

RESPON PERKECAMBAHAN BENIH KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) DAN KOPI ARABICA (*Coffea arabica*) TERHADAP PERBEDAAN NAUNGAN

GERMINATION RESPONSE OF ROBUSTA COFFEE (*Coffea canephora*) AND ARABICA COFFEE (*Coffea arabica*) SEEDS TO DIFFERENT SHADE LEVELS

Rifki Nurpaudin¹, Arini Al Ifah^{2*}, Noordiana Herry Purwanti³

^{1,2,3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian (Intan) Yogyakarta, 55284

*Email: arinialifah@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of different shade levels on the germination speed and quality of Arabica and Robusta coffee seeds. The experiment was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) in a 2 × 3 factorial arrangement with two factors: coffee varieties (Arabica and Robusta) and shade intensities (0%, 75% paranet, and 100% black plastic). Observed parameters included germination percentage, germination rate, vigor index, seedling height, number of leaves, and root length.

The results showed that both the variety and shade level had a significant effect on all observed parameters. Robusta seeds exhibited a higher germination rate and vigor index compared to Arabica. Meanwhile, Arabica showed better seedling morphological growth under full shade. Shade levels of 75% to 100% had a positive effect on all parameters, indicating that a humid microclimate protected from direct sunlight strongly supports the germination process, especially for Arabica coffee seeds.

Keywords: Germination, Arabica Coffee, Robusta Coffee, Shade, Vigor Index.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat naungan terhadap kecepatan dan kualitas perkecambahan benih kopi Arabika dan Robusta. Penelitian ini menggunakan rancangan perlakuan faktorial split plot yang disusun dalam rancangan lingkungan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 × 3 dengan dua faktor yaitu varietas kopi (Arabika dan Robusta) dan intensitas naungan (0%, 75% paranet, dan 100% plastik hitam). Parameter yang diamati meliputi persentase perkecambahan, laju perkecambahan, indeks vigor, tinggi kecambah, jumlah daun, dan panjang akar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa naungan berpengaruh nyata terhadap perkecambahan benih tanaman kopi varietas Arabika dan Robusta. Robusta lebih adaptif terhadap cahaya dan perkecambahan terbaik pada naungan paranet 75%, sedangkan Arabika menunjukkan respon terbaik pada naungan penuh 100%. Respon perkecambahan varietas kopi menunjukkan pengaruh signifikan, dimana varietas Robusta cenderung memiliki indeks vigor lebih tinggi dibandingkan Arabika. Sebaliknya, varietas Arabika menunjukkan laju pertumbuhan, tinggi kecambah dan panjang akar yang lebih baik.

Kata kunci: Perkecambahan, Kopi Arabika, Kopi Robusta, Naungan, Indeks Vigor.

PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea sp.*) merupakan komoditas perkebunan strategis di Indonesia dengan nilai ekonomi tinggi. Dua jenis utama yang dibudidayakan adalah kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan kopi Arabika (*Coffea arabica*), yang

memiliki perbedaan karakteristik agronomis, fisiologis, dan mutu biji sehingga memerlukan teknik budidaya berbeda, termasuk pada tahap perkecambahan benih. Perkecambahan benih adalah tahap awal pertumbuhan tanaman yang dimulai dengan penyerapan

air (imbibisi) oleh biji kering, diikuti aktivasi enzim, respirasi, dan pembelahan sel pada embrio hingga munculnya radikula (Bewley & Black, 2013). Keberhasilan perkecambahan ditentukan oleh kualitas benih, faktor lingkungan seperti kelembapan, suhu, cahaya, serta ketersediaan oksigen (Copeland & McDonald, 2001). Pada tanaman kopi, keberhasilan perkecambahan sangat penting karena mempengaruhi pertumbuhan awal, vigor bibit, dan produktivitas tanaman di masa dewasa (Silva *et al.*, 2004).

