KANDANG
VOL XVIII (2): 114 - 122, Juli – Desember 2026
DOI : https://doi.org/10.32534/jkd.v18i2.8736
ISSN: 2085-8329
ESSN : 2685-6220

PENGARUH PERBEDAAN PERLAKUAN BIJI DAN KONDISI CAHAYA GELAP-TERANG TERHADAP PERTUMBUHAN *LAMTORO (LEUCAENA LEUCOCEPHALA)* SEBAGAI HIJAUAN PAKAN TERNAK

Atik Winarti*[1], Hanief Eko Sulistyo[2], Hanum Muarifah[1], Muhammad Helmi[1], Yohana Nanita Nansy Ardilla[1], Ruping Meirantika[1], Desika Wulandari[1], Nayla Stevia Lutfi[1], Cindy Auvril Lysa[1], Fuat Aji Hidayat[1]
[1] Animal Science and Technology Study Program, PSDKU, Universitas Brawijaya Kediri, Jl. Pringgodani, Mrican, Mojoroto, Kediri City, East Java 64111, Indonesia
[2] Faculty of Animal Science and Technology, Universitas Brawijaya Malang, Jl. Veteran No.10-11, Ketawanggede, Lowokwaru, Malang City, East Java 65145, Indonesia
Email (*correspondence author*): atik.winarti@ub.ac.id

ABSTRAK

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan salah satu hijauan sebagai sumber protein ternak ruminansia. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh banyak faktor baik internal dan eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor eksternal dengan parameter pertumbuhan berupa viabilitas benih, tinggi, dan jumlah daun pada tanaman lamtoro. Menggunakan 300 benih lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yang terbagi dalam 10 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan terdiri dari 6 ulangan, dan setiap ulangan terdiri dari 5 benih yang diamati selama 14 hari. Penelitian ini menggunakan RAL faktorial yang terdiri dari faktor perlakuan benih sebelum tanaman (x) meliputi perendaman air suhu 28°C (P1), perendaman air suhu 70°C (P2), perendaman larutan asam sitrat 10% (P3), perendaman larutan natrium bikarbonat 10% (P4), dan penyayatan biji dengan cutter (P5) sedangkan faktor (y) merupakan kondisi cahaya selama pemeliharaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi cahaya berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih ($P<0,05$) dan tinggi tanaman ($P<0,01$), namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun ($P>0,05$). Sedangkan perlakuan benih tidak berpengaruh nyata terhadap viabilitas ($P>0,05$), tetapi berpengaruh terhadap tinggi tanaman ($P<0,01$) dan jumlah daun ($P<0,05$). Perlakuan perendaman benih dengan larutan asam sitrat cenderung memberikan hasil terbaik pada seluruh parameter yang diamati.

***Kata kunci**: Jumlah daun; Kondisi cahaya; Lamtoro (Leucaena leucocephala); Perlakuan benih; Tinggi tnamana; Viabilitas*

ABSTRACT

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) is one of the forage crops that serves as a protein source for ruminant livestock. Plant growth is influenced by both internal and external factors. This study aimed to determine the effect of external factors on lamtoro growth, with observed parameters including seed viability, plant height, and number of leaves. A total of 300 lamtoro seeds (*Leucaena leucocephala*) were used as experimental units, divided into 10 treatment combinations, each consisting of 6 replications with 5 seeds per replication, and observed for 14 days. The experiment used a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors: seed pretreatment (X), including soaking in water at 28°C (P1), soaking in water at 70°C (P2), soaking in 10% citric acid solution (P3), soaking in 10% sodium bicarbonate solution (P4), and seed scarification using a

KANDANG
VOL XVIII (2): 114 - 122, Juli – Desember 2026
DOI : https://doi.org/10.32534/jkd.v18i2.8736
ISSN: 2085-8329
ESSN : 2685-6220

cutter (P5), and light conditions (Y) during plant maintenance. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% significance level. The results showed that light conditions had a significant effect on seed viability ($P<0.05$) and plant height ($P<0.01$), but no significant effect on number of leaves ($P>0.05$). Seed pretreatment had no significant effect on seed viability ($P>0.05$), but significantly affected plant height ($P<0.01$) and number of leaves ($P<0.05$). Soaking seeds in citric acid solution tended to produce the best results across all observed parameters.

