

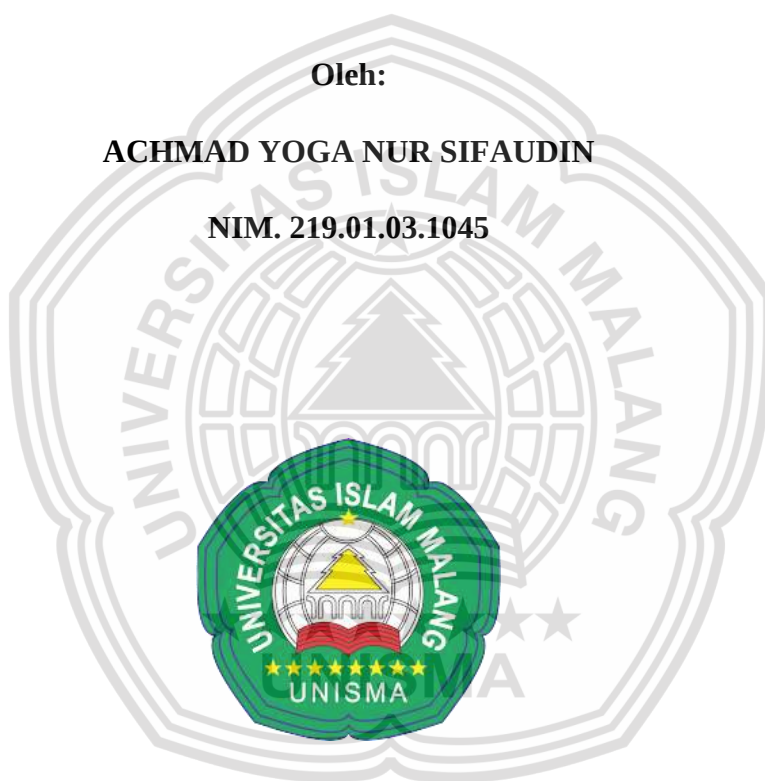
**PENGARUH PEMBERIAN VERMIKOMPOS DIPERKAYA NANO
PARTIKEL ZnO TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
JAGUNG MANIS (*Zea mays* L.)**

SKRIPSI

Oleh:

ACHMAD YOGA NUR SIFAUDIN

NIM. 219.01.03.1045



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024

**PENGARUH PEMBERIAN VERMIKOMPOS DIPERKAYA NANO
PARTIKEL ZnO TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
JAGUNG MANIS (*Zea mays* L.)**

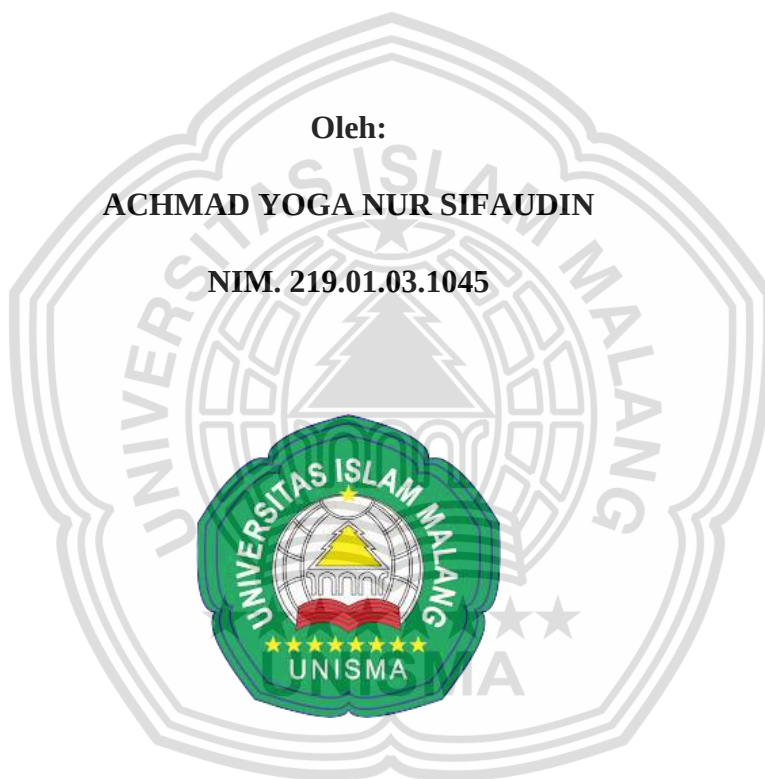
SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Strata Satu (S1)

