

PENGARUH KOMBINASI PUPUK NPK DAN PUPUK HAYATI PELARUT KALIAM TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG MANIS VARIETAS SD3 IPB

Oleh

Restiana Maulinda¹, Ester Raisa K. Lase², Wafa' Nur Hanifah³

^{1,3} Prodi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana

² Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Medan

E-mail: ¹restianamaulinda@unud.ac.id, ²raisalasee@gmail.com,

³wafanhanifah@unud.ac.id

Article History:

Received: 04-06-2025

Revised: 24-07-2025

Accepted: 07-08-2025

Keywords:

NPK, Pupuk Hayati, Pelarut Kalium, Jagung

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati pelarut kalium terhadap pertumbuhan jagung manis varietas SD3 IPB. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 6 perlakuan, yaitu P0 (50% NPK), P1 (100% NPK), P2 (50% NPK + Pupuk Hayati Cair), P3 (50% NPK + Pupuk Hayati Cair Steril), P4 (50% NPK + Pupuk Hayati Padat), dan P5 (50% NPK + Pupuk Hayati Padat Steril) dengan 4 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P2 (50% NPK + Pupuk Hayati Cair) menghasilkan tinggi tanaman (127,60 cm), jumlah daun (7,5 helai), bobot kering tajuk (6,35 g) dan bobot kering akar (1,08 g) terbaik pada 4 minggu setelah tanam dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Aplikasi kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati pelarut kalium mampu memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan tanaman jagung manis varietas SD3 IPB dan dapat mengurangi penggunaan pupuk NPK sebanyak 50%.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan utama di Indonesia yang memiliki peran penting bagi kebutuhan pangan, pakan, dan industri. Tingginya kebutuhan jagung di berbagai sektor mendorong upaya untuk meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan. Berbagai upaya yang dapat dilakukan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung, seperti perancangan pola tanam yang efisien, pengelolaan air dan irigasi, pengelolaan hara secara tepat guna, serta kesesuaian kondisi iklim dan cuaca. Unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. Unsur hara kalium berperan dalam transpor air dan nutrisi fosfor (P) dari akar ke daun, terlibat dalam proses pembentukan ATP saat fotosintesis, menyebarkan hasil fotosintesis (asimilat) dari daun ke seluruh bagian tanaman, serta mampu menghasilkan hasil buah yang optimal (Hudah *et al.*, 2019; Silahooy, 2008). Apabila pada suatu lahan kekurangan unsur kalium dalam tanah, maka pertumbuhan akar tanaman akan terganggu, bahkan hasil panen menjadi rendah (Adedeji *et al.*, 2020).

Kandungan total kalium yang tinggi dalam tanah sayangnya belum tentu selaras dengan jumlah ketersediaannya bagi tanaman. Hal itu dikarenakan sebagian besar masih berbentuk mineral, sehingga tidak bisa larut dan diserap tanaman. Perubahan kalium menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman dapat dilakukan secara kimia, yaitu dengan menambahkan asam kuat untuk mengurai kalium pada mineral; serta secara biologi, yaitu memanfaatkan mikroorganisme dalam tanah untuk melepaskan ikatan kalium (Mutmainnah *et al.*, 2023). Aktivitas oleh mikroba dalam tanah menjadi salah satu faktor penentu jumlah ketersediaan unsur hara dalam tanah bagi tanaman. Mikroorganisme yang ada di dalam tanah berfungsi untuk memelihara kualitas tanah melalui kegiatan siklus nutrisi dan bahan organik, serta biodegradasi tanah (Elita *et al.*, 2024). Mikroba pelarut kalium dalam tanah mampu melarutkan kalium dalam bentuk mineral menjadi bentuk tersedia bagi tanaman.

