam dicampur dengan media tanam (dosis 5 ton ha<sup>-1</sup>) dan dimasukkan kedalam lubang tanam bersamaan proses penanaman tanaman kandidat mutan lamtoro var. tarramba. Pupuk NPK (15-10-12) dosis 150 kg ha<sup>-1</sup> ditambahkan di sekitar akar tanaman pada umur 3 minggu setelah tanam (MST). Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman setiap sore hari dan pencabutan gulma secara manual.

### Peubah yang Diukur

#### Pengukuran morfologi pertumbuhan tanaman

Pengukuran morfologi pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah ranting, dan jumlah tangkai dilakukan setiap minggu hingga 8 MST. Pengukuran tinggi tanaman dan diameter batang dilakukan berdasarkan metode Lahti et al. (2005). Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah hingga tajuk tertinggi. Diameter tanaman diukur pada bagian batang tanaman. Jumlah ranting diukur berdasarkan total ranting yang tumbuh pada batang utama. Jumlah tangkai diukur berdasarkan total tangkai yang tumbuh pada ranting tanaman.

#### Pengukuran warna dan pH tanah

Pengukuran warna dan pH tanah dilakukan pada sampel tanah dari tanaman umur 8 MST. Pengukuran warna tanah dilakukan dengan membandingkan tingkat similaritas visualisasi warna tanah dengan skala warna standar *colour chart* menggunakan *Munsell soil color chart Book*. Pengukuran pH H<sub>2</sub>O tanah dilakukan berdasarkan metode Eviati & Sulaeman (2009) dengan melarutkan 10 g sampel tanah dengan 50 ml akuades lalu didiamkan selama ±24 jam.

### Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan kemiringan lahan.

Percobaan terdiri dari 11 kandidat mutan lamtoro var. tarramba (T1-T11) dengan lima ulangan. Data karakteristik pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah ranting, dan jumlah tangkai) dan pH tanah dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA). Apabila pengaruhnya berbeda nyata maka dilakukan uji Duncan. Analisis data dilakukan menggunakan program SPSS versi 25. Data warna tanah rizosfer dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman menggambarkan tingkat pertumbuhan tanaman. Detail tinggi tanaman kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam pada skala lapang disajikan pada Tabel 1. Pertumbuhan tinggi tanaman kandidat mutan lamtoro var. tarramba tidak berbeda nyata pada akhir penelitian (8 MST). Hasil ini menunjukkan pertumbuhan kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam generasi M1 menghasilkan karakteristik tinggi tanaman yang sama baik antar kandidat mutan.

Pertumbuhan kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 hasil iradiasi sinar gamma 400 Gy yang sama baik menunjukkan hasil seleksi tanaman tidak terganggu status fisiologisnya akibat aplikasi iradiasi sinar gamma. Hasil ini menunjukkan kandidat-kandidat mutan yang dihasilkan adalah baik dan stabil sehingga dihasilkan karakteristik pertumbuhan tinggi tanaman yang sama baik pada skala lapang. Anggraini & Astuti (2023) melaporkan bahwa iradiasi sinar gamma dengan dosis yang tepat menghasilkan kandidat mutan yang unggul dan tidak menyebabkan kerusakan fisiologis pada tanaman.

Supriyatna *et al.* (2023) melaporkan bahwa perubahan gen secara acak akibat iradiasi sinar gamma dapat menghasilkan peningkatan pertumbuhan fisiologi tanaman sehingga dihasilkan tanaman dengan sifat baru pada tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, umur polong matang, jumlah polong, jumlah biji, dan bobot biji tanaman. Syukur (2004) melaporkan bahwa seleksi mutan yang dilakukan pada tanaman hasil iradiasi sinar gamma dapat menginduksi tanaman mutan

dan menghasilkan kandidat mutan yang stabil yang baik secara in-vitro dan skala lapang (di tanah) hingga generasi M5.

