

## Pengaruh Perendaman Benih dengan Air dan Air Cucian Beras pada Pertumbuhan Benih Kopi (*Coffea* sp.)

### *(The Effect of Seed Soaking with Water and Rice Washing Water on the Growth of Coffee Seeds [Coffea sp.]*

Rista Budiawan<sup>1\*</sup>, Made Same<sup>2</sup>, Joko S. S. Hartono<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Produksi dan Manajemen Industri Perkebunan Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno-Hatta No. 10 Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung, 35144, Indonesia, Telp.: (0721) 703995

<sup>2</sup> Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno-Hatta No. 10 Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung, 35144, Indonesia, Telp.: (0721) 703995

E-mail: ristabudiawan04@gmail.com

#### ARTICLE INFO

##### Article history

Submitted: November 21, 2022

Accepted: March 6, 2023

Published: March 25, 2023

##### Keywords:

coffee seeds,  
rice washing water,  
seed germination,  
soaking time,  
water

#### ABSTRACT

Coffee seeds are an important planting material in coffee cultivation. Coffee germination is a complex process. One of the efforts to germinate coffee seeds is by soaking the seeds in water. The purpose of this study was to determine the effect of the length of time soaking seeds in water on the germination of coffee seeds, knowing the effect of the length of time soaking in rice washing water on the germination of coffee seeds, and knowing the interaction between soaking with water and soaking with rice washing water on coffee seed germination. This study used a factorial randomized block design (RBD) with two factors, and was repeated three times. The results showed that water immersion had no effect on coffee seed germination, rice water immersion for 6 hours had an effect on plant height at planting age of 4 WAP and 11 WAP, and there was an interaction between water immersion time and rice water immersion time at 12 WAP planting age. The best combination is 12 hours of water immersion + 12 hours of rice washing water on wet weight of shoot and dry weight of shoot.



Copyright © 2023 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

## PENDAHULUAN

Tanaman kopi (*Coffea* sp.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara (Defitri, 2016; Sianturi & Wachjar, 2016). Kopi juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia. Komoditas ini merupakan komoditas yang tetap bertahan di pasar global karena daerah adaptasinya yang terbatas namun dibutuhkan oleh semua orang (Riyanti, 2022).

Perbanyakan kopi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara vegetatif dan generatif. Cara vegetatif yaitu dengan cara menyambung atau stek sedangkan cara generatif yaitu dengan menggunakan biji. Untuk memperoleh produktivitas yang tinggi dibutuhkan bibit kopi unggul, sebab akan berpengaruh terhadap produktivitas dikemudian hari. Menurut Hedty (2014), perkecambahan adalah proses pertumbuhan embrio dan komponen-komponen biji yang mampu untuk tumbuh secara

normal untuk menjadi tanaman baru. Secara manual pemecahan dormansi dilakukan dengan cara membuang kulit tanduk (*endocarp*) biji kopi yang memiliki struktur keras, sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah. Penyerapan air dilakukan oleh kulit biji (*seed coat*). Penyerapan air merupakan proses yang pertama kali terjadi pada perkecambahan suatu biji, diikuti dengan pelunakan biji, dan pengembangan biji pertama kali yang dapat dilihat dan diamati secara kasat mata.

Menurut Murniati dan Zuhry (2002), untuk mencapai stadium serdadu benih kopi (hipokotil tegak lurus) butuh waktu 4—6 minggu, sementara untuk mencapai stadium kepelan (membukanya kotiledon) membutuhkan waktu 8—12 minggu, sehingga keadaan ini akan berdampak pada penyediaan bibit. Penelitian terdahulu telah dilakukan untuk mempercepat perkecambahan dan pertumbuhan bibit kopi. Junaidi & Ahmad (2021) melakukan studi pengujian vigor benih kopi melalui perlakuan suhu perendaman. Pertiwi et al. (2016) melaporkan bahwa konsentrasi dan lama perendaman GA3 mampu menghasilkan luas daun dan bobot kering tajuk bibit kopi yang terbaik.

