

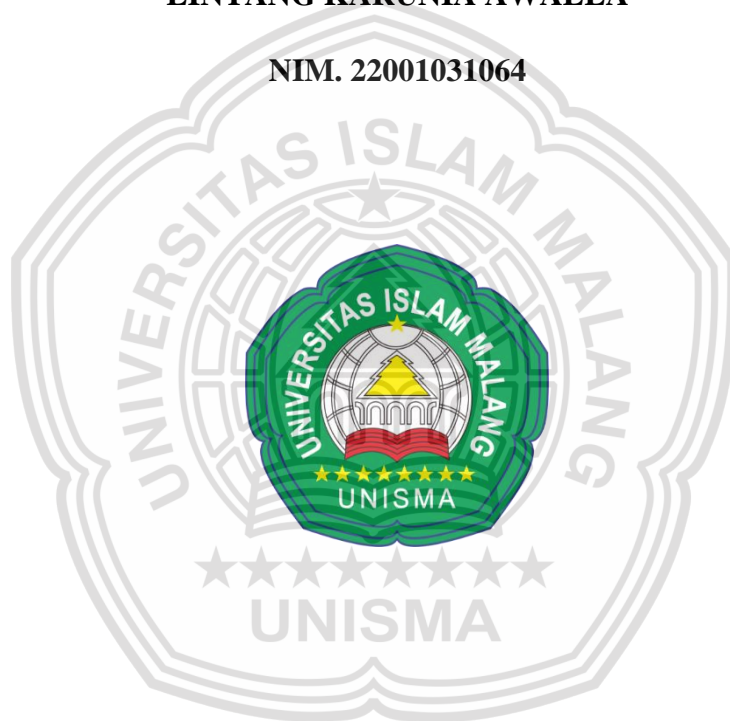
**PENGARUH KOMPOS YANG DIPERKAYA NANO PARTIKEL SENG
OKSIDA (ZnO) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
PADI (*Oryza sativa L.*) VARIETAS INPARI 32**

SKRIPSI

Oleh :

LINTANG KARUNIA AWALLA

NIM. 22001031064



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2023**

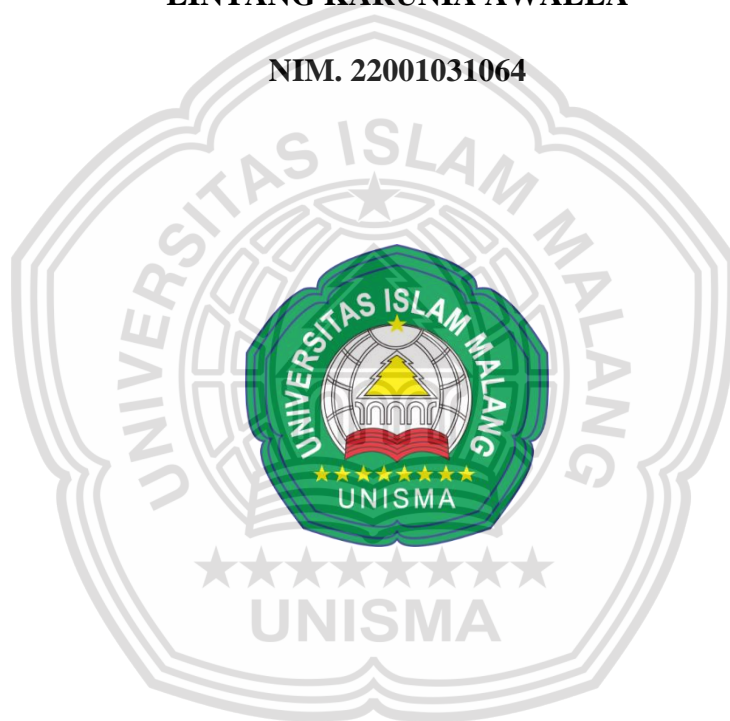
**PENGARUH KOMPOS YANG DIPERKAYA NANO PARTIKEL SENG
OKSIDA (ZnO) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
PADI (*Oryza sativa L.*) VARIETAS INPARI 32**