### Diameter Batang

Diameter batang menunjukkan pertumbuhan sekunder pada batang tanaman. Detail karakteristik diameter batang kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 disajikan pada Tabel 2. Pertumbuhan diameter kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam generasi M1 pada skala lapang menunjukkan tidak berbeda nyata pada akhir penelitian (8 MST). Hasil ini menunjukkan semua kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 memiliki tingkat pertumbuhan diameter yang sama pada skala lapang.

Pertambahan nilai diameter batang tanaman berkaitan dengan aktivitas perkembangan jaringan meristem lateral pada batang tanaman. Aktivitas sel tanaman yang terus membelah menunjukkan bahwa tanaman tidak mengalami kerusakan sel akibat aplikasi sinar iradiasi sinar gamma. Penurunan karakteristik pertumbuhan diameter tanaman dapat terjadi pada tanaman yang secara gen telah rusak akibat iradiasi sinar gamma. Zakiyah *et al.* (2017) menyatakan bahwa iradiasi sinar gamma dapat memberikan efek pada perubahan genetik di dalam sel somatik yang menyebabkan terjadinya perubahan fenotip pada tanaman. Meliala *et al.* (2016) juga menyatakan bahwa perubahan sifat fenotipik pada tanaman akibat iradiasi sinar gamma dapat menyebabkan peningkatan dan penurunan pada nilai karakteristik tanaman yang teramati dan dapat diukur secara kuantitatif.

### Jumlah Ranting

Jumlah ranting merupakan bentuk pertumbuhan sekunder tanaman pada aktivitas meristem lateral batang yang mengalami pembelahan, pembentukan tunas, dan pemanjangan sel membentuk cabang lateral. Detail karakteristik ranting kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 disajikan pada Tabel 3. Pertumbuhan ranting kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam generasi M1 pada skala lapang menunjukkan tidak berbeda nyata pada akhir penelitian (8 MST). Hasil ini menunjukkan karakteristik

**Tabel 1** Tinggi tanaman kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 selama 8 MST (cm minggu<sup>-1</sup>)

Kandidat mutan M1	Umur (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T1	127,30±13,11 <sup>abc</sup>	129,80±13,16 <sup>ab</sup>	131,54±13,31 <sup>abc</sup>	136,70±13,90	151,00±15,81	161,90±14,09	172,40±15,32	186,48±17,73
T2	115,10±25,23 <sup>bc</sup>	117,60±26,37 <sup>bc</sup>	118,96±26,50 <sup>bc</sup>	124,90±27,52	135,90±27,20	144,80±28,94	154,20±30,47	164,20±36,64
T3	143,30±10,98 <sup>a</sup>	146,30±11,39 <sup>a</sup>	148,60±11,92 <sup>a</sup>	153,50±11,76	165,00±11,95	173,80±13,09	182,00±14,27	190,60±16,83
T4	132,80±22,30 <sup>ab</sup>	135,50±22,41 <sup>ab</sup>	137,98±22,61 <sup>ab</sup>	144,20±23,35	157,40±23,41	165,60±24,52	175,90±26,28	188,40±28,58
T5	124,20±18,79 <sup>abc</sup>	130,00±11,64 <sup>ab</sup>	131,22±11,98 <sup>abc</sup>	135,20±14,29	144,78±17,78	154,10±20,42	165,40±24,53	177,10±30,48
T6	128,10±29,67 <sup>abc</sup>	128,50±30,43 <sup>abc</sup>	133,44±28,20 <sup>ab</sup>	140,80±30,83	155,70±31,02	167,10±31,24	181,60±33,25	191,20±35,17
T7	112,76±14,31 <sup>bc</sup>	114,66±14,21 <sup>bc</sup>	119,10±12,19 <sup>bc</sup>	124,90±11,89	139,80±15,27	150,20±18,86	163,60±25,03	174,70±33,41
T8	119,20±12,01 <sup>abc</sup>	121,44±11,32 <sup>abc</sup>	124,54±11,03 <sup>abc</sup>	129,12±12,60	144,10±14,13	155,50±19,77	168,70±21,84	185,40±20,22
T9	114,00±20,29 <sup>bc</sup>	118,46±20,25 <sup>bc</sup>	120,40±20,40 <sup>bc</sup>	129,50±22,76	148,30±24,68	161,30±27,53	177,70±28,67	194,90±26,74
T10	102,80±14,74 <sup>c</sup>	103,70±14,40 <sup>c</sup>	107,54±16,33 <sup>c</sup>	116,44±17,23	126,20±19,90	135,70±22,17	146,50±25,62	160,60±30,52
T11	109,70±19,21 <sup>bc</sup>	111,80±19,91 <sup>bc</sup>	115,50±19,19 <sup>bc</sup>	122,10±15,98	135,30±12,31	144,60±11,44	155,40±15,15	171,40±19,03