Informasi tentang pengaruh bahan-bahan sederhana dan mudah ditemui di sekitar petani kopi untuk mempercepat perkecambahan benih kopi dan pertumbuhan bibit kopi belum banyak tersedia. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian yang dapat diterapkan dengan mudah oleh petani rakyat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan lama waktu perendaman benih dengan air terbaik pada perkecambahan benih kopi, mendapatkan lama waktu perendaman dengan air cucian beras terbaik pada perkecambahan benih kopi, dan mendapatkan interaksi terbaik antara perendaman air dan air cucian beras terhadap perkecambahan benih kopi.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Pembibitan Politeknik Negeri Lampung, mulai dari Agustus 2020 sampai dengan bulan November 2020. Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kopi robusta, air, air cucian beras, fungisida, cangkul, golok, bambu, atap dari paranet, tali rafia, plastik transparan (plastik sungkup) paku, bak persemaian, meteran, timbangan, ember, gembor, alat ukur, alat tulis, dan oven.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah perendaman air yang terdiri atas empat taraf, yaitu perendaman air selama 3 jam ( $A_1$ ), perendaman air selama 6 jam ( $A_2$ ), perendaman air selama 9 jam ( $A_3$ ), perendaman air selama 12 jam ( $A_4$ ). Faktor kedua adalah peredaman air cucian beras yang terdiri atas empat taraf, yaitu perendaman air cucian beras selama 3 jam ( $B_1$ ), perendaman air cucian beras selama 6 jam ( $B_2$ ), perendaman air cucian beras selama 9 jam ( $B_3$ ), perendaman air cucian beras selama 12 jam ( $B_4$ ). Dalam penelitian ini diperoleh 16 kombinasi perlakuan, dan menggunakan 10 butir benih kopi tiap satuan percobaan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 48 satuan percobaan dan total benih yang digunakan berjumlah 480 butir. Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah daya berrkecambah, tinggi tanaman, bobot brangkasan basah, dan bobot brangkasan kering. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam apabila berbeda nyata dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

Tahapan penelitian dimulai dengan persiapan yaitu membersihkan dan meratakan tanah sebagai tempat naungan dengan ukuran 4 m x 3 m. Atap penaung berupa paranet. Kotak persemaian dibuat dengan panjang 2 m dan, lebar 1 m, dan tinggi 20 cm lalu diisi pasir dengan ketebalan 10 cm. Benih kopi diambil dari buah kopi yang masak secara fisiologis dari tanaman induk, kemudian dilakukan sortasi dengan merendam buah ke dalam air untuk mengetahui

kualitas benih, buah kopi yang digunakan adalah yang tenggelam. Kulit kopi dikupas untuk memisahkan biji dengan kulitnya. Benih yang akan disemai dalam kotak persemaian yang sebelumnya telah direndam sesuai dengan masing-masing perlakuan. Benih kopi ditanamkan menghadap ke bawah kemudian diberi label pada papan semai berdasarkan kelompok sesuai dengan rancangan tata letak satuan percobaan yang telah ditentukan sebelumnya. Selama waktu persemaian dilakukan pemeliharaan agar dapat diperoleh hasil yang baik dengan upaya pengendalian hama dan penyakit serta pemeliharaan kecambah. Kecambah kopi memerlukan air untuk pertumbuhan, sehingga penyiraman dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan sore hari. Pengamatan dilakukan mulai dari 4 minggu setelah tanam (MST) sampai dengan 12 MST.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Lama Perendaman pada Daya Berkecambah Benih Kopi (%)

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh informasi bahwa perlakuan perendaman dengan air (A) dan perendaman dengan air beras (B) tidak berpengaruh nyata pada daya kecambah. Faktor tunggal perlakuan A nilai rata rata daya kecambah tertinggi terdapat pada perlakuan A1 dan A3 dengan nilai 90,83%.

Tabel 1. Rerata pengaruh perlakuan perendaman air dan perendaman air beras pada daya kecambah

Perlakuan	Rerata daya berkecambah (%)
Lama perendaman air	
3 jam (A <sub>1</sub> )	90,83 a
6 jam (A <sub>2</sub> )	90,83 a
9 jam (A <sub>3</sub> )	85,00 a
12 jam (A <sub>4</sub> )	83,33 a
Lama perendaman air beras	
3 jam (B <sub>1</sub> )	85,00 a
6 jam (B <sub>2</sub> )	90,00 a
9 jam (B <sub>3</sub> )	85,83 a
12 jam (B <sub>4</sub> )	89,17 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Nilai perendaman dengan air menunjukkan nilai rata rata terendah pada perlakuan perendaman air selama 12 jam, yaitu 83,33%. Hal ini menunjukkan bahwa perendaman benih yang terlalu lama memiliki dampak yang buruk terhadap daya kecambah benih. Selisih nilai perlakuan yang tertinggi dengan yang terendah yaitu 7,5%, meskipun hasil sidik ragam menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata namun dengan selisih nilai 7,5% merupakan nilai yang memiliki arti dalam variabel daya kecambah benih. Faktor tunggal perlakuan perendaman dengan air beras menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan perendaman air beras selama 6 jam, yaitu 90,00%. Hasil daya kecambah terendah terdapat pada perlakuan B1 dengan dengan nilai 85,00%. Air beras yang memiliki kandungan mineral yang beragam, salah satunya terdapat karbohidrat yang merupakan katalisator hormon auksin pada tanaman (Hairudin et al., 2018). Perlakuan perendaman dengan air beras memiliki nilai yang cenderung menurun daya kecambahnya seiring dengan lama perendaman, hal ini diduga karena biji memiliki kapasitas