SKRIPSI

Oleh :

LINTANG KARUNIA AWALLA

NIM. 22001031064



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2023**

Abstract

*Rice is a staple food source for most of the population in Asia, particularly in countries such as China, India, Indonesia and Vietnam. In Indonesia, rice (*Oryza sativa* L.) is an economically important food crop and also a source of basic needs for the community. As the population increases, the need for staple foods derived from rice is also increasing. This leads to the use of agricultural methods, one of which is the excessive consumption of inorganic fertilizers. As a result, the effectiveness of micronutrients in the soil decreases, affecting rice plants. A way to reduce the use of inorganic fertilizers and increase the efficiency of micronutrients is to use organic fertilizers enriched with ZnO nano particles because they can increase plant growth. The purpose of this study was to determine the effect of compost fertilizer enriched with ZnO nanoparticles on the growth of rice plants of the Inpari 32 variety. In this study, the design used was a Randomized Group Design. There are 8 kinds of compost application test treatments enriched with ZnO nano particles including P0 (control), P1 (100% N, P and K inorganic fertilizer), P2 (combination of compost + ZnO NP (50 mg kg⁻¹ compost), P3 (combination of compost + ZnO NP (100 mg kg⁻¹ compost), P4 (combination of compost + ZnO NP (150 mg kg⁻¹ compost), P5 (50% dose of N, P and K fertilizer + P2), P6 (50% dose of N, P and K fertilizer + P3), P7 (50% dose of N, P and K fertilizer + P4). From these treatments, 8 treatments were obtained, each treatment was repeated 3 times so that 24 experimental experiments were obtained, in each experimental experiment there were 6 planting holes and each hole contained 3 plants. The parameters observed included plant height, number of leaves, leaf area and number of tillers. The results showed that the application of compost fertilizer enriched with ZnO nano particles had an effect on the growth of rice plants of the Inpari 32 variety, where the P6 treatment (½ NPK + Compost + 100 mg/kg ZnO) was a treatment that gave a good response compared to other treatments with a plant height of 90.47 cm, number of leaves of 156.17 strands, leaf area of 7725.25 cm² and the number of tillers of 38.93 tillers.*

Keywords: *Organic Fertilizers, Nanoparticles, Zink oxide, Growth*

Abstrak

Padi adalah sumber makanan pokok bagi sebagian besar penduduk di Asia, khususnya di negara-negara seperti Tiongkok, India, Indonesia, dan Vietnam. Di Indonesia tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan yang penting secara ekonomi dan juga merupakan sumber kebutuhan pokok masyarakat. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan bahan pokok yang berasal dari beras juga semakin meningkat. Hal ini menyebabkan timbulnya penggunaan metode pertanian, salah satunya adalah konsumsi pupuk anorganik secara berlebihan. Akibatnya efektivitas unsur hara mikro pada tanah menurun sehingga berpengaruh

pada tanaman padi. Cara untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan meningkatkan efisiensi unsur hara mikro adalah dengan menggunakan pupuk organik yang diperkaya nano partikel ZnO karena dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk kompos yang diperkaya nanopartikel ZnO terhadap pertumbuhan tanaman padi varietas Inpari 32. Pada penelitian ini, rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK). Terdapat 8 macam perlakuan uji aplikasi kompos yang diperkaya nano partikel ZnO meliputi P0 (kontrol), P1 (pupuk anorganik N, P dan K 100%), P2 (kombinasi kompos + ZnO NP (50 mg kg⁻¹ kompos), P3 (kombinasi kompos + ZnO NP (100 mg kg⁻¹ kompos), P4 (kombinasi kompos + ZnO NP (150 mg kg⁻¹ kompos), P5 (dosis 50% pupuk N, P dan K + P2), P6 (dosis 50% pupuk N, P dan K + P3), P7 (dosis 50% pupuk N, P dan K + P4). Dari macam perlakuan tersebut diperoleh 8 perlakuan, masing masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 24 eksperimen percobaan, pada setiap eksperimen percobaan terdapat 6 lubang tanam dan setiap lubang mengandung 3 tanaman. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan jumlah anakan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos yang diperkaya nano partikel ZnO berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi varietas Inpari 32, dimana perlakuan P6 (½ NPK+ Kompos +100 mg/kg ZnO) merupakan perlakuan yang memberikan respon yang baik dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya dengan tinggi tanaman sebesar 90,47 cm, jumlah daun sebesar 156,17 helai, luas daun sebesar 7725,25 cm² dan jumlah anakan sebesar 38,93 anakan.