Keywords: *Light condition; Number of leave; Plant height; Seed treathment; Seed vaibility.*

PENDAHULUAN

Kemandirian pangan dan pakan merupakan pilar fundamental ketahanan nasional yang terus diuji, khususnya di negara agraris seperti Indonesia. Realitas menunjukkan bahwa ketergantungan terhadap impor komoditas strategis, seperti jagung untuk pakan dan kedelai untuk pangan, masih sangat tinggi di tengah laju pertumbuhan penduduk yang pesat (Mahdi, 2025). Ketidakpastian geopolitik global dan kerentanan rantai pasok internasional semakin memperkuat urgensi untuk membangun sistem produksi domestik yang tangguh dan berkelanjutan. Namun, upaya intensifikasi pertanian konvensional yang selama ini banyak mengandalkan input kimia sintetis justru mengakibatkan degradasi kualitas lahan secara signifikan, termasuk penurunan kesuburan tanah, pemadatan, dan gangguan pada mikrobioma tanah yang menguntungkan (Firgo et al., 2024). Kondisi lahan yang terdegradasi ini menciptakan lingkungan tumbuh yang suboptimal, di mana benih harus berkecambah dengan cepat dan serempak untuk dapat bersaing dengan tekanan biotik dan abiotik sejak awal (Brower-Toland et al., 2024). Oleh karena itu, penerapan praktik pertanian berkelanjutan yang mengutamakan pemulihan lahan dan penggunaan teknologi inovatif menjadi sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan nasional (Mashar., 2008).

Pengelolaan benih sebelum ditanam yang efektif, khususnya dalam mengatasi masa dormansi, menjadi langkah untuk meningkatkan efisiensi dan keberhasilan tanam di lahan (Kumar et al., 2024). Salah satu tanaman yang berpotensi besar untuk mendukung swasembada pakan adalah lamtoro (Leucaena leucocephala), yang dikenal memiliki kandungan protein kasar yang tinggi sehingga sangat bernilai sebagai pakan ternak ruminansia (Angelis et al., 2021). Meski demikian, benih lamtoro sering kali memiliki kulit biji yang keras dan mengalami dormansi fisik, sehingga memerlukan intervensi pra-tanam untuk mempercepat dan menyeragamkan perkecambahan (Kolly et al., 2023). Praktik perlakuan awal benih (seed treatment) secara fisik, kimia, dan mekanis telah lama dikenali sebagai solusi untuk memecah dormansi, namun efektivitasnya sangat bergantung pada jenis perlakuan dan spesies tanaman. Penerapan teknik perlakuan awal yang tepat dapat meningkatkan tingkat perkecambahan benih lamtoro, sehingga mendukung upaya untuk memperkuat ketahanan pangan dan pakan di Indonesia (Fadillah., 2025). Penting untuk mengetahui

lebih lanjut mengenai metode perlakuan awal yang optimal untuk meningkatkan perkecambahan benih lamtoro, agar potensi pakan lokal ini dapat dimanfaatkan secara maksimal (Rachma et al., 2022).