T1-T11= kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran generasi M1 masam pH 3,8.

**Tabel 2** Diameter batang kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 selama 8 MST (cm minggu<sup>-1</sup>)

Kandidat mutan M1	Umur (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T1	1,13±0,11	1,18±0,11	1,30±0,12	1,32±0,10	1,35±0,09	1,45±0,10	1,60±0,10	1,76±0,13
T2	1,23±0,15	1,27±0,19	1,32±0,19	1,35±0,20	1,43±0,21	1,61±0,23	1,78±0,22	1,90±0,23
T3	1,35±0,08	1,41±0,10	1,41±0,09	1,46±0,09	1,55±0,09	1,72±0,14	1,89±0,15	2,06±0,16
T4	1,23±0,08	1,26±0,07	1,31±0,08	1,35±0,09	1,45±0,12	1,60±0,18	1,88±0,22	2,05±0,24
T5	1,28±0,14	1,34±0,12	1,36±0,10	1,38±0,13	1,48±0,15	1,68±0,13	1,87±0,14	2,04±0,21
T6	1,24±0,17	1,26±0,15	1,27±0,18	1,29±0,20	1,39±0,19	1,57±0,29	1,73±0,33	1,91±0,37
T7	1,16±0,14	1,20±0,12	1,20±0,12	1,20±0,10	1,30±0,12	1,43±0,18	1,58±0,22	1,76±0,26
T8	1,28±0,09	1,36±0,07	1,36±0,07	1,36±0,07	1,41±0,08	1,59±0,07	1,73±0,10	1,90±0,10
T9	1,23±0,11	1,29±0,13	1,29±0,13	1,30±0,12	1,40±0,18	1,58±0,22	1,78±0,28	1,99±0,31
T10	1,17±0,18	1,17±0,17	1,20±0,17	1,20±0,18	1,27±0,22	1,46±0,30	1,62±0,33	1,83±0,39
T11	1,19±0,13	1,20±0,14	1,20±0,14	1,23±0,14	1,30±0,14	1,45±0,19	1,57±0,20	1,76±0,25

T1-T11= kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran generasi M1 masam pH 3,8.

pertumbuhan ranting kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 yang sama baik pada skala lapang.

Hasil pertumbuhan ranting kandidat mutan lamtoro var. tarramba menunjukkan tidak terjadinya perubahan morfologi ranting akibat iradiasi sinar gamma. Kandidat mutan lamtoro var. tarramba tidak mengalami kerusakan sel tanaman yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ranting tanaman. Perubahan morfologi tanaman pasca iradiasi sinar gamma dapat terjadi akibat perubahan proses fisiologi tanaman. Gowthami *et al.* (2017) menyebutkan bahwa iradiasi sinar gamma yang tidak sesuai (dosis tinggi) dapat mengganggu sintesis protein, keseimbangan hormon, pertukaran gas pada daun, pertukaran air, dan aktivitas enzim.