Kata kunci: Pupuk organik, Nanopartikel, Seng oksida, Pertumbuhan



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi merupakan sumber makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat di Asia, terutama di negara-negara seperti China, India, India dan Vietnam. Tanaman ini juga berperan penting dalam pola makan seluruh penduduk dunia. Di Indonesia, padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan yang penting secara ekonomi dan juga merupakan sumber kebutuhan pokok masyarakat. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, maka permintaan terhadap bahan pangan pokok berbahan dasar beras juga meningkat.

Meningkatkan produksi pangan untuk memenuhi kebutuhan populasi yang terus bertambah merupakan salah satu tantangan besar dunia dalam penerapan praktik berkelanjutan. Pertumbuhan penduduk terus meningkat hingga mencapai 7,37 miliar jiwa (Data Bank Dunia 2015). Untuk mengatasi situasi ini, penggunaan pupuk dan pestisida kimia, varietas tanaman rekayasa genetika, atau tanaman tahan penyakit telah menjadi tren di komunitas pertanian selama lima dekade terakhir. Total konsumsi pestisida meningkat dari 196 menjadi 516 juta pound di Amerika Serikat saja (USDA 2012).

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan kimia di sektor pertanian semakin tidak terkendali. Menurut Astiningrum (2005), penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat menyebabkan residu pembawa nitrogen tertinggal di dalam tanah. Hal ini menyebabkan berkurangnya kualitas tanah seperti pemadatan dan degradasi tanah (Massah dan Azadegan, 2016), kuantitas dan kualitas hasil pertanian, sehingga produktivitas pun menurun dan menyebabkan pencemaran

tanah, air dan udara (Savci, 2012). Permasalahan lain yang timbul akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan adalah efektifitas unsur hara tanah (Zn, Se S, dll) akibat ketidakseimbangan unsur hara dalam tanah dan penyebaran hama, berbagai penyakit menjadi permasalahan yang serius. Selain itu, unsur hara makro seperti N, K dan P dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar namun bioavailabilitasnya umumnya rendah (Pramuda et al., 2010).

Dihadapkan pada berbagai permasalahan terkait penggunaan pupuk kimia, maka timbul pemikiran untuk menggunakan pupuk organik yang diperkaya dengan bahan nano. Penggunaan pupuk organik yang diperkaya dengan bahan nano bertujuan untuk menjaga keseimbangan tanah, meningkatkan produktivitas tanaman tanpa menyebabkan kerusakan lahan pertanian akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan (Herdiyanto dan Setiawan, 2015).

Perubahan teknologi pertanian telah menjadi faktor kunci dalam mencapai pertanian modern. Di antara inovasi teknologi terkini, nanoteknologi menempati tempat penting dalam transformasi produksi pertanian dan pangan. Nanoteknologi memainkan peran penting dalam meningkatkan teknik pengelolaan tanaman yang ada untuk memprediksi penggunaan bahan kimia pertanian konvensional yang kurang efisien dan efektif, yang mempengaruhi proses pencucian kimia, populasi tanah dan air, degradasi, hidrolisis dan degradasi mikroba. Oleh karena itu, beberapa peneliti menyarankan penggunaan nanoenkapsulasi untuk mencapai tingkat konsentrasi yang efektif bagi tanaman (Perez-de-Luque, 2009).