Meskipun berbagai metode seperti skarifikasi mekanis, perendaman termal (air panas atau dingin), dan perendaman kimiawi (larutan asam atau basa) telah banyak dipelajari secara terpisah, terdapat gap penelitian dalam melakukan analisis komparatif yang komprehensif terhadap kelima metode tersebut pada benih lamtoro (Ibrahim dan Hawramme., 2019). Sementara itu, faktor lingkungan pascaperkecambahan, khususnya ketersediaan cahaya, berpengaruh dalam proses fotomorfogenesis dan pertumbuhan awal kecambah (Han et al.,2020). Berdasarkan penelitian terdahulu, hasilnya masih cenderung fokus pada satu atau dua metode saja, sehingga belum memberikan gambaran pasti mengenai metode mana yang paling efektif dan efisien pra-taman sesuai dengan kondisi tanah Indonesia yang semakin terdegradasi. Studi-studi terdahulu juga kurang menghubungkan secara eksplisit antara optimalisasi perkecambahan melalui seed treatment sebagai strategi untuk meningkatkan keberhasilan budidaya di lahan marginal dengan tujuan ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan secara langsung pengaruh lima metode perlakuan berbeda yaitu perendaman air dingin, air panas, larutan asam, larutan basa, dan skarifikasi yang diberi perlakuan penanaman dengan pencahayaan dan tanpa pencahyaan terhadap viabilitas, tinggi tanaman dan jumlah daun. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang aplikatif untuk meningkatkan produktivitas budidaya lamtoro, mendukung pengembangan sumber pakan lokal berkualitas, dan berkontribusi pada upaya mengurangi ketergantungan impor pakan ternak di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 5 x 2 untuk mengetahui pengaruh perlakuan benih dan kondisi cahaya terhadap pertumbuhan benih. Faktor pertama adalah jenis perlakuan benih (x) yang terdiri atas lima perlakuan meliputi perendaman air biasa 28°C (P1), perendaman air hangat 70°C (P2), perendaman larutan asam sitrat 10% (P3), perendaman larutan natrium bikarbonat 10% (P4), dan penyayatan dengan *cutter* (P5) sedangkan faktor kedua (y) merupakan kondisi cahaya gelap dan terang. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 10 kombinasi yang masing-masing terdiri atas 6 ulangan. Seluruh perlakuan ditempatkan secara acak pada unit percobaan sesuai prinsip Rancangan Acak Lengkap untuk meminimalkan pengaruh faktor luar yang tidak dapat dikendalikan.

Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan 300 benih lamtoro (*Leucaena leucocephala*), yang dibagi ke dalam 10 kombinasi pada setiap perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 6 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 5 benih. Benih-benih yang digunakan harus memiliki ukuran seragam, tekstur kulit utuh tanpa cacat fisik, serta bebas dari kontaminasi jamur atau serangga. Perlakuan (P1) dilakukan dengan cara merendaman benih dengan air suhu ruang apa suhu 28°C selama 24 jam, perlakuan (P2) dilakukan dengan cara merendam benih dengan air hangat pada suhu 70°C selama 10

menit, perlakuan (P3) dilakukan dengan merendam benih pada larutan asam sitrat ($C_6H_8O_7$) 10 % selama 10 menit, perlakuan (P4) dilakukan dengan perendaman benih pada larutan natrium bikarbonat ($NaHCO_3$) 10 % selama 10 menit, dan perlakuan (P5) dilakukan skarifikasi mekanik dengan menyayat kulit benih yang berada jauh dari lembaga menggunakan *cutter*. Kemudian benih disemai pada media tanaman berupa tanah humus dan ditempatkan pada kondisi terang dan kondisi gelap dengan ditutup rapat dari cahaya.

Prosedur Pengumpulan dan Analisis Data

Data penelitian dikumpulkan melalui pengamatan langsung terhadap benih dan tanaman pada setiap unit percobaan selama 14 hari setelah perlakuan. Variabel yang diamati meliputi viabilitas benih, tinggi tanaman, jumlah daun.