Penggunaan pupuk hayati, khususnya pelarut kalium, menjadi alternatif dalam pemupukan yang ramah lingkungan serta mampu meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah (Syavitri *et al.*, 2019). Fitohormon yang dihasilkan oleh mikroba pelarut kalium dapat memacu pertumbuhan benih (Herdiyantoro *et al.*, 2022). Pemberian mikroba pelarut kalium diketahui mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman padi, jagung, dan tebu (Elita *et al.*, 2024; Herdiyantoro *et al.*, 2022; Syavitri *et al.*, 2019). Oleh karena itu, pengaplikasian pupuk hayati pelarut kalium menjadi pendekatan yang penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati pelarut kalium terhadap pertumbuhan jagung manis varietas SD3 IPB.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Kebun Percobaan Cikabayan, Kampus IPB Dramaga, Kabupaten Bogor. Analisis mikroba dilakukan di laboratorium Bioteknologi Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bahan yang digunakan meliputi benih jagung varietas SD3 IPB, pupuk hayati cair dan padat dengan komposisi bakteri pelarut kalium (*S. pasteurii*) yang merupakan isolat koleksi dari laboratorium Bioteknologi Tanah dan Lingkungan, IPB, pupuk dasar (urea, KCL, TSP), media *Nutrient Agar* (NA), media *Nutrient Broth* (NB), molases, zeolit, NaCl 0,85%, alkohol dan spiritus. Alat-alat yang digunakan adalah pot, timbangan, sekop, meteran, amplop, saringan bertingkat, *laminar air flow*, cawan petri, *erlenmeyer*, botol kuljar, botol jar, bunsen, *sprayer*, jarum ose, mikropipet, *syringe* 1 ml, oven, *autoklaf*, meteran dan alat tulis.

Rancangan yang digunakan adalah metode eksperimental berbentuk Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan perlakuan pada percobaan ini terdiri dari 6 perlakuan (Tabel 1.) dengan empat kali ulangan, sehingga terdapat 24 plot percobaan.

Tabel 1. Perlakuan Penelitian

No	Kode	Perlakuan
1	P0	50% NPK
2	P1	100% NPK
3	P2	50% NPK + Pupuk Hayati Cair
4	P3	50% NPK + Pupuk Hayati Cair Steril
5	P4	50% NPK + Pupuk Hayati Padat
6	P5	50% NPK + Pupuk Hayati Padat Steril

Keterangan: 50% NPK (Urea 100 kg/ha; TSP 75 kg/ha; KCl 25 kg/ha)
 100% NPK (Urea 200 kg/ha; TSP 75 kg/ha; KCl 50 kg/ha)
 1 ml/pot Pupuk hayati cair mengandung bakteri pelarut kalium
 5 g/pot Pupuk hayati padat mengandung bakteri pelarut kalium

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan perbanyakan isolat *S. pasteurii* pada media NB pada suhu ruang selama 72 jam menggunakan *orbital shaker*, yang akan digunakan sebagai inokulum. Selanjutnya, sterilisasi media pembawa, yaitu molases dan zeolit dengan menggunakan autoklaf (suhu 121 °C, tekanan 1 atm) selama 20 menit. Molases diencerkan dengan akuades sebagai pelarut dengan perbandingan 1:9, sebanyak 80 ml larutan molases dimasukkan ke dalam botol jar. Sedangkan zeolit sebanyak 50 g dimasukkan ke dalam botol kultur. Selanjutnya, masukkan 20 inokulan *S. pasteurii* hasil perbanyakan diinokulasi secara aseptis ke dalam molases dan 7 ml inokulan *S. pasteurii* ke dalam zeolit.

Sampel tanah kering yang akan digunakan dilakukan keringanginkan selama tiga hari, kemudian diayak. Kadar air kering udara (KAKU) 28% dan kadar air kapasitas lapang (KAKL) 51%. Sehingga tanah tiap plot percobaan dibutuhkan 2,56 kg berat kering udara dengan kebutuhan jumlah air 450 ml per pot. Tanah dalam pot dibuat dua lubang tanam sedalam 3 cm, lalu ditanam 1 benih jagung manis varietas SD3 IPB per lubang tanam. Setelah 1 MST dilakukan penjarangan dengan meninggalkan satu tanaman terbaik pada masing-masing pot.

Aplikasi pupuk NPK dan pupuk hayati *S. pasteurii* dilakukan secara bertahap, yaitu saat awal tanam dan 1 minggu setelah tanam (MST). Aplikasi pupuk NPK dilakukan dengan cara membenamkan di sebelah lubang tanam dengan kedalam 3 cm. Aplikasi pupuk hayati cair dilakukan dengan disiram pada media tanam dan dibenamkan untuk pupuk hayati padat. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun (helai), bobot kering tajuk dan akar tanaman jagung.