Naungan berperan penting dalam mengatur intensitas cahaya, suhu, dan kelembapan mikro di sekitar benih. Menurut Rahardjo *et al.* (2020), pemberian naungan yang tepat dapat menjaga kestabilan suhu media tanam dan mengurangi fluktuasi kelembapan yang ekstrem, sehingga proses imbibisi dan aktivitas enzim benih berjalan optimal. Kondisi ini dapat meningkatkan viabilitas benih, mempercepat laju perkecambahan, serta menghasilkan bibit dengan vigor tinggi. Penelitian Nugroho *et al.* (2018) juga melaporkan bahwa pada kopi Robusta, tingkat naungan sedang (50–75%) menghasilkan persentase perkecambahan dan indeks vigor yang lebih tinggi dibandingkan tanpa naungan. Sementara itu, pada kopi Arabika, naungan penuh cenderung memberikan hasil lebih baik dibandingkan kondisi cahaya penuh. Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui respon perkecambahan benih kopi Robusta dan Arabika terhadap perbedaan naungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah plastik pada bulan Juni-Juli 2025 di lahan yang beralamat di Jalan Kaliurang Km 20, 9C3P+53, Selorejo, Wukirsari, Kec. Cangkringan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta (-7.64496, 110.43678). Daerah ini berada pada ketinggian 600 mdpl, dengan suhu rata-rata 19-24°C, dan kelembaban 70-80%. Curah hujan rata-rata 600 mm/tahun.

Alat yang digunakan ialah, alat tulis, gunting, tali rafia, bambu, ember diameter 80 cm, sekop, cangkul, sprayer ukuran 1000 ml, paranet, plastik UV, penggaris dan kamera ponsel. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari benih kopi varietas Robusta dan Arabica, Paranet 75%, Plastik Hitam, Tali rafia, bambu, cocopeat, tanah regosol dan Label.

Rancangan perlakuan faktorial split plot yang disusun dalam rancangan lingkungan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 3 x 2 dengan tiga kali pengulangan sehingga menjadi 18 satuan percobaan. Faktor pertama yaitu naungan (N) yang terdiri atas tiga aras, N0: Tanpa Naungan (0%); N1: Naungan Paranet (75%); N2: Naungan Plastik Hitam (100%). Faktor kedua yaitu varietas kopi (V) yang terdiri atas 2 aras, V0: Varietas Robusta, V1: Varietas Arabika.

Komponen pengamatan meliputi persentase perkecambahan, laju perkecambahan, indeks vigor, tinggi kecambah dan panjang akar. Penilaian ini dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Sutopo, 2004):

$$(\%) \text{Perkecambahan} = \frac{\text{jumlah kecambah normal yang dihasilkan}}{\text{jumlah benih yang diuji}} \times 100\%$$

Laju perkecambahan dapat diukur dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya radikel atau plumula. Pengamatan laju perkecambahan dilakukan setiap hari, dari 7 hari setelah

semai (7 HSS) sampai akhir pengamatan yaitu (45 HSS). Rumus perhitungan laju perkecambahan adalah sebagai berikut (Sutopo, 2004):

$$\text{Rata-rata hari} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_XT_X}{\text{Jumlah total benih yang berkecambah}}$$

N = jumlah benih yang berkecambah pada satuan waktu tertentu.

T = menunjukkan jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan.

Indeks vigor adalah kemampuan suatu benih untuk dapat tumbuh normal pada kondisi lingkungan yang kurang memadai. Perhitungan indeks vigor dapat diukur dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah pada hari tertentu dibagi dengan jumlah hari yang sesuai dengan waktu benih berkecambah. Pengamatan indeks vigor dilakukan setiap hari dari 7 hari setelah semai (7 HSS) sampai akhir pengamatan yaitu (45 HSS) dengan rumus:

$$IV = \left(\frac{G_1}{D_1} + \frac{G_2}{D_2} + \dots + \frac{G_n}{D_n} \right)$$

Keterangan:

IV: indeks vigor

G: jumlah benih yang berkecambah pada hari tertentu

D: waktu yang bersesuaian dengan Gn: jumlah hari pada penilaian/perhitungan akhir

Tinggi kecambah diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh. Pengukuran menggunakan mistar pada saat tanaman berumur 45 HSS.