Viabilitas (%)

Perhitungan viabilitas diukur berdasarkan persentase benih yang berkecambah dan menghasilkan kecambah normal selama masa pengamatan dan mengacu pada protokol standar ISTA, berikut merupakan rumus yang digunakan:

$$Viabilitas = \frac{\sum Ng}{Nt}\ x\ 100\%$$

Keterangan :

Viabilitas = Daya Berkecambah (%)

N_g = jumlah benih yang berkecambah secara normal (butir)

N_t = Jumlah total benih yang disemai pada unit percobaan (butir)

(Sumber: Justice dan Bass, 2019)

Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh tertinggi menggunakan penggaris dengan satuan sentimeter (cm). Pengamatan dilakukan secara berkala hingga hari ke-14 setelah tanam.

Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung berdasarkan jumlah daun yang telah membuka sempurna pada setiap tanaman. Pengamatan dilakukan secara berkala hingga hari ke-14 setelah tanam.

Analisis Data

Data kuantitatif yang terkumpul dari pengukuran parameter pertumbuhan dianalisis secara statistik menggunakan Analisis sidik ragam (*Analysis of Variance*) dua faktor diterapkan untuk menguji signifikansi pengaruh perlakuan utama dan interaksinya terhadap semua variabel respon dengan taraf kepercayaan 5%. Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang nyata (P-value < 0,05), analisis dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf signifikansi 5% untuk mengelompokkan rerata perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor (x) perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman (P<0,01), dan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (P<0.05), tetapi faktor tersebut tidak berpengaruh terhadap viabilitas (P>0,05) pada tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala)*.

Viabilitas

Viabilitas merupakan kemampuan benih untuk berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman normal. Viabilitas benih dipengaruhi oleh faktor internal berupa genetik dan eksternal berupa kondisi lingkungan. Hasil penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. yang menyajikan rata-rata pertumbuhan tanaman *lamtoro (Leucaena leucocephala)* sebagai pengaruh perlakuan sebelum tanam dan peran kondisi cahaya.

Berdasarkan hasil penelitian, faktor perlakuan (x) tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap viabilitas tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala)*. Meskipun demikian, nilai rataan tertinggi diperoleh pada perlakuan perendaman benih dengan larutan asam (P3) dan perlakuan dengan rataan terendah diperoleh pada perlakuan perendaman benih dengan larutan natrium bikarbonat (P4). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yang *et al.* (2023) mengenai perbandingan perendaman benih pada larutan asam dan basa menemukan bahwa benih yang direndam pada larutan asam memiliki nilai viabilitas yang lebih tinggi dibanding dengan larutan asam.

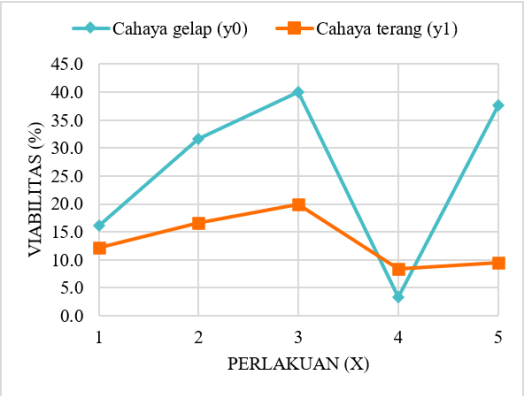
Hal tersebut dikarenakan larutan asam terbukti mendukung perkecambahan melalui pelunakan kulit benih yang mempercepat imbibisi serta menjaga konduktivitas membran sehingga kebocoran elektrolit berkurang dan viabilitas tetap tinggi. Sebaliknya, perlakuan dengan larutan basa justru menurunkan viabilitas karena kondisi alkali merusak integritas membran, meningkatkan kebocoran ion, serta mengganggu keseimbangan ionik dan aktivitas enzim yang esensial bagi metabolisme awal. Dengan demikian, perbedaan efek antara larutan asam dan basa menunjukkan bahwa lingkungan asam lebih kondusif bagi proses fisiologis benih dibandingkan kondisi alkali.

Table 1.Hasil pertumbuhan benih lamtoro yang diamati pada hari ke-14. Pada 3 variabel pertumbuhan yang berbeda.