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan Anova atau uji ragam dengan signifikansi 5%. Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman jagung dilakukan saat tanaman jagung berusia 1, 2, 3 dan 4 Minggu Setelah Tanam (MST). Berdasarkan hasil sidik ragam, menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati pelarut kalium tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman jagung. Meskipun demikian, pada Tabel 2., menunjukkan

bahwa tinggi tanaman jagung terus meningkat seiring bertambahnya waktu pengamatan dan diperoleh gambaran kombinasi pupuk 50% NPK dan pupuk hayati pelarut kalium menyebabkan tanaman lebih tinggi.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman jagung

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
P0	16,70 a	49,80 a	81,85 a	111,45 a
P1	19,30 a	58,88 a	91,50 a	123,83 a
P2	19,55 a	61,80 a	96,85 a	127,60 a
P3	17,58 a	52,18 a	85,97 a	111,13 a
P4	18,95 a	60,10 a	93,00 a	123,65 a
P5	18,43 a	57,85 a	84,88 a	111,75 a

Keterangan: MST: Minggu Setelah Tanam; Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak menunjukkan hasil yang beda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Perlakuan P2 (50% NPK + Pupuk Hayati Cair) menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman jagung tertinggi dari pengamatan 1 MST hingga 4 MST dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini juga menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NPK dosis 50% dan pupuk hayati cair bisa memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan penggunaan pupuk NPK dosis 100% (P1). Hal ini diduga karena aplikasi pupuk NPK dosis 50% (P0) telah menyediakan unsur hara makro esensial untuk kebutuhan dasar tanaman. Sementara itu, pupuk hayati yang mengandung mikroba pelarut kalium aktif berfungsi dalam mengoptimalkan ketersediaan dan serapan unsur hara di dalam tanah. Mekanisme ini sejalan dengan penelitian Dohare *et al.*, (2025), bahwa mikroorganisme tanah berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, sehingga mengurangi ketergantungan pada pupuk sintesis.

Pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan P3 (50% NPK + pupuk hayati cair steril) dan P5 (50% NPK + pupuk hayati padat steril) menunjukkan hasil yang sebanding dengan perlakuan P0 (50% NPK). Hal ini diduga akibat proses sterilisasi dapat membunuh mikroba pelarut kalium, sehingga pupuk hayati tidak berperan secara optimal. Hal ini didukung Pratama *et al.*, (2023), sterilisasi media tanam mampu membunuh mikroorganisme di dalam tanah sehingga akan mengurangi interaksi antara mikroorganisme dengan pertumbuhan tanaman. Temuan Nurrobifahmi *et al.*, (2017), menunjukkan bahwa sterilisasi zeolit dengan menggunakan autoklaf tidak ditemukan adanya pertumbuhan mikroba. Dengan demikian, perbandingan antara perlakuan P2 dan P4 (pupuk hayati non-steril) dengan P3 dan P5 (pupuk hayati steril) menunjukkan bahwa keberadaan mikroba pelarut kalium yang aktif berperan dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman. Keterkaitan ini sejalan dengan penelitian Situmorang *et al.*, (2024), yang menunjukkan bahwa interaksi sinergis antara pupuk NPK dan pupuk hayati dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di fase *main nursery*.

Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati pelarut kalium tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun pada periode pengamatan 1 hingga 4 minggu setelah tanam (MST). Meskipun demikian, perlakuan P2 (50% NPK + pupuk hayati cair) menunjukkan rerata jumlah daun tertinggi pada umur 1, 3, dan 4 MST, masing-masing 3,00 helai, 6,75 helai, dan 7,50 helai (Tabel 3). Ketidadaan pengaruh yang nyata ini dapat dijelaskan oleh faktor genetik tanaman jagung. Menurut Subekti *et al.*, (2007), tanaman

jagung yang berumur 18 hingga 35 hari setelah tumbuh, atau kurang lebih 4 MST berada pada fase pertumbuhan V6-V7. Pada fase ini, tanaman jagung secara alami mengalami pembentukan daun yang pesat, dengan jumlah daun terbuka sempurna 6 hingga 10 helai. Berdasarkan Tabel 3., menunjukkan jumlah daun berkisar 6,5 hingga 7,5 helai pada 4 MST, sejalan dengan karakteristik genetik tanaman jagung.

Tabel 3. Rerata jumlah daun tanaman jagung

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
P0	2,25 a	5,25 a	5,50 a	6,75 a
P1	2,75 a	6,00 a	6,50 a	7,25 a
P2	3,00 a	6,00 a	6,75 a	7,50 a
P3	2,75 a	5,75 a	6,25 a	7,00 a
P4	2,75 a	6,00 a	6,50 a	7,00 a
P5	2,50 a	5,75 a	5,75 a	6,50 a

Keterangan: MST: Minggu Setelah Tanam; Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak menunjukkan hasil yang beda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Bobot Kering Tanaman Jagung

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati pelarut kalium berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk dan akar tanaman jagung pada pertumbuhan hingga 4 MST. Perlakuan P2 (50% NPK + pupuk hayati cair) menghasilkan bobot kering tajuk sebesar 6,35 gram dan bobot kering akar sebesar 1,08 gram. Terdapat peningkatan berat kering tajuk dan akar masing-masing 31% dan 49% pada perlakuan P2 (50% + pupuk hayati cair) dibandingkan dengan perlakuan P0 (50% NPK).

