

Faizal Abidin

Artikel_Faizal_Archive_new.docx

-  Agroteknologi
-  agro 2023
-  Fakultas Pertanian

Document Details

Submission ID**trn:oid::1:2981978681****Submission Date****Aug 12, 2024, 10:59 AM GMT+7****Download Date****Aug 12, 2024, 11:05 AM GMT+7****File Name****Artikel_Faizal_Archive_new.docx****File Size****61.1 KB****7 Pages****2,767 Words****16,977 Characters**

19% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Exclusions

- 10 Excluded Matches

Top Sources

- 20%  Internet sources
- 16%  Publications
- 10%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review

-  **Replaced Characters**
40 suspect characters on 3 pages
Letters are swapped with similar characters from another alphabet.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 20% Internet sources
- 16% Publications
- 10% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers		
	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo		8%
2	Internet		
	jurnal.umj.ac.id		3%
3	Internet		
	jurnal.umb.ac.id		3%
4	Internet		
	jurnalmahasiswa.uma.ac.id		1%
5	Internet		
	jurnal.ulb.ac.id		1%
6	Internet		
	www.researchgate.net		1%
7	Publication		
	Abdul Wachid, Laili Fitrianisyah. "The Effect of Various Tricoderma sp. Isolate As T...		1%
8	Publication		
	Intan Rohma Nurmalasari, Asrofi Rizal. "Response To Growth And Results Of Rom...		1%
9	Internet		
	ojs.unud.ac.id		1%
10	Internet		
	repository.ub.ac.id		1%
11	Internet		
	jagro.unbari.ac.id		1%

Effect of Dosage of Shellfish Compost Fertilizer and Bio Fertilizer *Trichoderma* sp. on Vegetative Growth of Soybean Grobogan Variety **[Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Kerangkongan dan Bio Fertilizer *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan Vegetatif Kedelai Varietas Grobogan]**

Faizal Abidin¹⁾, Andriani Eko P.²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: andrinieko@umsida.ac.id

Abstract. This study aims to determine the effect of the dosage of camphor compost and *Trichoderma* sp bio fertilizer on the vegetative growth of soybean varieties of grobogan This research was carried out in May - July 2024 in Suko Village, Sidoarjo District. The method used is a factorial Group Random Design (RAK) consisting of 2 factors. The first factor is the application of compost compost consisting of 50 grams/polybag, 100 grams/polybag, and 150 grams/polybag, while the second factor is Biofertilizer *Trichoderma* sp as much as 100 grams/polybag. Every treatment is repeated. 4 times, so that 32 experimental units were obtained. The variables observed include plant height, number of leaves, number of branches, leaf area and number of flowers. The data was analyzed using ANOVA which was followed by the Honest Real Difference (BNJ) test. The results showed that there was a significant interaction at the age of 35 (HST) on the variables of plant height and number of leaves, namely in the treatment of compost and Biofertilizer *Trichoderma* sp (P2T1) = 100 grams/polybag and 100 grams/polybag.

Keywords – Soybeans, clam compost, biofertilizer *Trichoderma* sp.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kompos kerangkongan dan bio fertilizer *Trichoderma* sp terhadap pertumbuhan vegetatif kedelai varietas grobogan Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juli 2024 di Desa Suko Kecamatan Sidoarjo. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah pemberian pupuk kompos kerangkongan yang terdiri dari 50 gram/polibag, 100 gram/polibag, dan 150 gram/polibag, sedangkan faktor kedua adalah Biofertilizer *Trichoderma* sp sebanyak 100 gram/polibag. Setiap perlakuan di ulang. sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 32 satuan percobaan. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, luas daun dan jumlah bunga. Data di analisis menggunakan ANOVA yang di lanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan pada umur 35 (HST) pada variabel pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun yaitu pada perlakuan pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma* sp (P2T1) = 100 gram/polybag dan 100 gram/polybag.

Kata Kunci – Kedelai, kompos kerangkongan, biofertilizer *Trichoderma* sp

I. PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max*) merupakan salah satu tanaman pangan penting yang menjadi sumber utama protein nabati dan minyak nabati di Indonesia. Kebutuhan kedelai nasional yang terus meningkat tidak diimbangi dengan produksi dalam negeri yang memadai, sehingga Indonesia masih mengimpor kedelai dalam jumlah besar. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi kedelai adalah dengan memperbaiki teknik budidaya, termasuk penggunaan pupuk yang tepat [1].