Faktor	Intensitas Cahaya (y)								
Perlakuan	Viabilitas (%)		$\bar{x}$	Tinggi (cm)		$\bar{x}$	Daun (Helai)		$\bar{x}$
(x)	0	1		0	1		0	1	
1	16.16±13,39	12,17±18,97	14.2	5,33±5,92	1,50±2,34	3.4[a]	5,33±7,55	5,00±7,77	5.2[a]
2	31,67±37,10	16,67±15,05	24.2	5,80±7,66	3,85±3,79	4.8[a]	5,83±8,06	5,50±6,37	5.7[a]
3	40,00±25,29	20,00±25,29	30.0	10,33±2,33	2,67±2,94	6.5[b]	18,33±13,00	8,00±8,85	13.2[b]
4	3,33±8,16	8,33±12,90	5.8	0,50±1,22	0,42±0,66	0.5[a]	0,17±0,40	2,50±5,20	1.3[a]
5	37,62±31,15	9,45±10,42	23.5	11,58±5,73	2,08±2,61	6.8[b]	15,50±14,44	4,83±7,11	10.2[a]
P-value Perlakuan	0,07			0.0024			0,02		

Intensitas	0,03	0.0001	0,09
Interaksi x-y	0,37	0,04	0,22

Catatan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

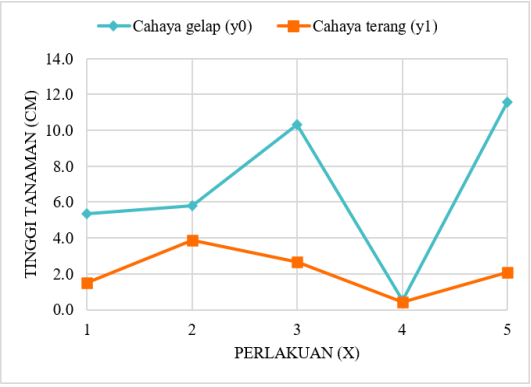


Gambar 1. Pengaruh Faktor Perlakuan (x) dan faktor kondisi cahaya gelap (y0) dan terang (y1) terhadap viabilitas tanaman (%).

Berdasarkan Tabel 1 Faktor kondisi intensitas cahaya (y) berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap nilai viabilitas pada tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala),* namun tidak ada interaksi (P>0,05) antara faktor perlakuan dan faktor intensitas cahaya. Kondisi tanpa cahaya (gelap) memiliki nilai viabilitas lebih tinggi jika dibandingkan dengan intensitas cahaya terang. Temuan ini sejalan penelitian yang dilakukan oleh Dangol et al. (2024) yang menyatakan bahwa benih *Senegalia catechu* dan *Leucaena leucocephala* bersifat non-fotoblastik, yang artinya tidak bergantung pada cahaya untuk memulai perkecambahan. Kecenderungan viabilitas lebih tinggi di tempat gelap menjelaskan bahwa tidak adanya cahaya kemungkinan mengurangi stres oksidatif awal dan menjaga stabilitas embrio.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan analisis ragam pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa faktor perlakuan (x) berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap pertambahan tinggi pada tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala)*. Perendaman benih dengan larutan asam (P3) dan skarifikasi penyayatan pada benih (P5) tidak menunjukkan adanya perbedaan, namun nilai rataan tertinggi diperoleh pada perlakuan skarifikasi penyayatan (P5). Sejalan dengan itu penelitian yang dilakukan Mendonça *et al*. (2020) yang menyatakan bahwa metode fisik seperti skarifikasi terbukti lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan awal tanaman, khususnya tinggi tanaman muda, dibandingkan metode kimia dengan perendaman asam. Hal ini disebabkan karena skarifikasi bisa dilakukan secara yang lebih terkendali, yaitu hanya mengikis atau menyayat lapisan kulit biji tanpa merusak embrio, sehingga proses imbibisi berlangsung optimal dan energi embrio dapat dialokasikan sepenuhnya untuk pertumbuhan batang dan akar. Sebaliknya, perlakuan kimia berisiko menimbulkan kerusakan membran atau stres fisiologis apabila konsentrasi dan durasi perendaman tidak tepat, yang pada akhirnya menurunkan daya hidup benih setelah berkecambah (vigor) dan menghambat pertumbuhan vegetatif.