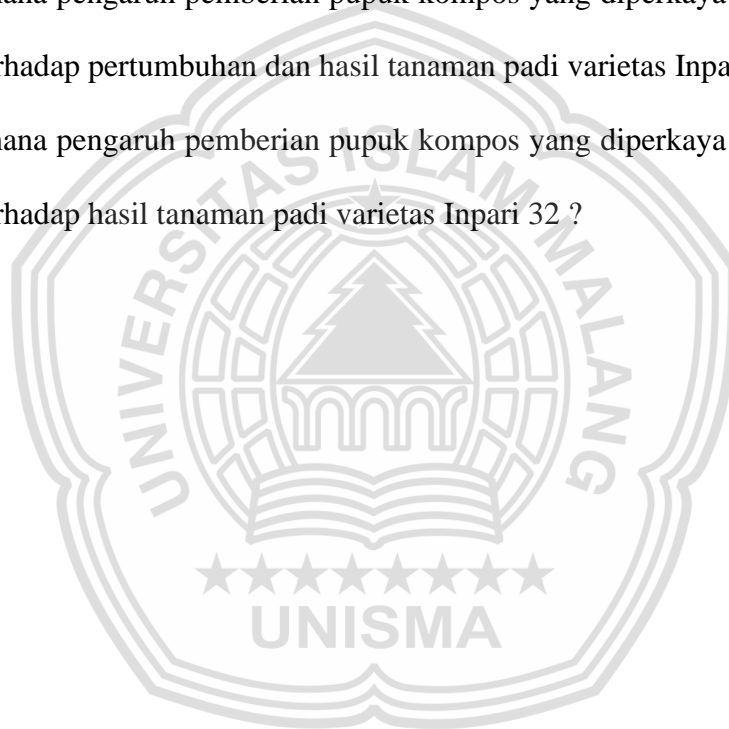
Penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan nanoteknologi di bidang pertanian memberikan respon terbaik terhadap tanaman. Menurut Nurhidayati dan Siti Muslikah (2022), penerapan kascing berbasis nano dapat meningkatkan

aktivitas fotosintesis sehingga meningkatkan kandungan klorofil dan meningkatkan biomassa daun.

Berdasarkan informasi di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pupuk kompos diperkaya nanopartikel ZnO terhadap pertumbuhan dan hasil padi varietas Inpari 32.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk kompos yang diperkaya nano partikel ZnO terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi varietas Inpari 32 ?
2. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk kompos yang diperkaya nano partikel ZnO terhadap hasil tanaman padi varietas Inpari 32 ?

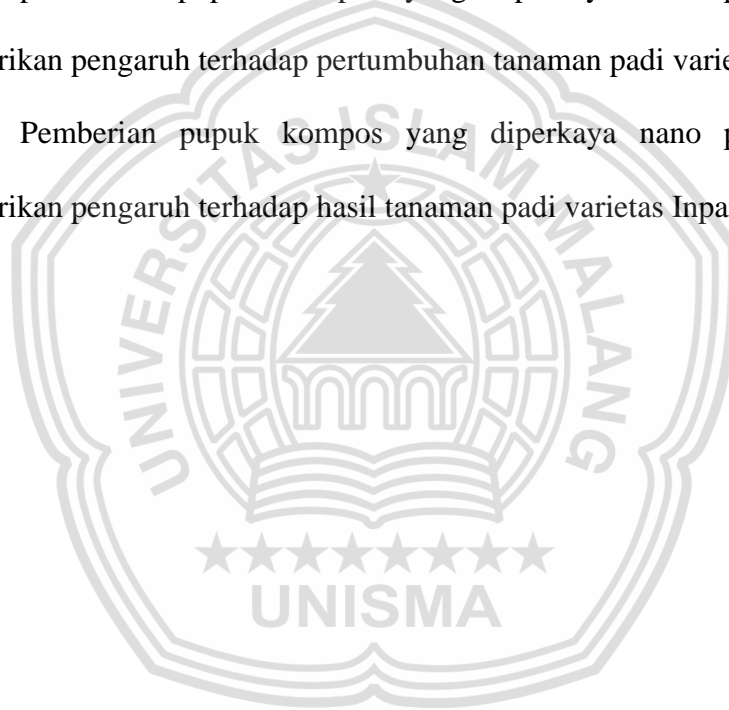


1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos yang diperkaya nano partikel ZnO terhadap pertumbuhan tanaman padi varietas Inpari 32.
2. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos yang diperkaya nano partikel ZnO terhadap hasil tanaman padi varietas Inpari 32.