Pupuk kompos kerangkongan, yang terbuat dari sisa-sisa tanaman seperti daun dan ranting, telah dikenal sebagai pupuk organik yang dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas retensi air, dan menyediakan nutrisi penting bagi tanaman. Penggunaan pupuk kompos tidak hanya mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi juga berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi limbah organik. Di sisi lain, *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang berfungsi sebagai biofertilizer, yang mampu meningkatkan ketersediaan fosfat di tanah, memproduksi hormon pertumbuhan seperti auxin dan gibberellin, serta mengendalikan patogen tanah. *Trichoderma* sp. juga dikenal dapat meningkatkan kesehatan akar dan meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi oleh tanaman. Secara mikroskopis, konidiofor yang dimiliki *Trichoderma* sp. tegak lurus bercabang dengan bulat berwarna hialin, mempunyai kinidium, paila, klamidospora, serta memiliki bentuk miselium seperti kapas. Pertumbuhan miseliumnya sangat cepat dengan bercak berwarna keabuan dan konidiofornya tampak bervariasi *Trichoderma* sp.[2].

Varietas kedelai Grobogan merupakan salah satu varietas unggul yang memiliki potensi hasil tinggi dan adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan di Indonesia. Namun, seperti varietas lainnya, produktivitas Grobogan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor budidaya, termasuk pemupukan. Tanaman kedelai (*Glycine max*) merupakan salah satu hasil pertanian yang cukup dimanfaatkan di Indonesia untuk olahan industri pangan dan untuk bahan minuman lainnya. Sumber lemak dan protein yang terdapat dalam kedelai sangat penting bagi kehidupan dan kesehatan manusia [3]. Berbagai macam olahan produk pangan dari kedelai seperti tahu, tempe, susu dan kecap sangat diminati masyarakat Indonesia, dan kalangan masyarakat mulai dari menengah kebawah pun menikmati produk olahannya. Sehingga keperluan konsumsi kedelai sebagai sumber pangan masyarakat Indonesia di setiap tahunnya mengalami peningkatan [4].

Proses awal pertumbuhan secara alami mulai dari perkecambahan biji, yaitu tahap munculnya radikula pada testa biji. Salah satu faktor perbanyakan yang gagal dalam pertumbuhan yakni melalui biji yang dipengaruhi oleh rendahnya kemampuan benih dalam berkecambah. Penambahan zat pengatur tanaman dapat meningkatkan kemampuan perkecambahan benih serta dapat membantu pertumbuhan tanaman dan pembuahan yang cepat. Pemberian senyawa organik yang terkandung dalam zat pengatur pertumbuhan dapat dilakukan di bagian tanaman mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Fungi *Trichoderma sp.* merupakan mikroorganisme bersifat saprofit dapat menyerang cendawan patogen secara alami yang dapat merugikan tanaman dan bersifat menguntungkan bagi tanaman sebagai pengendali hayati organisme pengganggu tanaman [5]. Selain menjadi pengendali organisme pengganggu tanaman (OPT) fungi *Trichoderma sp.* mampu mengurai bahan organik. Pemberian *Trichoderma sp.* pada tujuh hari sebelum tanam dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman tomat. Fungi *Trichoderma sp.* banyak dijumpai di tanah pertanian dan tanah hutan [6].

Biofertilizer merupakan perpaduan antara bakteri penambah nitrogen bebas, jamur pelarut hara, dan pelarut fosfat dengan didalamnya mengandung senyawa organik alami perangsang tumbuh dan unsur mikro yang diperlukan oleh mikroba dan tanaman [7]. Penggunaan Biofertilizer dibutuhkan dosis yang tepat agar hasil sesuai dengan keinginan. Penambahan Biofertilizer sangat baik dalam proses pemupukan pada tanaman [8]. Ini penting dilakukan kepada para petani mengingat banyaknya unsur hara yang berkurang akibat proses-proses dalam tanah (aliran pemupukan, fiksasi, imobilisasi, pencucian, dan evaporasi).

Pupuk organik mempunyai berbagai keistimewaan seperti tingginya kadar unsur hara, daya higroskopisitasnya atau kemampuan menyerap yang baik serta mampu melepaskan dengan mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh tanaman dengan baik [9]. Beberapa manfaat lain dari pupuk organik antara lain, minimnya pemakaian, praktis dan efisien dalam pengangkutan komposisi unsur hara sehingga efek kerjanya cepat dan pengaruhnya pada tanaman sangat jelas [10].