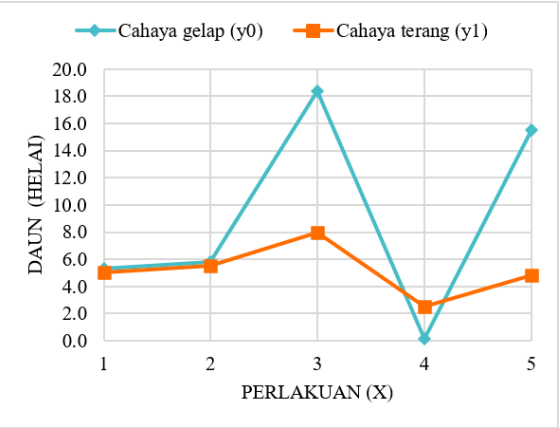
Gambar 2. Pengaruh Faktor Perlakuan (x) dan faktor kondisi cahaya gelap (y0) dan terang (y1) terhadap tinggi tanaman (cm).

Disisi lain faktor kondisi cahaya (y) juga

berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap tinggi pada tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala)*, selain itu terdapat interaksi yang nyata (P<0,05) antara faktor perlakuan dan faktor intensitas cahaya terhadap tinggi tanaman lamtoro. Berdasarkan grafik pada Gambar 2. Tanaman yang berada pada kondisi cahaya gelap selalu menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibanding cahaya terang. Sejalan dengan penelitian ini, menurut Armarego-Marriott *et al*. (2019) dan Mukherjee *et al*. (2026) saat terpapar cahaya, bibit mengalami de-etiolasi: pemanjangan hipokotil melambat, kotiledon terbuka dan menjadi hijau, dan etioplas berubah menjadi kloroplas. Sebaliknya tanaman yang tumbuh pada kondisi gelap mengalami etiolasi, ditandai dengan pemanjangan batang berlebihan, daun kecil dan pucat, serta lemahnya struktur batang. Hormon auksin juga berperan dominan dalam kondisi gelap, karena distribusinya tidak terhambat oleh cahaya sehingga akumulasi auksin pada jaringan batang memicu pemanjangan sel secara cepat. Akibatnya, tanaman tampak lebih tinggi namun rapuh, dengan daun yang belum berkembang sempurna.

Jumlah Daun

Peningkatan jumlah daun merepresentasikan kemampuan tanaman dalam memanfaatkan dan mendistribusikan nutrisi, khususnya unsur nitrogen, untuk membentuk jaringan baru. Dalam konteks analisis pertumbuhan, variabel ini juga berfungsi sebagai pembanding yang akurat untuk mengoreksi fenomena etiolasi. Berdasarkan Tabel 1. Didapat bahwa perlakuan pada benih berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap jumlah daun pada tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala)*. Jumlah daun terbanyak didapat pada perlakuan perendaman benih menggunakan larutan asam (P3). Temuan ini sejalan dengan Okumora et al. (2018) yang menjelaskan bahwa perlakuan asam akan lebih mudah melunakkan kulit pada biji dan mempercepat imbibisi, menjaga stabilitas membran, serta mengurangi kebocoran elektrolit sehingga energi embrio dapat lebih difokuskan untuk pertumbuhan vegetatif. Stabilnya metabolisme di awal pertumbuhan akan merangsang kerja hormon auksin dan sitokinin yang mendukung pembentukan organ baru, sehingga jumlah daun yang dihasilkan lebih tinggi.