Panjang akar (radikula) diukur dari leher akar sampai ujung akar. Pengukuran dilakukan pada saat benih berumur 45 hari setelah semai (HSS).

Analisis data dilakukan menggunakan Microsoft excel dan SPSS kemudian di analisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (*ANOVA*). Apabila ada data yang berbeda nyata maka uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa sidik ragam (*ANOVA*) pada semua variabel pengamatan viabilitas perkecambahan benih kopi robusta (*coffea canephora*) dan kopi arabica (*coffea arabica*) terhadap perbedaan naungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Varian Perkecambahan Benih Kopi Varietas Robusta dan Varietas Arabika Pada Perbedaan

Varietas Pisipaka Pada Perkecambahan						
Variabel Pengamatan	Naungan		Varietas		N x V	
Nilai F	Fhit	Sig	Fhit	Sig	Fhit	Sig
Persentase Perkecambahan	51,31	0,001**	90,00	0,001**	21,74	0,001**
Laju Perkecambahan	2,03	0,174ns	2,90	0,114ns	4,26	0,040*
Indeks Vigor	44,11	0,001**	42,87	0,001**	16,72	0,001**
Tinggi Kecambah	150,39	0,001**	1,97	0,186ns	5,68	0,018*
Panjang Akar	2,32	0,140ns	3,48	0,087ns	0,08	0,918ns

Keterangan: ns: tidak berbeda nyata; *: berbeda nyata; **: berbeda sangat nyata

Berdasarkan rangkuman analisa sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase perkecambahan dan indeks vigor benih kopi dipengaruhi sangat nyata oleh faktor naungan, varietas, serta interaksi antara keduanya. Hal ini mengindikasikan bahwa keberhasilan dan kualitas awal pertumbuhan kecambah dipengaruhi oleh kombinasi faktor lingkungan dan genetik. Pada laju perkecambahan, faktor naungan maupun varietas secara terpisah tidak memberikan pengaruh nyata, namun interaksi keduanya menunjukkan pengaruh signifikan, yang berarti kombinasi tingkat naungan dan varietas tertentu dapat memengaruhi kecepatan perkecambahan. Parameter tinggi kecambah dipengaruhi sangat nyata oleh naungan, sedangkan varietas tidak berpengaruh nyata, namun interaksi keduanya tetap berpengaruh nyata. Sementara itu, panjang akar tidak menunjukkan perbedaan nyata pada semua perlakuan, sehingga dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan akar awal relatif stabil meskipun terjadi variasi pada faktor naungan dan varietas.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan naungan paranet 75% terbukti memberikan pengaruh paling positif terhadap perkecambahan benih Robusta, dengan mencapai persentase tertinggi yaitu 100%. Perlakuan ini menciptakan kondisi lingkungan yang seimbang, di mana intensitas cahaya cukup untuk mendukung proses metabolisme benih, namun tidak menyebabkan peningkatan suhu ekstrem atau kehilangan kelembaban secara cepat. Media tanam tetap terjaga kelembabannya, memungkinkan proses imbibisi air oleh benih berlangsung optimal. Keadaan ini sangat mendukung pertumbuhan awal, terutama pada benih Robusta yang memiliki toleransi lebih tinggi terhadap cahaya dan suhu sedang. Hal ini diperkuat oleh penelitian Nurhayati,(2020), yang menyebutkan bahwa penggunaan paranet 75% mampu menciptakan lingkungan mikro yang ideal untuk benih kopi, terutama dalam meningkatkan viabilitas dan vigor benih.