Oleh:

ACHMAD YOGA NUR SIFAUDIN

NIM. 219.01.03.1045



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024

RINGKASAN

Jagung manis (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan penting dengan tingkat permintaan yang terus meningkat di Indonesia. Namun, produktivitasnya masih rendah akibat penurunan kesuburan tanah dan ketidakseimbangan ketersediaan hara. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian vermikompos yang diperkaya nanopartikel seng oksida (ZnO) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

Penelitian dilaksanakan di Dusun Tebelo, Desa Jabung, Kabupaten Malang pada bulan September hingga Desember 2023 menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan delapan perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari kontrol, pupuk NPK dosis penuh, vermikompos + ZnO dosis 50, 100, dan 150 mg/kg, serta kombinasi masing-masing dengan $\frac{1}{2}$ dosis NPK. Parameter pertumbuhan yang diamati tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun sedangkan parameter hasil yang diamati panjang serta diameter tongkol, bobot brangkasan segar dan kering, serta bobot tongkol dengan dan tanpa klobot.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan vermikompos + ZnO 150 mg/kg memberikan pertumbuhan tanaman terbaik, sedangkan vermikompos + ZnO 50 mg/kg menghasilkan bobot tongkol tertinggi tanpa klobot yaitu 203,86 g. Pemberian vermikompos yang diperkaya ZnO terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung manis serta mengurangi penggunaan pupuk anorganik, sehingga berpotensi menunjang praktik pertanian berkelanjutan.

Kata kunci: vermikompos, ZnO nanopartikel, jagung manis, pertumbuhan, hasil panen

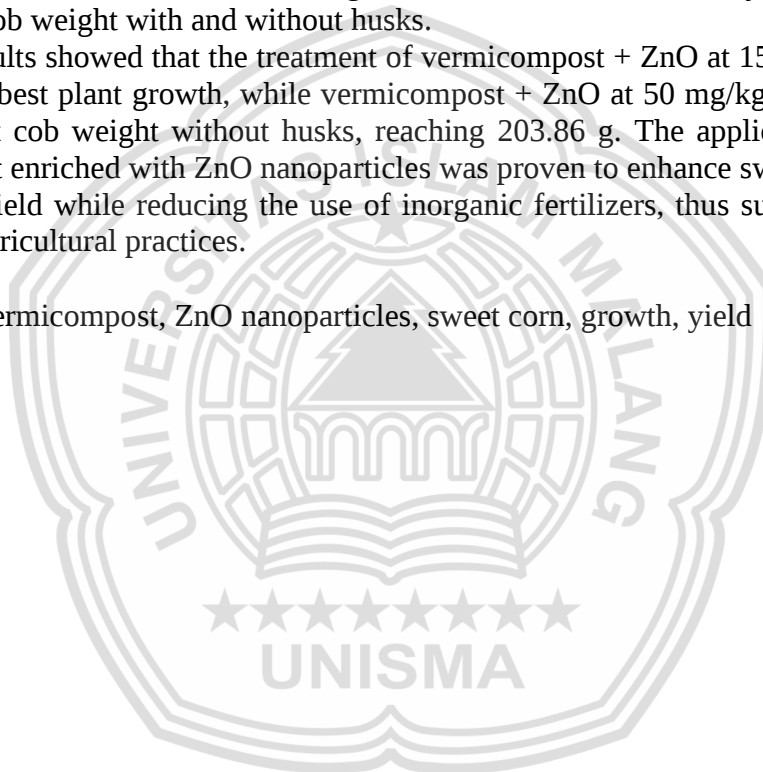
SUMMARY

Sweet corn (*Zea mays* L.) is one of the important food commodities with increasing demand in Indonesia. However, its productivity remains low due to declining soil fertility and nutrient imbalances. This study aimed to evaluate the effect of vermicompost enriched with zinc oxide (ZnO) nanoparticles on the growth and yield of sweet corn.