Gambar 3. Pengaruh Faktor Perlakuan (x) dan faktor kondisi cahaya gelap (y0) dan terang (y1) terhadap jumlah daun (helai).

Berdasarkan grafik pada Gambar 3. menunjukkan bahwa tanaman yang berada pada kondisi cahaya gelap kecenderungan memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibanding tanaman yang berada pada kondisi terang. Meskipun, berdasarkan analisis ragam, kondisi cahaya tidak berpengaruh (P>0,05) terhadap peningkatan jumlah daun pada tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala),* serta tidak ada interaksi (P>0,05) antara perlakuan dan intensitas cahaya. Adanya peningkatan jumlah daun pada kondisi cahaya gelap diduga akibat respon adaptif terhadap keterbatasan cahaya. Temuan ini sejalan dengan Yu *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa tanaman yang berada pada kondisi cahaya rendah meningkatkan jumlah daun dan indeks luas daun sebagai strategi adaptif. Mendukung hal tersebut

Iglesias *et al.* (2018) menyatakan dalam kondisi gelap hormon auksin pada tanaman akan lebih aktif dibanding pada cahaya terang. Dimana hormon auksin akan memicu pembelahan sel sehingga juga berkontribusi terhadap pembentukan organ baru pada tanaman salah satunya daun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan perlakuan berpengaruh terhadap tinggi dan jumlah daun pada tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala)* namun tidak berpengaruh terhadap persentase viabilitas pada tanaman tersebut. Sedangkan kondisi intensitas cahaya gelap ataupun terang berpengaruh terhadap viabilitas dan juga tinggi tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala)*, namun tidak berpengaruh terhadap jumlah daun pada tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala)*. Interaksi antara faktor perlakuan dan faktor intensitas cahaya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, namun tidak berpengaruh pada viabilitas dan jumlah daun pada tanaman lamtoro. Perlakuan perendaman benih dengan larutan asam cenderung mempertahankan nilai yang optimal pada seluruh parameter yang diamati, baik viabilitas, tinggi, ataupun jumlah daun pada tanaman lamtoro *(Leucaena leucocephala)*.

DAFTAR PUSTAKA

Angelis, A. D., Gasco, L., Parisi, G., & Danieli, P. P. (2021). A Multipurpose Leguminous Plant for the Mediterranean Countries: Leucaena leucocephala as an Alternative Protein Source: A Review. *Open Access Journal*, *11*(8), 2230–2245. https://doi.org/10.3390/ANI11082230

Armarego-Marriott, T., Sandoval-Ibáñez, O., & Kowalewska, Ł. (2019). Beyond the darkness: recent lessons from etiolation and de-etiolation studies. *Journal of Experimental Botany*, 71, 1215 - 1225. https://doi.org/10.1093/jxb/erz496

Bichoff, R. S., Okumura, R., Oliveira, R. S., Sodré, D. C., & Valente, G. F. (2018). Overcoming seed dormancy and evaluation of viability in leucaena leucocephala. *Australian Journal of Crop Science,* 12, 168. https://doi.org/10.21475/ajcs.18.12.01.pne908

Brower-Toland, B., Stevens, J. L., Ralston, L., Kosola, K., & Slewinski, T. L. (2024). *A Crucial Role for Technology in Sustainable Agriculture*. https://doi.org/10.1021/acsagscitech.3c00426

Dangol, A., Shrestha, A., Airi, H., Kharel, N., Thapa, L. B., Devkota, A., & Shrestha, B. (2024). Germination and seedling growth of closely related native and invasive legume trees in Nepal. *Journal of Ecology and Environment*. https://doi.org/10.5141/jee.24.034

Fadillah. N. (2025). Pemanfaatan Tanaman Lokal Antinutrisi Rendah sebagai Pakan Alternatif dalam Sistem Peternakan Terintegrasi. *Armada*, *3*(4), 127–134. https://doi.org/10.55681/armada.v3i4.1617