Penelitian mengenai pengaruh dosis pupuk kompos kerangkongan dan biofertilizer *Trichoderma sp.* terhadap pertumbuhan vegetatif kedelai varietas Grobogan menjadi sangat penting untuk menemukan dosis optimal yang dapat mendukung pertumbuhan maksimal tanaman. Pertumbuhan vegetatif yang baik pada tahap awal akan berdampak positif pada fase berikutnya, termasuk pembungaan dan pembentukan polong, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan hasil panen.

Dengan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi pengaruh berbagai dosis pupuk kompos kerangkongan dan biofertilizer *Trichoderma sp.* terhadap pertumbuhan vegetatif kedelai varietas Grobogan, dengan harapan dapat memberikan rekomendasi teknis pemupukan yang efektif dan efisien untuk mendukung peningkatan produksi kedelai di Indonesia.

II. METODE

Penelitian ini dilakukan di pekarangan rumah di Desa Suko Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo yang berlokasi kurang lebih 4 meter diatas permukaan laut. Penelitian ini dimulai pada bulan Mei - Juli 2024. Alat yang di gunakan yaitu alat penyiraman (gembor), cangkul, penggaris, kamera handphone, alat tulis, polybag ukuran 45 cm x 45 cm, cetok, timbangan analitik dan gunting. Bahan yang di pakai ialah benih kedelai varietas Grobogan, pupuk kandang kambing sebagai pupuk dasar, tanah top soil, arang sekam, pupuk kompos kerangkongan dan biofertilizer *Trichoderma sp.*

Penelitian ini memakai metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial dengan 2 faktor dan 4 ulangan yang terdiri dari : Faktor pertama yaitu pemberian pupuk kompos kerangkongan (P) yang terdiri P0 = kontrol / tanpa perlakuan, P1 = 50 gram/polibag, P2 = 100 gram/polibag, P3 = 150 gram/polibag. Faktor kedua yaitu Biofertilizer *Trichoderma sp.* (T) yang terdiri T0 = kontrol / tanpa perlakuan, T1 = 100 gram/polybag. Setiap perlakuan akan di ulang sebanyak 4 kali, sehingga di dapatkan 32 satuan percobaan. Data hasil pengamatan dilakukan menggunakan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh setiap perlakuan dan jika terdapat pengaruh nyata atau sangat nyata maka akan di lanjutkan ke uji BNJ untuk membedakan antara perlakuan satu dengan perlakuan yang lain.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp.* pada umur 35 HST. Sedangkan pada umur 14, 21 dan 28 HST tidak terjadi interaksi.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) perlakuan pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp*

Perlakuan	umur				
	14	21	28	35	
T0P0	21,88	29,88	37,50	51,50	a
T0P1	20,25	28,38	42,38	50,50	a
T0P2	20,00	32,50	46,38	52,00	a
T0P3	18,75	27,75	41,75	55,38	ab
T1P0	20,63	29,00	43,25	55,25	ab
T1P1	21,50	26,88	45,00	63,75	bc
T1P2	20,50	30,38	43,50	70,50	c
T1P3	19,63	28,00	41,00	67,75	c
BNJ	tn	tn	tn	11,59	

Keterangan : Apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berpengaruh nyata. tn = tidak nyata

Dari tabel 1 dapat dijelaskan bahwa pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp* (P2T1) = 100 gram/polybag dan 100 gram/polybag menghasilkan nilai tertinggi yaitu 70,50 cm pada umur 35 HST.

B. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp.* pada umur 35 HST. Sedangkan pada umur 14, 21 dan 28 HST tidak terjadi interaksi.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah daun perlakuan pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp*

Perlakuan	umur				
	14	21	28	35	
T0P0	11,75	21,75	42,50	63,50	a
T0P1	11,75	20,00	41,50	60,50	a
T0P2	13,25	29,50	54,50	66,25	abc
T0P3	12,50	22,00	45,50	65,50	ab
T1P0	11,00	21,25	45,00	66,00	abc
T1P1	11,00	24,00	44,75	74,25	cd
T1P2	12,50	20,25	40,50	79,00	d
T1P3	11,75	25,25	57,00	73,00	bcd
BNJ	tn	tn	tn	8,68	

Keterangan : Apabila terdapat huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berpengaruh nyata. tn = tidak nyata

Dari tabel 2 dapat dijelaskan bahwa pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp* (P2T1) = 100 gram/polybag dan 100 gram/polybag menghasilkan nilai tertinggi yaitu 79,00 buah pada umur 35 HST.