The research was conducted in Dusun Tebelo, Jabung Village, Malang Regency, from September to December 2023, using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with eight treatments and three replications. The treatments consisted of a control, full-dose NPK fertilizer, vermicompost + ZnO at doses of 50, 100, and 150 mg/kg, and combinations of each ZnO dose with $\frac{1}{2}$ dose of NPK. Growth parameters observed included plant height, number of leaves, and leaf area, while yield parameters included cob length and diameter, fresh and dry biomass weight, and cob weight with and without husks.

The results showed that the treatment of vermicompost + ZnO at 150 mg/kg produced the best plant growth, while vermicompost + ZnO at 50 mg/kg resulted in the highest cob weight without husks, reaching 203.86 g. The application of vermicompost enriched with ZnO nanoparticles was proven to enhance sweet corn growth and yield while reducing the use of inorganic fertilizers, thus supporting sustainable agricultural practices.

Keywords: vermicompost, ZnO nanoparticles, sweet corn, growth, yield



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung manis merupakan makanan pokok kedua setelah padi untuk masyarakat di Indonesia. Jagung secara spesifik merupakan tanaman pangan yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia ataupun hewan. Berdasarkan urutan bahan makanan pokok di dunia, jagung menduduki urutan ketiga setelah gandum dan padi. Karena permintaan pasar yang meningkat setiap tahun mengakibatkan kebutuhan akan jagung manis juga meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan industri namun hal ini tidak sesuai dengan ketersediaan jagung manis.

Produksi jagung manis di Indonesia pada tahun 2019 yaitu 22,5 juta ton, tahun 2020 yaitu 14,37 juta ton, tahun 2021 yaitu 15,79 juta ton dan tahun 2022 yaitu 20,1 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2022). Data tersebut menunjukkan bahwa produksi jagung manis di Indonesia tidak stabil setiap tahunnya, terkadang mengalami kenaikan dan terkadang mengalami penurunan sehingga ketersediaan jagung manis tidak dapat memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat setiap tahunnya. Rendahnya produksi jagung manis diakibatkan oleh adanya penurunan luas panen sebesar 4,38% dan penurunan produktivitas sebesar 2,21% dengan rata-rata produktivitas jagung manis di Indonesia yang masih rendah yaitu mencapai 5 sampai 8 ton/ha, seharusnya potensi hasil jagung manis bisa mencapai 14 sampai 18 ton/ha (Kementerian Pertanian, 2021).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam rangka meningkatkan produksi jagung manis yaitu pemupukan, baik pupuk organik maupun anorganik. Umumnya petani jagung manis menggunakan pupuk anorganik (pupuk kimia) sebagai solusi.

Namun solusi ini memiliki dampak negatif terhadap lingkungan jika penggunaannya tidak secara baik dan jangka Panjang. Permasalahan penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, selain itu penggunaan terus-menerus dalam waktu lama akan menyebabkan produktivitas lahan menurun seperti penurunan derajat keasaman, struktur, tekstur dan kandungan unsur hara tanah (Wibowo *et al.*, 2018). Oleh karena itu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik antara lain dengan menggunakan pupuk organik vermikompos. Penggunaan vermikompos dianjurkan untuk memperbaiki penurunan kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam jangka Panjang (Azhar *et al.*, 2015). Menurut Nusantara *et al.* (2010), vermikompos merupakan pupuk organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan-bahan organik dalam sistem pencernaan cacing tanah. Pemberian vermikompos dapat meningkatkan biomassa tanaman (bobot kering akar, pucuk dan total). Selain itu, vermikompos juga berperan dalam memperbaiki kemampuan tanah menahan air, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH. Pemberian pupuk vermikompos pada tanaman hortikultura dapat meningkatkan hasil dan kualitas tanaman hortikultura. Pupuk vermikompos mempunyai efek residu terhadap tanaman sehingga dapat diterapkan dalam pertanian organik serta mampu menggantikan pupuk anorganik pada beberapa tanaman (Nurhidayati *et al.*, 2023).