Tabel 2. Uji Lanjut DMRT Interaksi (Naungan*Varietas) Pada Parameter Pengamatan

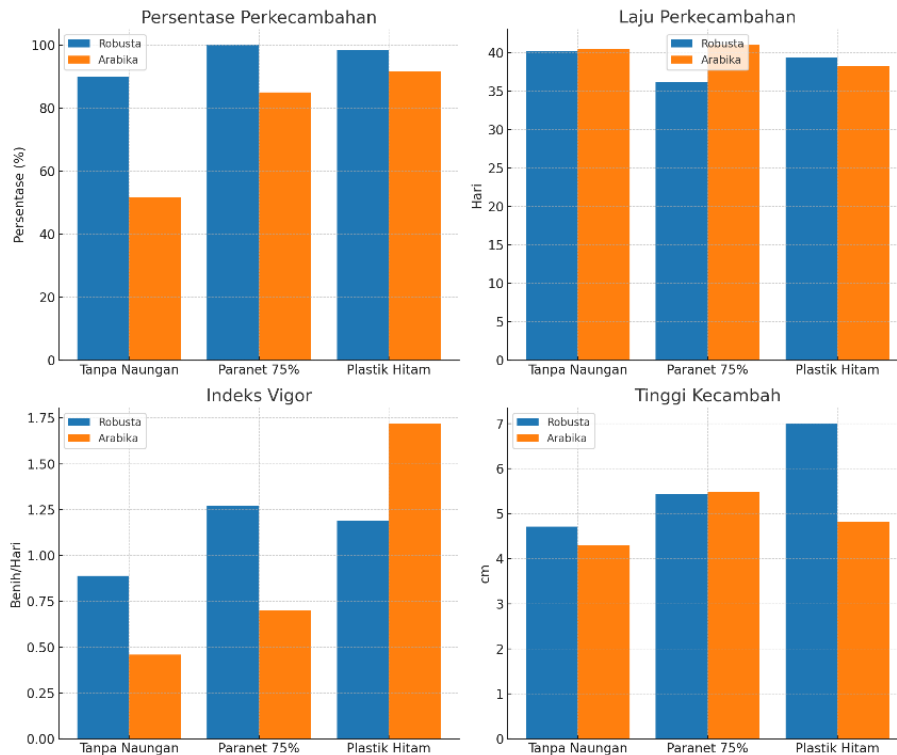
Variabel Pengamatan	Varietas	Naungan*varietas		
		Tanpa Naungan (0%)	Paranet (75%)	Plastik Hitam (100%)
Persentase perkecambahan (%)	Robusta	90.00bc	100.00c	98.33c
	Arabika	51.67a	85.00b	91.67bc
Laju perkecambahan (hari)	Robusta	40.21ab	36.16a	39.34ab
	Arabika	40.43ab	41.02b	38.24ab
Indeks vigor (benih/hari)	Robusta	0.89b	1.27c	1.19c
	Arabika	0.46a	0.70b	1.27c
Tinggi kecambah (cm)	Robusta	4.71a	5.44b	7.70c
	Arabika	4.30a	5.48b	8.01d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom baris yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%

Sebaliknya, benih Arabika menunjukkan respons paling optimal pada naungan penuh, yaitu plastik hitam 100%, dengan persentase perkecambahan mencapai 91,67% dan pertumbuhan kecambah yang lebih baik secara morfologis. Naungan total menciptakan kondisi teduh dan lembab yang sangat sesuai dengan karakter fisiologis kopi Arabika yang berasal dari dataran tinggi dengan paparan cahaya rendah. Naungan penuh mengurangi tekanan lingkungan seperti suhu tinggi dan fluktuasi cahaya, sehingga mendukung stabilitas fisiologis benih selama proses perkecambahan. Menurut Wahyuni *et al.* (2020), Arabika merupakan jenis kopi yang sangat peka terhadap cahaya tinggi, dan pertumbuhannya lebih optimal di bawah kondisi naungan penuh, terutama pada fase awal pertumbuhan.