C. Jumlah Cabang

4 | Page

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp.* pada umur 14, 21, 28 dan 35 HST.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah cabang perlakuan pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp*

Perlakuan	umur			
	14	21	28	35
T0P0	3,25	6,50	13,50	21,50
T0P1	3,75	7,50	14,25	22,00
T0P2	3,75	9,00	19,00	23,75
T0P3	3,75	7,00	15,50	21,25
T1P0	3,50	7,25	14,75	23,75
T1P1	3,25	7,75	15,25	22,75
T1P2	3,75	6,50	13,50	20,50
T1P3	3,25	7,75	18,75	25,50
BNJ	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata

D. Jumlah Bunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp.* pada umur 35 HST.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah bunga perlakuan pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp*

Perlakuan	umur
	35
T0P0	28,25
T0P1	28,75
T0P2	31,75
T0P3	27,75
T1P0	27,50
T1P1	37,00
T1P2	24,25
T1P3	27,50
BNJ	tn

Keterangan : tn = tidak nyata

E. Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp.* pada umur 35 HST.

Tabel 5. Rata-rata Luas Daun perlakuan pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp*

Perlakuan	umur 35
T0P0	57,20
T0P1	61,68
T0P2	56,38
T0P3	63,92
T1P0	54,96
T1P1	60,77
T1P2	58,12
T1P3	59,41
BNJ	tn

Keterangan : tn = tidak nyata

F. Pembahasan

Interaksi antara pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp.* pada umur 35 HST (Hari Setelah Tanam) terhadap parameter tinggi tanaman kedelai menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pupuk kompos kerangkongan, yang terbuat dari bahan organik seperti daun dan ranting, memperbaiki struktur tanah dan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Di sisi lain, *Trichoderma sp.* adalah jamur yang berfungsi sebagai biofertilizer, meningkatkan ketersediaan fosfat, memproduksi hormon tumbuh seperti auxin dan gibberellin, serta mengendalikan patogen tanah. Pupuk kompos kerangkongan adalah pupuk organik yang terbuat dari bahan sisa tanaman seperti daun, ranting, dan material organik lainnya. Pupuk kompos ini memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas retensi air, dan menyediakan nutrisi bagi tanaman.

Pengamatan pada umur 35 HST penting untuk mengukur pertumbuhan awal tanaman kedelai. Kombinasi pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp.* dapat memberikan efek sinergis dalam meningkatkan tinggi tanaman kedelai. Kompos memberikan nutrisi makro dan mikro yang diperlukan, sementara *Trichoderma sp.* membantu dalam penyerapan nutrisi dan melindungi tanaman dari patogen, yang pada gilirannya meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan akar.

Kombinasi pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp.* dapat memberikan hasil sinergis dalam meningkatkan tinggi tanaman kedelai. Kompos menyediakan nutrisi makro dan mikro, sementara *Trichoderma sp.* membantu dalam penyerapan nutrisi dan perlindungan tanaman dari patogen. *Trichoderma sp.* dapat membantu menjaga kesehatan akar dan meningkatkan pertumbuhan akar, yang pada gilirannya mendukung pertumbuhan bagian atas tanaman termasuk tinggi tanaman. Kombinasi ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi oleh tanaman, karena kompos menyediakan nutrisi sementara *Trichoderma sp.* meningkatkan bioavailabilitas dan serapan nutrisi tersebut.

Interaksi antara pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp.* pada umur 35 HST (Hari Setelah Tanam) terhadap parameter jumlah daun tanaman kedelai menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pupuk kompos kerangkongan, yang terbuat dari bahan organik seperti daun dan ranting, memperbaiki struktur tanah dan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Di sisi lain, *Trichoderma sp.* adalah jamur yang berfungsi sebagai biofertilizer, meningkatkan ketersediaan fosfat, memproduksi hormon tumbuh seperti auxin dan gibberellin, serta mengendalikan patogen tanah [11].