tertentu dalam menyerap air. Perendaman benih merupakan upaya dalam mempercepat benih untuk berkecambah, namun perendaman yang terlalu lama justru merusak benih itu sendiri (Srilaba et al., 2018).

### Pengaruh Lama Perendaman pada Tinggi Tanaman

Hasil rerata perlakuan perendaman air dan perlakuan perendaman air beras menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman pada 5 MST sampai dengan 10 MST, berbeda nyata terhadap faktor B terhadap tinggi tanaman pada 4 MST dan 11 MST dan terdapat interaksi pada 12 MST berpengaruh terhadap tinggi tanaman (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata pengaruh perlakuan perendaman air dan perendaman air beras pada tinggi tanaman

Perlakuan	Waktu pengamatan (MST)									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	----- tinggi tanaman (cm) -----									
Lama perendaman air										
3 jam (A <sub>1</sub> )	1,04 a	2,75 a	4,44 a	5,64 a	6,21 a	6,61 a	7,11 a	7,88 a	11,54 a	
6 jam (A <sub>2</sub> )	1,08 a	2,73 a	4,12 a	5,33 a	5,80 a	6,37 a	6,76 a	7,48 a	11,29 a	
9 jam (A <sub>3</sub> )	1,37 a	3,20 a	4,80 a	6,02 a	6,52 a	7,05 a	7,57 a	8,49 a	12,52 a	
12 jam (A <sub>4</sub> )	1,14 a	2,87 a	4,54 a	5,61 a	6,28 a	6,54 a	7,06 a	7,89 a	12,14 a	
Lama perendaman air beras										
3 jam (B <sub>1</sub> )	1,04 a	2,75 a	4,32 a	5,58 a	5,93 a	6,34 a	6,73 a	7,10 a	11,26 a	
6 jam (B <sub>2</sub> )	1,49 b	3,23 a	4,77 a	5,79 a	6,46 a	6,84 a	7,54 a	8,42 b	12,07 a	
9 jam (B <sub>3</sub> )	1,11 a	2,81 a	4,39 a	5,46 a	6,00 a	6,46 a	6,80 a	7,65 a	11,68 a	
12 jam (B <sub>4</sub> )	0,99 a	2,76 a	4,41 a	5,77 a	6,42 a	6,92 a	7,43 a	8,57 b	12,47 a	
BNT 5%	0,34	-	-	-	-	-	-	1,07	-	

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman benih dalam air tidak berpengaruh pada tinggi tanaman, namun perlakuan lama perendaman dalam air beras berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman pada 4 MST dan 11MST. Pertumbuhan benih di 4 MST menunjukkan gejala pertumbuhan dengan mulai munculnya plumula ke permukaan, pertumbuhan benih cenderung lambat diduga karena perkembangan perakaran (radikula) belum dapat menyerap unsur yang mendukung pertumbuhan yang ada di lingkungan semai. Menurut Sutopo (2002), penyerapan air oleh benih dapat terjadi hingga benih memiliki kadar air sekitar 40%-60% dari bagian benih. Perendaman benih merupakan upaya dalam mempercepat benih untuk berkecambah, namun perendaman yang terlalu lama justru merusak benih itu sendiri (Srilaba et al., 2018). Pertumbuhan benih kopi pada minggu ke-12, faktor lama perendaman air dan lama perendaman air beras menunjukkan adanya interaksi. Interaksi dapat terjadi jika kedua faktor saling mempengaruhi rerata hasil. Selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui faktor yang saling berinteraksi yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Interaksi pengaruh perlakuan perendaman air dan perendaman air beras pada 12 MST pada tinggi tanaman