### Jumlah Tangkai

Respon pertambahan jumlah tangkai induk daun kandidat mutan lamtoro var. tarramba pada skala lapang disajikan pada Tabel 4. Pertumbuhan tangkai kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam generasi M1 pada skala lapang menunjukkan tidak berbeda nyata pada akhir penelitian (8 MST). Hal ini menunjukkan kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1

memiliki karakteristik pertumbuhan tangkai induk daun yang sama.

Secara umum dihasilkan jumlah tangkai tanaman yang meningkat dari seluruh kandidat mutan. Proses perkembangan jaringan apikal pada ujung pucuk tanaman dapat merangsang pembentukan tangkai induk daun baru. Sari *et al.* (2016) melaporkan bahwa pertumbuhan daun pada tanaman dapat terjadi melalui perkembangan jaringan pada area pucuk tanaman akibat pertumbuhan tinggi tanaman. Kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam memiliki morfologi yang sama baik. Pertumbuhan organ tanaman yang baik akan mendorong pertumbuhan tanaman melalui pemanfaatan unsur hara pada tanah. Ahmad *et al.* (2017) melaporkan bahwa tanaman yang kebutuhan terhadap unsur-unsur pertumbuhan tercukupi dengan baik, akan merangsang pertumbuhan tinggi tanaman dan pembentuk daun.

### Karakteristik Warna dan pH Rizosfer

Kesuburan tanah dipengaruhi oleh karakteristik tanah baik secara fisik, kimia, dan biologi tanah yang terbentuk akibat perbedaan faktor iklim, bahan induk, topografi, organisme, dan waktu (Rahmi & Biantary 2014).

**Tabel 3** Jumlah ranting kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 selama 8 MST (unit minggu<sup>-1</sup>)

Kandidat mutan M1	Umur (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T1	4,20±1,92	4,20±1,92	4,20±1,92	4,60±2,07	4,60±2,07	4,60±2,07	4,60±2,07	4,60±2,07
T2	5,80±2,39	5,60±2,51	5,60±2,51	5,80±2,39	5,80±2,39	6,20±2,39	6,40±2,79	6,40±2,79
T3	6,60±2,41	6,40±2,61	6,40±2,61	6,40±2,61	6,40±2,61	6,40±2,61	6,60±2,41	6,60±2,41
T4	5,40±1,97	5,60±1,67	5,40±1,67	5,80±1,79	6,00±2,00	6,00±2,00	6,00±2,00	6,00±2,00
T5	7,00±2,74	7,00±3,24	7,80±3,96	8,80±5,59	9,20±6,42	9,20±6,42	9,20±6,42	9,20±6,42
T6	4,20±1,30	4,40±1,14	4,00±1,00	4,00±1,00	4,00±1,00	4,20±1,10	4,20±1,10	4,20±1,10
T7	8,00±3,00	7,60±2,61	7,40±2,61	7,40±2,88	7,40±2,88	8,00±2,74	8,40±2,97	8,40±2,97
T8	5,40±1,52	7,00±3,08	7,20±3,11	7,80±3,90	7,80±3,90	8,60±4,93	8,60±4,93	8,60±4,93
T9	6,00±2,55	5,60±2,88	5,80±3,11	5,80±3,11	6,20±3,70	6,20±3,70	6,40±4,04	6,40±4,04
T10	6,80±1,92	6,80±2,39	6,60±2,19	7,00±2,55	7,20±2,77	7,80±3,03	8,40±3,21	8,60±3,58
T11	4,20±1,30	4,20±1,30	5,20±1,92	5,20±1,92	5,40±1,67	5,80±1,48	5,80±1,48	5,80±1,48

T1-T11 = kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran generasi M1 masam pH 3,8.