1.4 Hipotesis

1. Diduga pemberian pupuk kompos yang diperkaya nano partikel akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi varietas Inpari 32.
2. Diduga Pemberian pupuk kompos yang diperkaya nano partikel akan memberikan pengaruh terhadap hasil tanaman padi varietas Inpari 32.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan tentang “Pengaruh Kompos yang Diperkaya Nano Partikel ZnO Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa*. L) Varietas Inpari 32” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi pupuk kompos yang diperkaya nano partikel ZnO berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi varietas Inpari 32, dimana perlakuan P6 ($\frac{1}{2}$ NPK+ Kompos +100 mg/kg ZnO) merupakan perlakuan yang memberikan respon yang baik dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya dengan tinggi tanaman sebesar 90,47 cm, jumlah daun sebesar 156,17 helai, luas daun sebesar 7725,25 cm² dan jumlah anakan sebesar 38,93 anakan.
2. Aplikasi pupuk kompos yang diperkaya nano partikel ZnO berpengaruh terhadap hasil tanaman padi varietas Inpari 32, dimana perlakuan P6 ($\frac{1}{2}$ NPK+ Kompos +100 mg/kg ZnO) adalah perlakuan yang memberikan respon yang baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan potensi hasil gabah kering panen sebesar 18,49 ton/ha, jumlah malai sebesar 30,63 malai, panjang malai sebesar 22,11 cm, bobot per malai sebesar 4,58 gram, bobot malai per rumpun sebesar 117,50 gram, bobot segar brangkasan sebesar 296,54 gram, bobot kering brangkasan sebesar 82,08 gram, bobot gabah per rumpun sebesar 92,46 gram, jumlah total bulir per malai sebesar 144,71 bulir, jumlah bulir hampa sebesar 7,64 bulir, jumlah bulir isi sebesar 137,07 bulir, persentase jumlah bulir isi sebesar 94,75 %, persentase jumlah

bulir hampa sebesar 5,25 %, bobot 1000 bulir sebesar 30,63 gram dan indeks panen sebesar 31,18 %.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini disarankan bahwa aplikasi pupuk kompos diperkaya nano partikel ZnO yaitu perlakuan P5 ($\frac{1}{2}$ NPK+ Kompos +50 mg/kg ZnO) bisa direkomendasikan pada tanaman padi varietas Inpari 32 untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik atau NPK, meningkatkan efisiensi unsur hara mikronutrien dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.