Sementara itu, kondisi tanpa naungan atau terbuka (0%) memberikan

hasil paling rendah, khususnya pada varietas Arabika. Persentase perkecambahan Arabika dalam kondisi ini hanya mencapai 51,67%, dengan pertumbuhan kecambah yang juga tidak optimal. Hal ini disebabkan oleh paparan sinar matahari langsung yang menyebabkan fluktuasi suhu tinggi dan penguapan cepat dari media tanam, sehingga kelembaban tanah berkurang drastis. Dampaknya, proses imbibisi air terhambat dan memperlambat aktivitas enzimatik dalam benih. Robusta masih menunjukkan tingkat perkecambahan tinggi (90%) pada kondisi terbuka, namun dengan vigor yang menurun. Lestari *et al.* (2023) juga menjelaskan bahwa kondisi tanpa naungan menimbulkan stres lingkungan yang dapat menurunkan kecepatan dan kualitas perkecambahan, terlebih pada benih yang bersifat rekalsitran seperti kopi.



Gambar 1. Histogram Interaksi (Naungan*Varietas) Pada Parameter Pengamatan

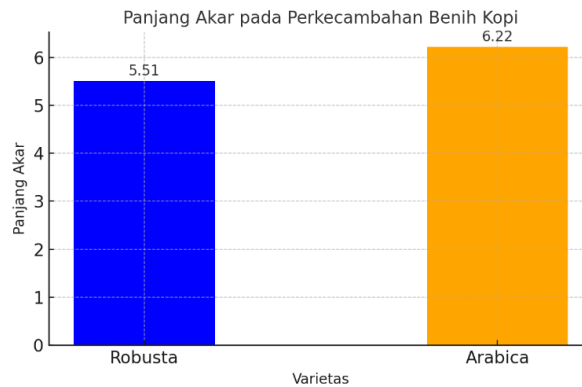
Tabel 3. Uji Lanjut DMRT Tidak Interaksi (Varietas) Pada Panjang Akar

Variabel Pengamatan	Varietas	
	Robusta	Arabika
Panjang akar	5.51a	6.22b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom baris yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa varietas kopi arabika memiliki panjang akar rata-rata 6,22 cm, lebih

panjang dibandingkan varietas robusta yang memiliki panjang akar rata-rata 5,51 cm. Perbedaan huruf pada nilai menunjukkan bahwa secara statistik kedua varietas ini berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%. Hal ini mengindikasikan bahwa arabika cenderung mengembangkan sistem perakaran lebih panjang pada fase perkecambahan dibanding robusta, yang dapat berimplikasi pada kemampuan penyerapan air dan unsur hara yang lebih baik pada tahap awal pertumbuhan.



Gambar 2. Histogram Panjang Akar Pada Faktor Varietas

Tabel 4. Uji Lanjut DMRT Tidak Interaksi (Naungan) Pada Panjang Akar

Variabel Pengamatan	Naungan		
	Tanpa Naungan (0%)	Paranet (75%)	Plastik Hitam (100%)
Panjang akar	6.12a	5.29a	6.18a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom baris yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi antara varietas dan naungan juga memberikan pengaruh terhadap panjang akar. Arabika menunjukkan panjang akar tertinggi pada perlakuan naungan 100% (6,18 cm), yang kemungkinan terjadi karena upaya tanaman mencari kelembaban pada lingkungan yang lebih kering. Rata-rata panjang akar pada perlakuan tanpa naungan (0%) adalah 6,12 cm, pada naungan paranet 75% adalah 5,29 cm, dan pada naungan plastik hitam 100% adalah 6,18 cm. Meskipun nilai tertinggi diperoleh pada plastik hitam 100% dan terendah pada paranet 75%.

Pemilihan media tanam berpengaruh signifikan terhadap viabilitas dan vigor benih kopi. Dalam penelitian terhadap kopi Arabika, media tanah yang dicampur dengan pupuk kandang dan *cocopeat*