**Tabel 4** Jumlah tangkai kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 selama 8 MST (helai minggu<sup>-1</sup>)

Kandidat mutan M1	Umur (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T1	27,20±6,14 <sup>cd</sup>	27,00±5,61	24,60±6,77	31,20±9,47	53,40±13,69	65,20±13,44	76,80±17,04	93,20±20,79
T2	41,00±10,30 <sup>abcd</sup>	40,60±12,78	37,60±11,50	52,40±20,56	80,80±24,49	100,80±33,06	121,60±30,85	135,20±27,99
T3	44,40±21,87 <sup>abcd</sup>	47,80±19,42	41,80±22,74	46,00±25,34	73,00±40,39	105,80±56,43	132,00±58,97	149,40±74,41
T4	34,20±8,73 <sup>abcd</sup>	34,60±7,57	31,20±8,96	45,20±15,40	75,80±27,69	89,00±28,31	112,00±26,22	131,60±30,05
T5	55,40±29,41 <sup>ab</sup>	44,40±17,74	40,80±21,57	47,20±27,91	77,00±52,13	102,20±55,24	124,60±54,42	135,60±50,18
T6	29,80±6,34 <sup>bcd</sup>	27,20±5,76	29,00±8,69	40,60±12,07	59,60±17,59	69,00±17,22	83,20±23,50	98,80±34,10
T7	52,40±13,76 <sup>abc</sup>	48,20±17,88	51,80±17,51	66,00±21,04	88,40±25,61	108,20±32,82	129,80±40,01	148,20±39,30
T8	56,60±30,99 <sup>a</sup>	46,20±21,31	44,80±24,31	56,60±33,08	85,20±52,33	106,20±64,74	129,60±79,47	150,60±85,00
T9	38,20±16,95 <sup>abcd</sup>	38,00±15,13	36,40±20,27	49,40±22,65	79,60±34,85	101,80±50,53	127,00±65,49	153,20±78,85
T10	33,00±7,38 <sup>abcd</sup>	34,25±12,76	37,00±16,76	58,00±19,34	84,20±18,59	97,60±19,86	117,40±22,92	143,00±32,49
T11	20,00±5,96 <sup>d</sup>	22,00±7,65	25,60±6,73	42,00±12,88	61,40±14,38	77,20±17,34	84,40±20,72	108,00±26,76

T1-T11 = kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran generasi M1 masam pH 3,8.
















Warna tanah merupakan salah satu indikator penentu kesuburan tanah secara fisik. Menurut Lowery *et al.* (1996) tanah dengan berwarna gelap (hitam, coklat gelap, abu-abu gelap) menggambarkan kesuburan yang lebih baik dibandingkan tanah berwarna terang (coklat muda, kuning tua, abu-abu muda). Perbedaan kandungan bahan organik dan kandungan mineral tanah dapat menyebabkan perbedaan warna tanah (Holilullah *et al.* 2015).

Hasil analisis warna tanah dan pH tanah rizosfer pada akhir penelitian disajikan pada Tabel 5. Secara umum kondisi warna tanah rizosfer adalah relatif serupa dengan kode warna 10 YR 3/2 dan 10YR 2/2 yang memiliki visualisasi warna hitam kecoklatan. Visualisasi warna tanah menunjukkan bahwa tanah memiliki tingkat kesuburan yang baik. Prihantoro *et al.* (2023) menyatakan peningkatan dosis pupuk feses ayam menghasilkan visualisasi warna tanah yang lebih gelap. Holilullah *et al.* (2015) menyatakan bahwa tanah dengan

warna gelap atau hitam disebabkan karena kandungan bahan organik tanah. Margolang *et al.* (2015) melaporkan tanah dengan kandungan bahan organik lebih tinggi dapat dikatakan sebagai tanah subur yang dicirikan dengan warna tanah yang lebih gelap.