Firgo, M., Gabelberger, F., Reinstaller, A., & Wolfmayr, Y. (2024). Assessing Regional Production Potential to Strengthen the Security of Supply in Strategic Products. *Social Science Research Network*. https://doi.org/10.2139/ssrn.4700122

Han, T., Han, T., Astafurova, T. P., Turanov, S. B., Burenina, A. A., Butenkova, A. N., Surnina, E. N., Valiev, D., & Valiev, D. (2020). Photomorphogenesis of wheat sprouts with LED irradiation of different intensities. *Lighting Research & Technology*, *52*(5), 583–594. https://doi.org/10.1177/1477153519894471

6

Ibrahim, H. S., & Hawramee, O. K. A. (2019). Impact of acid scarification and cold mist stratification on enhancing seed germination and seedling early growth of albizia lebbeck (l.) Benth. *Mesopotamia Journal of Agriculture*, *47*(2), 1–13. https://doi.org/10.33899/MAGRJ.2019.163175

Iglesias, M. J., Sellaro, R., Zurbriggen, M. D., & Casal, J. (2018). Multiple links between shade avoidance and auxin networks. *Journal of Experimental Botany*, 69, 213–228. https://doi.org/10.1093/jxb/erx295

Kolly, S. W., Lapenangga, T., & Vertygo, S. (2023). Pengaruh Metode Skarifikasi Secara Mekanik Terhadap Perkecambahan Biji Lamtoro Tarramba (*Leucaena leucocephala cv. Tarramba*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan : JITP*. https://doi.org/10.20956/jitp.v10i2.20186

Kumar, M., Sarvade, S., Kumar, R., & Kumar, A. (2024). *Pre-Sowing Treatments on Seeds of Forest Tree Species to Overcome the Germination Problems*. https://doi.org/10.9734/ajee/2024/v23i5543

Mahdi, N. (2025). Indonesia Mandiri Pangan 2045: Arah Baru, Tantangan dan Strategi Menuju Lumbung Pangan Dunia. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*. https://doi.org/10.47687/snppvp.v6i1.1786

Mashar, A. Z. (2008). *Teknologi untuk Percepatan Swasembada Pangan dalam Pembangunan Ketahanan Pangan Nasional*. *17*(2), 66–80. https://doi.org/10.33964/JP.V17I2.254

Mendonça, A. J. T., De Castro Silva, M. C., Berto, F., De Oliveira Gondim, A. R., De Medeiros, M. N. V., & Lins, W. L. (2020). Superação de dormência em sementes de Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. com métodos físicos e químicos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 15, 325-329. https://doi.org/10.18378/rvads.v15i3.7754

Mukherjee, A., Das, S., Singh, N., & Datta, S. (2026). Light regulation of seed-to-seedling transition under dynamic environment. *Plant physiology*. https://doi.org/10.1093/plphys/kiag050

Rachma, Y. A., Indrati, R., & Supriyadi, S. (2022). Karakteristik Perkecambahan Biji Lamtoro [*Leucaena leucocephala (Lam.)de Wit*] pada Perlakuan Skarifikasi serta Perubahan Nilai Gizi Setelah Perkecambahan. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, *7*(1), 11–19. https://doi.org/10.14710/baf.7.1.2022.11-19

Yang, F., Yuan, Y., Liu, Q., Zhang, X., Gai, S., Jin, Y., & Cheng, K. (2023). Artificial humic acid promotes growth of maize seedling under alkali conditions.. *Environmental pollution*, 121588 . https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121588

Yu, W., Jiang, M., Yue, Q., Yang, Y., Luo, Z., Lv, B., He, R., Feng, S., & Yang, M. (2023). Effects of Low-Light Environments on the Growth and Physiological and Biochemical Parameters of Indocalamus and Seasonal Variations in Leaf Active Substance Contents. *Plants*, 12. https://doi.org/10.3390/plants12233993