DAFTAR PUSTAKA

- Alexandratos, N., J. Bruinsma. 2012. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision.
- Arancon, N. Q., C. A. Edwards, P. Bierman, J. D. Metzger, C. Lucht. 2005. *Effects of vermicomposts produced from cattle manure, food waste and paper waste on the growth and yield of peppers in the field*. *Pedobiologia*. 49(4):297–306. doi:10.1016/j.pedobi.2005.02.001
- Astiningrum, M. 2005. Manajemen Persampahan. *Majalah Ilmiah Dinamika Universitas Tidar Magelang*. Hal 8.
- Bhaviripudi, S., E. Mile., S. A. Steiner., A. T. Zare., M. S. Dresselhaus., A. M. Belcher., J. Kong. 2007. *CVD synthesis of single-walled carbon nanotubes from gold nanoparticle catalysts*. *Journal of the American Chemical Society*, 129(6), 1516-1517.
- DeRosa, M. C., C. Monreal., M. Schnitzer., R. Walsh., Y. Sultan. 2010. Nanotechnology in fertilizers. *Nature nanotechnology*, 5(2), 81-91.
- Dimkpa, C. O., J. Andrews., J. Fugice., U. Singh., P. S. Bindraban., W. H. Elmer., J. C. White. 2020. *Facile coating of urea with low-dose ZnO nanoparticles promotes wheat performance and enhances Zn uptake under drought stress*. *Frontiers in plant science*, 11, 168.
- Eichert, T., A. Kurtz., U. Steiner., H. E. Goldbach. 2008. *Size exclusion limits and lateral heterogeneity of the stomatal foliar uptake pathway for aqueous solutes and water-suspended nanoparticles*. *Physiologia plantarum*, 134(1), 151-160.
- Fleischer, T., A. Grunwald. 2008. *Making nanotechnology developments sustainable. A role for technology assessment?*. *Journal of Cleaner Production*, 16(8-9), 889-898.
- Herdianto, D. D., A. Setiawan. 2015. Upaya peningkatan kualitas tanah melalui sosialisasi pupuk hayati, pupuk organik, dan olah tanah konservasi di Desa Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 4(1).
- Jia, G., H. Wang., L. Yan., X. Wang., R. Pei., T. Yan., X. Guo. 2005. *Cytotoxicity of carbon nanomaterials: single-wall nanotube, multi-wall nanotube, and fullerene*. *Environmental science & technology*, 39(5), 1378-1383.
- Keerthana, M. B., L. Arivarasu., S. R. Kumar., L. Thangavelu. 2021. *Anti-Diabetic and Cytotoxic Effect of Zinc Oxide Nanoparticles Synthesised Using Boerhaavia diffusa*. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33(62A), 371-379.
- Liu, R., R. Lal. 2015. *Potentials of engineered nanoparticles as fertilizers for increasing agronomic productions*. *Science of the total environment*, 514, 131-139.

- Mahendran, G., B. R. Kumari. 2016. *Biological activities of silver nanoparticles from Nothapodytes nimmoniana (Graham) Mabb. fruit extracts. Food Science and Human Wellness*, 5(4), 207-218.
- Makarim, A. K., E. Suhartatik. 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukabumi. Subang. Pertanaman Padi.*
- Maruli, E., H. Gultom. 2012. Pengaruh Pemberian Npk Grower dan Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescent L*). *Dinamika Pertanian*. 27(3): 149–156.
- Massah, J., B. Azadegan. 2016. *Effect of chemical fertilizers on soil compaction and degradation. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 47(1): 44-50.
- Navarro, E., A. Baun., R. Behra., N. B. Hartmann., J. Filser., A. Miao., L. Sigg. 2008. *Environmental behavior and ecotoxicity of engineered nanoparticles to algae, plants, and fungi. Ecotoxicology*, 17, 372-386.
- Nurhidayati, A. Basit., S.T. Iradat., N. U. S. Rahmawati. 2023. *Peluang dan Prospek Teknologi Nano dalam Sistem Produksi Pertanian di Indonesia.* UNISMA PRESS. 179 Hal.
- Nurhidayati, N., S. Muslikah. 2022. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassic juncea L*) Terhadap Aplikasi Berbagai Macam Pupuk Organik. *AGRONISMA*, 10(2) : 6 - 10.
- Pérez-de-Luque, A., D. Rubiales. 2009. *Nanotechnology for parasitic plant control. Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 65(5), 540-545.
- Prasad, T. N. V. K. V., P. Sudhakar., Y. Sreenivasulu., P. Latha., V. Munaswamy., K. R. Reddy., T. Pradeep. 2012. *Effect of nanoscale zinc oxide particles on the germination, growth and yield of peanut. Journal of plant nutrition*, 35(6), 905-927.
- Prasetyo, A., S. Winarti., S. Zubaidah., Y. Sulistiyanto., H. E. N. C. Chotimah. 2022. Pengaruh pupuk organik cair dan pupuk majemuk NPK terhadap pertumbuhan setek batang cincau hijau: Effect of Liquid Organic Fertilizer and NPK Compound Fertilizer On The Growth of Green Grass Cincau (*Premna oblongifolia Merr*) Stem Cuttings in Peat Soil. *AgriPeat*, 23(2), 82-95.
- Pullagurala, V. L. R., I. O. Adisa., S. Rawat., B. Kim., A. C. Barrios., I. A. Medina-Velo., J. L. Gardea-Torresdey. 2018. *Finding the conditions for the beneficial use of ZnO nanoparticles towards plants-A review. Environmental Pollution*, 241, 1175-1181.
- Rahmawati, N. U. S. 2021. Serapan hara, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L.*) Yang dibudidayakan secara organik dengan aplikasi vermikompos. *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 57-68.