Selanjutnya hasil pengukuran pH rizosfer tanah (8 MST) menunjukkan tidak nyata antar kandidat mutan lamtoro var. tarramba generasi M1 yakni pada kisaran 5,10 sampai 6,79. Nilai pH tersebut menunjukkan tanah rizosfer termasuk kategori tanah agak masam hingga netral. Hasil ini menunjukkan tidak terjadinya perubahan karakteristik pH tanah di akhir penelitian. Eviati & Sulaeman (2009) melaporkan kriteria pH H<sub>2</sub>O dikategorikan agak masam pada rentang pH 5,5–6,5. Status pH tanah yang masam akan berdampak pada terhambatnya ketersediaan hara bagi tanaman. Juliansyah *et al.* (2021) melaporkan media tanaman yang masam dapat menghambat penyerapan unsur hara oleh tanaman yang dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat.

**Tabel 5** Karakteristik warna dan pH rizosfer akhir penelitian (8 MST)

Kandidat mutan M1	Kode warna* (%)	Visualisasi warna	pH tanah H <sub>2</sub> O	Keterangan
T1	10YR 3/2 (80)		6,42±0,15	Agak masam
	10YR 2/2 (20)			
T2	10YR 3/2 (80)		6,68±0,41	Netral
	10YR 2/2 (20)			
T3	10YR 3/2 (100)		6,75±0,13	Netral
T4	10YR 3/2 (100)		6,65±0,21	Netral
T5	10YR 3/2 (60)		6,53±0,31	Agak masam
	10YR 2/2 (40)			
T6	10YR 3/2 (60)		6,13±0,14	Agak masam
	10YR 2/2(40)			
T7	10YR 3/2 (100)		6,02±0,11	Agak masam
T8	10YR 3/2 (100)		6,12±0,07	Agak masam
T9	10YR 3/2 (100)		5,89±0,49	Agak masam
T10	10YR 3/2 (100)		5,10±0,21	Agak masam
T11	10YR 3/2 (100)		5,83±0,50	Agak masam

pH awal tanah 5,51. \*kode warna berdasarkan Munsell Color Chart versi 1.0.1.1, T1-T11 = kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran generasi M1 masam pH 3,8.



## SIMPULAN

Sebelas kandidat mutan lamtoro var. tarramba toleran masam generasi M1 mampu tumbuh baik pada skala lapang. Seluruh kandidat mutan generasi M1 menghasilkan karakteristik pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah ranting, dan jumlah tangkai yang sama baik di akhir penelitian (8 MST).