menunjukkan kinerja terbaik dalam meningkatkan tinggi kecambah dan panjang akar (Ramadhani, 2024). Sementara itu, pada benih kopi Robusta, penggunaan media terdiri dari *cocopeat* 100 % atau campuran tanah:*cocopeat* (50:50) terbukti meningkatkan pertumbuhan bibit dibanding media tanah saja (Anjarsari *et al.*, 2024). Hal ini diperkuat dengan pendapat (Udiyana *et al.*, 2024) yang menyatakan bahwa proses perkecambahan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor yang berasal dari benih itu sendiri seperti ukuran, berat dan sifat genetik dan faktor lingkungan perkecambahan yang berasal dari lingkungan sekitar media tanam seperti suhu, cahaya, oksigen, ketersediaan air, dan kelembapan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Naungan berpengaruh terhadap perkecambahan benih tanaman kopi varietas Arabika dan Robusta. Robusta lebih adaptif terhadap cahaya dan perkecambahan terbaik pada naungan paranet 75%, sedangkan Arabika menunjukkan respon terbaik pada naungan penuh 100%. Respon perkecambahan varietas kopi menunjukkan pengaruh signifikan, di mana varietas Robusta cenderung memiliki indeks vigor lebih tinggi dibandingkan Arabika. Sebaliknya, varietas Arabika menunjukkan laju pertumbuhan, tinggi kecambah dan panjang akar yang lebih baik.

Saran

Budidaya kopi Arabika disarankan menggunakan naungan penuh karena optimal pada cahaya rendah, sedangkan Robusta lebih toleran namun tetap ideal dengan paranet 75% untuk menjaga vigor. Penelitian selanjutnya perlu mencakup fase pertumbuhan lanjutan dan lebih banyak varietas guna memperkuat rekomendasi budidaya sesuai kondisi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agraris Kanisius. (2004). *Budidaya Tanaman Kopi*. Kanisius, Yogyakarta.
- Anita, Gunawan Tabrani, dan Idwar. (2016). *Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (Coffea arabica L.) Di Medium Gambut Pada Berbagai Tingkat Naungan Dan Dosis Pupuk Nitrogen*. Fakultas Pertanian, Universitas Riau. JOM FAPERTA Vol. 3 No. 2 Oktober 2016.
- Ashari, S. (1995). *Hortikultura Aspek Budidaya*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Statistik Kopi Indonesia 2021*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Bewley, J. D., Bradford, K. J., Hilhorst, H. W. M., & Nonogaki, H. (2013). *Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy*. Springer.
- Copeland, L. O., & McDonald, M. B. (2001). *Principles of Seed Science and Technology*. Springer Science & Business Media.
- Lestari, I., Wahyuni, S., & Anam, C. (2023). *Respons Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta dan Arabika pada Media Campuran Tanah dan Cocopeat*. Jurnal Ilmiah Tanaman Perkebunan, 29(1), 12–19.
- Nugroho, D. S., Yuwono, S. S., & Rahayu, Y. S. (2018). *Pengaruh tingkat naungan terhadap pertumbuhan dan hasil kopi Robusta*. Jurnal Tanaman Perkebunan, 4(2), 101–110.
- Nurhayati, L., Surahman, A., & Firmansyah, R. (2020). *Respons fisiologis benih kopi terhadap berbagai intensitas cahaya*. Jurnal Agroklimatologi, 18(2), 95–102.
- Rahardjo, P., Wahyuni, S., & Hidayat, R. (2020). *Viabilitas dan vigor benih kopi Arabika pada kondisi lingkungan berbeda*. Pelita Perkebunan, 36(1), 43–54.
- Ramadhani, Hanggraini. (2024). *Pengaruh Tingkat Naungan Dan Media Tanam Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Bibit Aren (Arenga pinnata merr.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Padang.
- Silva, E. A. A., Toorop, P. E., Van Aelst, A. C., & Hilhorst, H. W. M. (2004). *Abscisic acid controls coffee (Coffea arabica L.) seed germination by modulating the expression of α -amylase and β -amannase genes*. Seed Science Research, 14(1), 31–38.
- Udiyana, B. P., Javandira, C., Sumantra, I. K., Ananda, K. D., & Agustini, N. G. A. D. (2024). *Pengaruh Media Tanam Terhadap Viabilitas Dan Pertumbuhan Benih Pepaya California (Carica papaya L.)*. Agrofarm, 3(1)(1), 30–36.
- Wahyuni, S., Lestari, N. P., & Anam, C. (2020). *Pengaruh Intensitas Cahaya*