Lama perendaman air beras	Lama perendaman air			
	3 jam (A <sub>1</sub> )	6 jam (A <sub>2</sub> )	9 jam (A <sub>3</sub> )	12 jam (A <sub>4</sub> )
	----- tinggi tanaman (cm) -----			
3 jam (B <sub>1</sub> )	11,79 abcd	10,32 ab	13,33 cd	9,60 a
6 jam (B <sub>2</sub> )	12,71 bcd	11,52 abc	11,60 abc	12,44 bcd
9 jam (B <sub>3</sub> )	10,77 ab	11,82 abcd	11,72 abcd	12,42 bcd
12 jam (B <sub>4</sub> )	10,88 ab	11,49 abc	13,41 cd	14,10 d
BNT 5%	1,21			

Keterangan: Angka angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan BNT taraf 5%.

### Pengaruh Lama Perendaman pada Bobot Brangkasan Basah Tanaman

Hasil rerata perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman air dan perendaman air beras tidak berpengaruh pada bobot brangkasan basah tanaman. Hasil ini ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata pengaruh perlakuan lama perendaman air dan perendaman air beras pada bobot brangkasan basah

Perlakuan	Rerata bobot brangkasan basah (g)
Lama perendaman air	
3 jam (A <sub>1</sub> )	1,05 a
6 jam (A <sub>2</sub> )	1,02 a
9 jam (A <sub>3</sub> )	1,06 a
12 jam (A <sub>4</sub> )	1,10 a
Lama perendaman air beras	
3 jam (B <sub>1</sub> )	1,01 a
6 jam (B <sub>2</sub> )	1,10 a
9 jam (B <sub>3</sub> )	1,07 a
12 jam (B <sub>4</sub> )	1,06 a

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil perlakuan lama perendaman air dan lama perendaman air beras tidak berpengaruh pada bobot basah brangkasan. Perlakuan lama perendaman air menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, namun perlakuan perendaman air 12 jam (1,10 g) menghasilkan nilai rata-rata yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan perendaman air lainnya. Perlakuan perendaman air beras menghasilkan nilai rata-rata 0,99 g. Perlakuan perendaman dalam air beras selama 3 jam menghasilkan nilai terkecil di antara perlakuan lama perendaman air beras yang lain. Hal ini diduga karena perendaman benih hanya berpengaruh pada fase awal dimulainya perkecambah dan tidak berpengaruh pada bobot brangkasanya. Hal tersebut didukung oleh pendapat Widiastuti & Latifah (2016) yang menyatakan bahwa bobot brangkasan basah dipengaruhi tingkat penyerapan air oleh tanaman, sehingga akarlah yang lebih berperan penting dalam mempengaruhi bobot basah brangkasan. Menurut Rusdiana et al. (2000), perkembangan akan dipengaruhi oleh sifat media tanamnya, kemampuan akar berpenetrasi dan berkembang akan lebih mudah jika kondisi media tanam memiliki struktur remah. Dalam penelitian

ini media yang digunakan adalah pasir sehingga tidak ada perbedaan antara setiap plot ulangan.

### Pengaruh Lama Perendaman pada Bobot Brangkasan Kering Tanaman

Hasil rerata perlakuan lama perendaman air dan perendaman air beras pada bobot brangkasan kering menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hasil rerata disajikan pada Tabel 5. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada bobot brangkasan kering tanaman. Perlakuan perendaman dalam air selama 12 jam menghasilkan bobot kering tertinggi dengan nilai 0,20 g. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada perendaman benih dengan air selama 12 jam memiliki jumlah daun, volume akar serta diameter batang yang berbobot lebih berat. Perlakuan perendaman dalam air beras selama 3 jam menghasilkan nilai bobot kering terendah yaitu 0,16 g. Perlakuan perendaman air beras lainnya menunjukkan nilai rata-rata bobot kering tanaman yang tidak berbeda nyata yaitu 0,19 g, namun nilai ini lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lama perendaman dalam air beras selama 3 jam. Hal ini diduga dalam air beras terkandung senyawa dan mineral yang mampu memacu pertumbuhan vegetatif (Widiastuti & Latifah, 2016). Menurut Wijayanti et al. (2019), berat kering tanaman merupakan akumulasi fotosintesis selama pertumbuhan. Selain itu, menurut Kuswandi & Sugiarto (2015), air merupakan komponen penting yang mempengaruhi massa yang menentukan hasil dari bobot kering tanaman.