Vermikomposting memiliki beberapa kelebihan dibanding dengan pengomposan metode konvensional. Menurut Mulyani (2014) vermikomposting dapat meningkatkan penurunan ukuran partikel material yang dikomposkan, dapat menguraikan sampah lebih cepat karena dilakukan oleh mikroorganisme dan cacing

tanah, tidak memerlukan panas dan pembalikan, serta alat pencernaan cacing dapat mengubah nutrisi yang tidak larut menjadi bentuk terlarut sehingga mudah diserap tanaman. Vermikompos menghasilkan unsur hara mikro seperti Fe, Mn, dan Zn yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu unsur hara yang dibutuhkan tanaman adalah Zinc (Zn) yang berperan dalam proses membantu pembentukan karbohidrat, klorofil, dan pembentukan zat penumbuh akar (auksin) (Soeryoko, 2011). Unsur P yang terlalu tinggi di zona perakaran dapat menurunkan kelarutan (*solubility*) Zn bagi tanaman, sehingga menurunkan pertumbuhan akar dan kolonisasi akar dengan cendawan *Arbucular mycorrhiza*.

Salah satu dugaan yang sangat mungkin menjadi penyebab kurang efektifnya pemberian pupuk organik untuk produksi jagung manis adalah lambatnya proses mineralisasi hara dari pupuk organik dan kandungan haranya relatif rendah dibandingkan pupuk anorganik. Terjadinya penurunan ketersediaan unsur hara mikro, termasuk Zn, akibat peningkatan unsur hara makro. Unsur hara mikro Zn merupakan salah satu unsur yang berperan penting dalam berbagai aktivitas enzim pada proses metabolisme tanaman. Kekurangan Zn pada tanaman dapat menurunkan pembentukan karbohidrat, protein dan klorofil pada tanaman. Meskipun diperlukan dalam jumlah sedikit, tetapi ketercukupan Zn merupakan hal yang mutlak dalam proses pertumbuhan tanaman. Sebelumnya Chen *et al.*, (1994) juga menyimpulkan bahwa Zn mempengaruhi aktivitas mikroba pengurai dalam proses dekomposisi bahan

organik. Dengan demikian, penambahan Zn dalam pembuatan vermikompos dapat mempengaruhi kualitas dan komposisi unsur haranya.

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). Penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan nanoteknologi di bidang pertanian memberikan respon terbaik terhadap tanaman. Menurut Nurhidayati dan Muslikah (2022), penerapan kascing berbasis nano dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis sehingga meningkatkan kandungan klorofil dan meningkatkan biomassa daun.

Penelitian mengenai vermikompos yang diperkaya nano partikel ZnO pada tanaman jagung manis masih belum ada. Dengan adanya informasi demikian maka dilakukan penelitian ini dengan penggunaan pupuk organik yang diperkaya nanopartikel ZnO sehingga dapat mengurangi konsumsi pupuk anorganik dan mengembalikan efisiensi unsur hara mikro pada tanah.

1.2 Rumusan Masalah

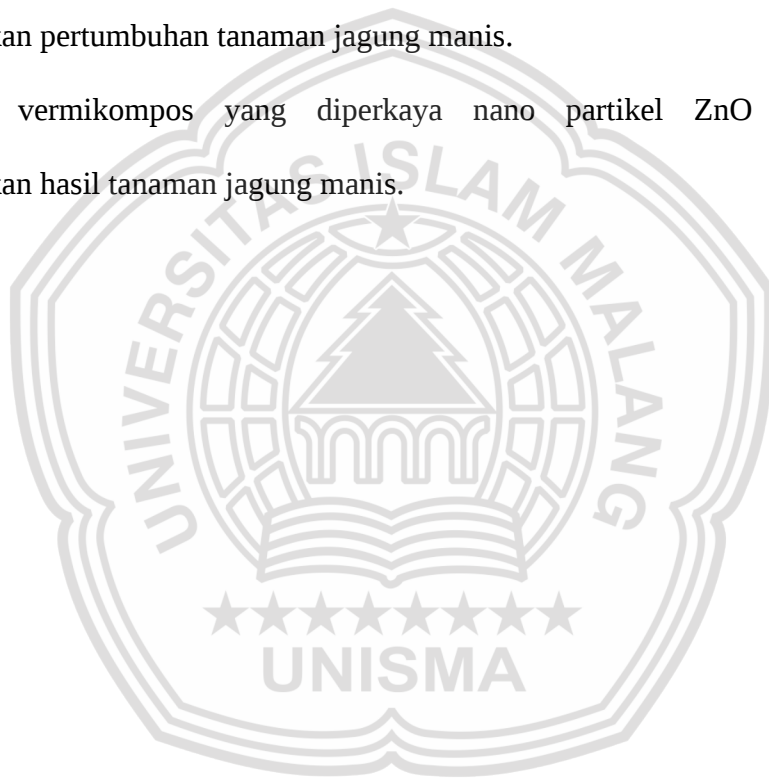
1. Bagaimana pengaruh pemberian vermikompos yang diperkaya nano partikel ZnO terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis?
2. Bagaimana pengaruh pemberian vermikompos yang diperkaya nano partikel ZnO terhadap hasil tanaman jagung manis?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian vermikompos yang diperkaya nano partikel ZnO terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian vermikompos yang diperkaya nano partikel ZnO terhadap hasil tanaman jagung manis.