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad IH, Arifin AZ & Pratiwi SH. 2017. Uji adaptasi pertumbuhan tanaman kubis bunga (*Brassica oleraceae* var. Botrytis, L.) dataran tinggi yang ditanam di dataran rendah pada berbagai kerapatan tanam dan naungan. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*. 1(2): 11-17
- Anggraini MT & Astuti D. 2023. Kisaran dosis optimal iradiasi sinar gamma untuk menginduksi keragaman genetik sorgum varietas numbu. *Jurnal Agroeco Science*. 2(2): 1-7.
- Anggriani R, Karti PDMH & Prihantoro I. 2021. Seleksi mutan tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala* cv. Tarramba) tahan kutu loncat terhadap lingkungan kering pada rumah kaca. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 19(3): 90-94.
- Asadi. 2013. Pemuliaan mutasi untuk perbaikan terhadap umur dan produktivitas pada kedelai. *Jurnal AgroBiogen*. 9(3): 135-142.
- Balitbangtan. 2015. Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia: Luas Penyebaran, dan Potensi Ketersediaan. Jakarta (ID): IAARD Press.
- Eviati & Sulaeman. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Bogor (ID): Balai Penelitian Tanah.
- Gowthami R, Vanniarajan C, Souframanien J, & Pillai MA. 2017. Comparison of radiosensitivity of two rice (*Oryza sativa* L.) varieties to gamma rays and electron beam in M1 generation. *Electronic Journal of Plant Breeding*. 8(3): 732-741.
- Holilullah, Afandi & Novpriansyah. 2015. Karakteristik sifat fisik tanah pada lahan produksi rendah dan tinggi di PT Great Giant Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(2): 278-282.
- Juliansyah H, Bakar JA, Nasrul ZA & Hendrival. 2021. Upaya peningkatan pendapatan petani melalui peningkatan power of hidrogen (pH) lahan sawah di Desa Reulet Timur Kecamatan Muara Batu Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Ekonomi Pertanian Unimal*. 4(2): 1-8.
- Lahti M, Aphalo PJ, Finer L, Ryyppo A, Lehto T & Mannerkoski. 2005. Effect of soil temperature on shoot and root growth and nutrient uptake of 5-year-old Norway spruce seedlings. *Jurnal Tree Physiology*. 25(1): 115-122.
- Lowery B, Arshad MA, Lal R, & Hickey WJ. 1996. *Soil Water Parameters and Soil Quality*. Madison (AS): Soil science society of America Special Publication.
- Manpaki SJ, Karti PDM & Prihantoro I. 2017. Respon pertumbuhan eksplan tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala* cv. tarramba) terhadap cekaman kemasaman media dengan level pemberian aluminium melalui kultur jaringan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 12(1):71-82.
- Margolang RD, Jamilah & Sembiring M. 2015. Karakteristik beberapa sifat fisik, kimia, dan biologi tanah pada sistem pertanian organik. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(2): 717-723.
- Meliala JHS, Basuki N, & Seogianto A. 2016. Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap perubahan fenotipik tanaman padi gogo (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(7): 585-594.
- Prihantoro I, Anandia A, Aryanto AT, Setiana MA & Karti PDMH. 2019. Tingkat adaptasi tanaman alfalfa (*Medicago sativa* L.) hasil mutasi dengan sinar gamma pada skala lapang. *Pastura* 9(1): 1-6.
- Prihantoro I, Aditia EL, Setiana MA, Saidah I, & Meilania R. 2023. Peningkatan produksi rumput *Brachiaria humidicola* pada padang penggembalaan melalui suplementasi pupuk organik feses ayam. *Jurnal Agripet*. 23(2): 196-204.
- Rahmi A & Biantari MP. 2014. Karakteristik sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah lahan pekarangan dan lahan usaha tani beberapa kampung di Kabupaten Kutai Barat. *Jurnal Ziraah'ah*. 39(1): 30-36
- Sari A, Noli ZA & Suwirman. 2016. Pertumbuhan bibit surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) yang diinokulasi mikoriza pada media tanah ultisol. *Al-Kauniah Jurnal Biologi*. 9(1): 1-9.
- Supriyatna A, Khoerunnisa AS, Maulidina A, Maulidina I, & Azizah IDMN. 2023. Efek induksi mutasi radiasi gamma terhadap pertumbuhan fisiologis tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merrill). *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Tanaman*. 2(2): 68-76.
- Syukur S. 2004. Radiasi gamma menginduksi mutan *Catharantus roseus* yang stabil dan produksi ajmalisid atau serpentin tinggi. *Risalah Seminar Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 44(28): 1-8.
- Zakiah R, Siregar UJ & Hartati NS. 2017. Karakterisasi morfologi sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) hasil mutasi radiasi sinar gamma. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 8(1): 41-47.
- Syahri M, Retnani Y, & Khotijah L. 2018. Evaluasi penambahan binder berbeda terhadap kualitas fisik mineral wafer. *Buletin Makanan Ternak*. 16(1): 24-35.
- Utama BP. 2019. Karakteristik sifat fisik dan kimia bungkil kelapa kering dan bungkil kelapa dikukus. *Stock Peternakan*. 1(1). <https://doi.org/10.36355/sptr.v1i1.235>
- Wati WS, Mashudi, & Irsyammawati A. 2018. Kualitas silase rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum* dan molasses pada waktu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 1(1): 45-53.
- Yana S, Zairful, Priabudiman Y, & Panjaitan I. 2018. Karakteristik fisik pakan wafer berbasis bungkil inti sawit. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian. Lampung (ID) : Politeknik Negeri lampung hal 401-404. <https://doi.org/10.25181/prosemnas.v2018i0.1194>