- Raliya, R., J. C. Tarafdar. 2013. *ZnO nanoparticle biosynthesis and its effect on phosphorous-mobilizing enzyme secretion and gum contents in Clusterbean (Cyamopsis tetragonoloba L.)*. *Agricultural Research*, 2, 48-57.
- Rauf, A. W., Syamsudin, S. R. Sihombing. 2010. *Peranan Pupuk NPK pada Tanaman Padi*. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Irian Jaya.
- Sakti, P., P. Purwanto., S. Minardi., S. Sutopo. 2011. *The availability status of macronutrients (N, P, and K) of paddy soil with technical and rainfed irrigation in Karanganyar industrial area, Central Java*. *International Journal of Bonorowo Wetlands*, 1(1), 8-19.
- Salavati-Niasari, M., F. Davar., N. Mir. 2008. *Synthesis and characterization of metallic copper nanoparticles via thermal decomposition*. *Polyhedron*, 27(17), 3514-3518.
- Savci, S., 2012. *Investigation of effect of chemical fertilizers on environment*. *Apchee Procedia*, 1: 287-292.
- Simonin, M., J. M. Martins., G. Uzu., E. Vince., A. Richaume. 2016. *Combined study of titanium dioxide nanoparticle transport and toxicity on microbial nitrifying communities under single and repeated exposures in soil columns*. *Environmental Science & Technology*, 50(19), 10693-10699.
- Srivastava, N., M. Mukhopadhyay. 2015. *Green synthesis and structural characterization of selenium nanoparticles and assessment of their antimicrobial property*. *Bioprocess and biosystems engineering*, 38, 1723-1730.
- Srivastava, S., Z. Usmani., A. G. Atanasov., V. K. Singh., N. P. Singh., A. M. Abdel-Azeem., A. Bhargava. 2021. *Biological nanofactories: Using living forms for metal nanoparticle synthesis*. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry*, 21(2), 245-265.
- Supit, J. M. J., Y. E. B. Kamagi., W. Kumolontang. 2019. *Pemanfaatan kompos untuk meningkatkan hasil stroberi organik di kota tomohon*. *EUGENIA*, 22(3).
- Tiwari, A., M. Snure. 2008. *Synthesis and characterization of ZnO nano-plant-like electrodes*. *Journal of nanoscience and nanotechnology*, 8(8), 3981-3987.
- Ulm, F. J., M. Vandamme., C. Bobko., J. Alberto Ortega., K. Tai., C. Ortiz. 2007. *Statistical indentation techniques for hydrated nanocomposites: concrete, bone, and shale*. *Journal of the American Ceramic Society*, 90(9), 2677-2692.
- Wang, S. L., A. D. Nguyen. 2018. *Effects of Zn/B nanofertilizer on biophysical characteristics and growth of coffee seedlings in a greenhouse*. *Research on Chemical Intermediates*, 44, 4889-4901.



Xu, J., X. Luo., Y. Wang., Y. Feng. 2018. *Evaluation of zinc oxide nanoparticles on lettuce (*Lactuca sativa* L.) growth and soil bacterial community. Environmental Science and Pollution Research, 25, 6026-6035.*