Tabel 4. Rerata bobot kering tajuk dan akar tanaman jagung

Perlakuan	Bobot kering (gram)	
	Tajuk	Akar
P0	4,38 a	0,55 a
P1	5,28 ab	1,03 b
P2	6,35 b	1,08 b
P3	4,65 ab	0,83 ab
P4	5,60 ab	1,00 b
P5	5,08 ab	0,83 ab

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda pada kolom yang sama memiliki hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Peningkatan ini diduga karena keberadaan mikroba pelarut kalium pada pupuk hayati, yang berperan dalam meningkatkan efisiensi serapan unsur hara, terutama unsur hara kalium dan mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman jagung. Hal ini sejalan dengan penelitian Nunilawati *et al.*, (2022), yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati pada dosis 80 kg/ha pupuk hayati secara signifikan meningkatkan berat berangkasan atas dan bawah tanaman caisim dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hayati. Efek ini disebabkan pupuk hayati mengandung mikroorganisme *Pantoea* sp., *Azospirillum* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., dan *Streptomyces* sp. yang berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

Peningkatan ini juga didukung oleh penelitian Anwar dan Alpandari (2023), yang menunjukkan pemberian pupuk KCl secara langsung meningkatkan bobot segar dan kering brangkasan jagung manis. Temuan ini memperkuat dugaan bahwa pupuk hayati pelarut kalium berkontribusi terhadap pertumbuhan biomassa jagung. Efektivitas kombinasi pupuk NPK 50% dengan pupuk hayati cair (P2) dalam meningkatkan bobot kering tajuk dan akar tanaman jagung membuktikan bahwa penggunaan pupuk hayati mampu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk NPK hingga 50% bila dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK 100% (P1). Temuan ini didukung oleh penelitian Cahyadi dan Widodo (2017), bahwa aplikasi pupuk hayati dengan 0,5 dosis NPK dapat mengurangi kebutuhan 50% pupuk NPK pada caisim untuk mendapatkan bobot basah total dan tajuk yang setara dengan perlakuan 1 dosis NPK. Dengan demikian, kombinasi pupuk NPK dosis 50% dengan pupuk hayati cair dapat mengurangi ketergantungan pupuk anorganik tanpa menurunkan hasil pertumbuhan tanaman jagung.

KESIMPULAN

Aplikasi kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati pelarut kalium memberikan hasil yang signifikan terhadap pertumbuhan jagung manis varietas SD3 IPB. Meskipun tidak ada perbedaan tidak nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun, perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati pelarut kalium secara signifikan memengaruhi bobot kering tajuk dan akar tanaman jagung. Perlakuan P2 (50% NPK + pupuk hayati cair) merupakan perlakuan yang terbaik, yang menghasilkan tinggi tanaman sebesar 127,60 cm, jumlah daun 7,5 helai, bobot kering tajuk sebesar 6,35 gram dan bobot kering akar sebesar 1,08 gram pada 4 MST. Hasil ini membuktikan bahwa aplikasi pupuk hayati pelarut kalium mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman jagung manis varietas SD3 IPB dan dapat mengurangi penggunaan dosis pupuk NPK sebanyak 50% tanpa mengurangi efektivitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adedeji, Atilade Adedayo, Max M Häggblom, and Olubukola Oluranti Babalola. "Sustainable Agriculture in Africa: Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) to The Rescue". *Scientific African* 9 (September 2020): e00492. DOI: [10.1016/j.sciaf.2020.e00492](https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00492)
- [2] Anwar, Khairul and Heny Alpandari. "Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.) di Tanah Inceptisol pada Berbagai Dosis KCl". *Jurnal Galung Tropika* 12, no. 3, (Desember 2023): 337-347. DOI: [10.31850/jgt.v12i3.1142](https://doi.org/10.31850/jgt.v12i3.1142)
- [3] Cahyadi, Dedi and Winarso Drajad Widodo. "Efektivitas Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisin (*Brassica chinensis* L.)". *Bul. Agrohorti* 5, no. 3, (2017): 292-300. DOI: [10.29244/agrob.v5i3.16466](https://doi.org/10.29244/agrob.v5i3.16466)
- [4] Dohare, Krisna Sari, Mesrana Putri Lahagu, and Putri Novi Kristiani Waruwu. "Peran Mikroorganisme Tanah dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah dan Hasil Pertanian Organik". *Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Ilmu Tanaman*, 2, no. 1 (2025): 166-178. DOI: [10.62951/hidroponik.v2i1.253](https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i1.253)
- [5] Elita, Nelson, Rita Erlinda, Yefriwati, Deliana Andam Sari, and Ayu Kurnia Illahi. "Peningkatan Kualitas Pupuk Hayati Diperkaya dengan Bakteri Pelarut Kalium, Fosfor dan Penambat Nitrogen Indigenus dari Berbagai Rizosfer Tanaman Padi terhadap Kandungan Hara dan Jumlah Populasi Mikroba". *Agroteknika* 7, no. 4 (2024): 655-671. DOI: [10.55043/agroteknika.v7i4.418](https://doi.org/10.55043/agroteknika.v7i4.418)