Tabel 5. Rerata pengaruh perlakuan lama perendaman air dan perendaman air beras pada bobot brangkasan kering tanaman

Perlakuan	Rerata bobot brangkasan kering (g)
Lama perendaman air	
3 jam (A <sub>1</sub> )	0,18 a
6 jam (A <sub>2</sub> )	0,18 a
9 jam (A <sub>3</sub> )	0,18 a
12 jam (A <sub>4</sub> )	0,20 a
Lama perendaman air beras	
3 jam (B <sub>1</sub> )	0,16 a
6 jam (B <sub>2</sub> )	0,19 a
9 jam (B <sub>3</sub> )	0,19 a
12 jam (B <sub>4</sub> )	0,19 a

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT taraf 5%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perendaman air tidak memberikan pengaruh pada perkecambahan benih kopi, sedangkan perendaman air beras selama 6 jam memberikan pengaruh terbaik pada tinggi tanaman pada usia tanam 11 MST (8,57 cm). Terdapat interaksi lama perendaman air dan lama perendaman air beras terbaik pada tinggi tanaman usia tanam 12 MST dengan kombinasi terbaik pada perendaman air 12 jam + air cucian beras 12 jam (14,10 cm).

## Saran

Berdasarkan penelitian, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan perlakuan dan variabel pengamatan yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. (1995). *Aspek Budidaya Hortikultura*. Universitas Indonesia.
- Defitri, Y. (2016). Pengamatan beberapa penyakit yang menyerang tanaman kopi (*Coffea* sp.) di desa Mekar Jaya kecamatan Betara kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Media Pertanian*, 1(2), 78-84.
- Hairudin, R., Yamin, M., & Riadi, A. (2018). Respon pertumbuhan tanaman anggrek (*Dendrobium* sp.) pada beberapa konsentrasi air cucian ikan bandeng dan air cucian beras secara *in vivo*. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 6(2), 23-29.
- Hedty, M. M. T. (2014). Pemberian H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan air kelapa pada uji viabilitas biji kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *Jurnal Protobiont*, 3(1), 7-11.
- Hidayatullah. (2012). Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai Substrat Pemuatan Nata de Leri Dengan Penambahan Kadar Gula Pasir dan Starter Berbeda (unpublished undergraduate thesis). Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Junaidi, J., & Ahmad, F. (2021). Pengaruh suhu perendaman terhadap pertumbuhan vigor biji kopi Lampung (*Coffea canephora*). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(7), 1911-1916.
- Kamil, J. (1982). *Teknik Benih*. Angkasa Bandung.
- Kuswandi, P. C., & Sugiyarto, L. (2015). Aplikasi mikoriza pada media tanam dua varietas tomat untuk peningkatan produktivitas tanaman sayur pada kondisi cekaman kekeringan. *Jurnal Sains Dasar*, 4(1), 17-22.
- Murniati, & Zuhry, E. (2002). Peranan giberelin terhadap perkecambahan benih kopi robusta tanpa kulit. *Jurnal Sagu*, 1, 1-5.
- Pertiwi, N. M., Tahir, M., & Same, M. (2016). Respons pertumbuhan benih kopi robusta terhadap waktu perendaman dan konsentrasi giberelin (GA3). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(1), 1-11.
- Riyanti, R. (2022). Pengaruh Skarifikasi dan Perbedaan Ukuran Biji Terhadap Perkecambahan Benih Kopi Robusta (*Coffea*, sp). *Juripol (Jurnal Institusi Politeknik Ganesha Medan)*, 5(2), 112-123.
- Rusdiana, O., Fakuara, Y., Kusmana, C., & Hidayat, Y. (2000). Respon pertumbuhan akar tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) terhadap kepadatan dan kandungan air tanah Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 6(2):43-53.
- Sianturi, V. F., & Wachjar, A. (2016). Pengelolaan pemangkasan tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.) di Kebun Blawan, Bondowoso, Jawa Timur. *Buletin Agrohorti*, 4(3), 266-275.
- Srilaba, N., Purba, J. H., & Arsana, K. N. (2018). Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi atonik terhadap perkecambahan benih jati (*Tectona grandis* L.). *Agro Bali* 1(2):108-119.
- Sutopo, L. (2002). *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada.

- Widiastuti, E., & Latifah, E. (2016). Keragaan pertumbuhan dan biomassa varietas kedelai (*Glycine max* L.) di lahan sawah dengan aplikasi pupuk organik cair. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 90-97.
- Wijayanti, P., Hastuti, E. D., & Haryanti, S. (2019). Pengaruh masa inkubasi pupuk dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 4(1), 21-28.