Pengamatan pada umur 35 HST penting untuk mengukur pertumbuhan awal tanaman kedelai. Kombinasi pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp.* dapat memberikan efek sinergis dalam meningkatkan jumlah daun tanaman kedelai. Kompos memberikan nutrisi makro dan mikro yang diperlukan, sementara *Trichoderma sp.* membantu dalam penyerapan nutrisi dan melindungi tanaman dari patogen, yang pada gilirannya meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan daun. *Trichoderma sp.* adalah jenis jamur yang dikenal sebagai agen biofertilizer. *Trichoderma sp.* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme, termasuk: Solubilisasi fosfat: Membantu tanaman dalam mengambil fosfat yang tidak tersedia di tanah. Produksi hormon tumbuh: Seperti auxin dan gibberellin yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Pengendalian patogen tanah: Mengurangi infeksi oleh patogen tanah melalui kompetisi dan produksi enzim litik [12].

IV. SIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan pada umur 35 (HST) pada variabel pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun yaitu pada perlakuan pupuk kompos kerangkongan dan Biofertilizer *Trichoderma sp* (P2T1) = 100 gram/polybag dan 100 gram/polybag.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan banyak terima kasih kaprodi Agroteknologi dan bapak/ibu pembimbing yang ikut andil hingga proses penyusunan.

REFERENSI

- [1] S. Farida, D. Susanti, and A. Yuniarachma, "Pengaruh Naungan dan Variasi Sumber Pupuk Organik Cair terhadap Kadar Flavonoid Daun Bangun Bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour) Spreng)," *J. Jamu Indones.*, vol. 4, no. 3, pp. 81–86, 2019, doi: 10.29244/jji.v4i3.152.
- [2] A. Wachid and Sutarman, "Inhibitory Power Test of Two *Trichoderma* Isolates in In Vitro Way Againsts *Fusarium oxysporum* the Cause of Red Chilli Stem Rot," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1232, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1232/1/012020.
- [3] I. N. Ningrumsari, R. Budiasih, and P. Afrilliyanti, "Kajian Analisis Nutrisi Kedelai Hitam (*Glycine Soja* (L) Merrit) Difermentasi Oleh *Rhizopus Oligosporus*, *Aspergillus Sojae* Dan Konsorsiumnya Terhadap Karbohidrat Dan Lemak," *AGRITEKH (Jurnal Agribisnis dan Teknol. Pangan)*, vol. 2, no. 2, pp. 90–98, 2022, doi: 10.32627/agritekh.v2i2.72.
- [4] R. Ekafitri and R. Isworo, "Pemanfaatan Kacang-kacangan sebagai Bahan Baku Sumber Protein Untuk Pangan Darurat," *J. Pangan*, vol. 23, no. 2, pp. 134–144, 2014.
- [5] T. Suciati, Supriyadi, A. T. Sakya, and D. Purnomo, "The effects of nanosilica fertilizer concentration and dose of rice hull ash on the characteristic of soybean leaves (*Glycine max* L. Merrill)," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 250, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/250/1/012035.
- [6] K. L. Callis-Duehl, H. J. McAuslane, A. J. Duehl, and D. J. Levey, "The Effects of Silica Fertilizer as an Anti-Herbivore Defense in Cucumber," *J. Hortic. Res.*, vol. 25, no. 1, pp. 89–98, 2017, doi: 10.1515/johr-2017-0010.
- [7] R. Janah, "Pupuk Organik dan Pupuk Hayati," *academia*, vol. 1, no. 1, pp. 59–82, 2018.
- [8] A. D. Permadi and A. Majid, "Efektivitas agen pengendali hayati," *Berk. Ilm. Pertan.*, vol. x, pp. 1–5, 2020.
- [9] M. Abror, N. Nurma Riski, A. Alfatus Sholihah, and A. Hadi, "Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil dengan perlakuan Air Cucian Beras pada Tanaman Terong Ungu (*Solanum melongena* L.)," *Agriculture*, vol. 18, no. 1, pp. 62–72, 2023, doi: 10.36085/agrotek.v18i1.5420.
- [10] M. Abror and R. P. Harjo, "Efektifitas Pupuk Organik Cair Limbah Ikan dan *Trichoderma sp.* Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* sp.)," *J. Agrosains dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2018.
- [11] Sutarman, N. P. Maharani, A. Wachid, M. Abror, A. Machfud, and A. Miftahurrohmat, "Effect of Ectomycorrhizal Fungi and *Trichoderma harzianum* on the Clove (*Syzygium aromaticum* L.) Seedlings Performances," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1232, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1232/1/012022.
- [12] S. Arifin, M. Ilham, and Sutarman, "The Biocontrol Ability Test of *Trichoderma harzianum* Toward Damping off Disease on Soybean Seedlings," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1232, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1232/1/012045.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