- [6] Herdiyantoro, D, T. Simarmata, M. R. Setiawati, N. Nurlaeny, B. Joy, M. Arifin, J. S. Hamdani, and I Handayani. "Pemilihan Teknik Aplikasi dan Dosis Pupuk Hayati Pelarut Kalium untuk Meningkatkan Serapan Kalium dan Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Tanah Inceptisols". *Jurnal Kultivasi* 21, no. 1 (April 2022): 51-59. DOI: 10.24198/kultivasi.v21i1.35781.
- [7] Hudah, Miftachul, Sri Hartatik, Sigit Soeparjono, and Suharto. "Pengaruh Pemangkasan Pucuk dan Pupuk Kalium terhadap Produksi dan Kualitas Benih Mentimun (*Cucumis sativus* L.)". *Jurnal Bioindustri* 1, no. 2 (Mei 2019): 176-185. DOI: 10.31326/jbio.v1i2.193.
- [8] Mutmainnah, Laily, Iswandi Anas, Budi Nugroho, and Basuki. "Studi Karakteristik Bakteri Pelarut Kalium (BPK) pada Lahan Tebu (*Saccharum officinarum* Linn). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 21, no. 1 (Juni 2023): 1-11. DOI: 10.32528/agritrop.v21i1.8976.
- [9] Nunilawati, Haperindah, Neni Marlina, Yani Purwanti, Laili Nisfuriah, Ida Aryani, Rosmiah, and Zulfakar. "Efek Takaran Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produksi Caisim (*Brassica juncea* L.)". *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke -10 Tahun 2022*, Palembang: 27 Oktober 2022. Hal. 226-233.
- [10] Nurrobifahmi, Iswandi Anas, Yadi Setiadi, dan Ishak. "Pengaruh Metode Sterilisasi Radiasi Sinar Gamma Co-60 dan Autoklaf terhadap Bahan Pembawa, Viabilitas Spora Gigaspora margarita dan Ketersediaan Fe, Mn, dan Zn". *Jurnal Tanah dan Iklim* 41, no. 1 (Juli 2017): 1-8.
- [11] Pratama, Aulia Brellian, Wibowo Mangunwardoyo, Nicholas Dwi Chandra, Toga Pangihotan Napitupulu, Idris, Atit Kanti, Azra Zahra Ikhwan, Ikhsan Guswenrivo, and I Made Suidiana. "Pengaruh Metode Sterilisasi Media Nurseri dan Asosiasi Fungi Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)". *Berita Biologi* 22(1), (April 2023): 31-39. DOI: 10.14203/beritabiologi.v20i1.3991
- [12] Silahooy, Ch. "Efek pupuk KCl dan SP-36 terhadap Kalium Tersedia, Serapan Kalium dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Brunizem". *Jurnal Agronomi Indonesia* 36, no. 2 (2008). DOI: 10.24831/jai.v36i2.20485.
- [13] Situmorang, Egidius, E. Nanik Kristalisasi, and Umi Kusumastuti. "Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Main Nursery*". *Agroforetech* 2, no. 3 (September, 2024): 1235-1239.
- [14] Subekti, Nuning Argo, Roy Efendi Syafruddin, and Sri Sunarti. *Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung*. Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Jakarta (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2007.
- [15] Syavitri, Delma Aida, Cahyo Prayogo, and Sandi Gunawan. "Pengaruh Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan Tanaman, dan Populasi Bakteri Pelarut Kalium pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.)". *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 6, no. 2 (2019): 1341-1352. DOI: 10.21776/ub.jtsl.2019.006.2.15.

HALAMANA INI SENGAJA DIKOSONGKAN