1.4 Hipotesis

1. Pemberian vermikompos yang diperkaya nano partikel ZnO mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis.
2. Pemberian vermikompos yang diperkaya nano partikel ZnO mampu meningkatkan hasil tanaman jagung manis.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian vermikompos yang diperkaya nano partikel ZnO berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis, dimana perlakuan Vermikompos + ZnO 150 g) merupakan perlakuan yang memberikan respon yang baik dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya dengan panjang tanaman sebesar 152,27 cm, jumlah daun sebesar 10,22 helai dan luas daun sebesar 5648,49 cm². Pemberian vermikompos yang diperkaya nano partikel ZnO dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik.
2. Pemberian vermikompos yang diperkaya nano partikel ZnO berpengaruh terhadap hasil tanaman jagung manis, dimana perlakuan (Vermikompos+ZnO 50 g) adalah perlakuan yang memberikan respon yang baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada parameter panjang tongkol yaitu sebesar 19,07 cm, diameter tongkol sebesar 45,45 mm, bobot segar brangkasan yaitu sebesar 354,93 g, bobot kering brangkasan sebesar 99,45 g, bobot tongkol dengan klobot sebesar 300,95 g, bobot tongkol tanpa klobot sebesar 203,86 g, dan bobot per hektar 20,39 ton/ha.

5.2 Saran

1. Berdasarkan hasil dari penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi mengenai uji rasa manis dan juga kelunakkan tongkol, serta analisis klorofil.
2. Perlu dilakukan analisis tanah pada lahan atau media yang digunakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia. 2007. Petunjuk Pemupukan. Agromedia Pustaka. Jakarta. 100 hal.
- Alexandratos, N and J. Bruinsma. 2012. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision.
- Azhar, Aristya, G. R., Daryono, B. S., Handayani, N. S. N., dan Arisuryanti, T. 2015. Karakterisasi Kromosom Tumbuhan dan Hewan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Data Produktivitas Jagung di Indonesia Tahun 2019-2021. <https://www.bps.go.id/>, diakses pada tanggal 10 Januari 2022.
- Bhavaripudi, 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.
- Bilman, W.S. 2001. Analisis Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Pergeseran Komposisi Gulma pada Beberapa Jarak Tanam. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 3(1): 25-30.
- Chen, Y., H. Magen, and J. Riov. 1994. Humic substances originating from rapidly decomposing organic matter: properties and effects on plant growth. In Humic substances in the global environment and implications on human health. Ed. N. Senesi and T. M. Miano. Elsevier Publishers, Amsterdam, The Netherlands. p:427-444.
- Choudhary, S. K., M.K. Jat and A.K. Mathur. 2017. Effect of micronutrient on yield and nutrient uptake in sorghum. *J. of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 6 (2): 105-108.
- Dongoran, D. 2009. Respons Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) terhadap Pemberian Pupuk Cair TNF dan Pupuk Kandang Ayam. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Dwidjoseputro D. 1989. Pengantar Fisiologi Tanaman. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta. <https://lib.ui.ac.id/detail?id=140442>.
- Fleischer, T., and A. Grunwald. 2008. *Making nanotechnology developments sustainable. A role for technology assessment. Journal of Cleaner Production.* 16(8-9): 889-898.
- G, Hanwate. R., S. N. Giri and N. V. Yelvikar. 2018. Effect of foliar application of micronutrients on nutrient uptake by soybean crop. *Int. J. Pure App. Biosci.* 6 (5): 261-265.
- Herdianto, D. D., dan 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(2): 66-71.

- Istiana, H. 2007. Cara Aplikasi Pupuk Nitrogen dan Pengaruhnya pada Tanaman Tembakau Madura. Buletin Teknik Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. 12(2).
- Kartasapoetra, A. G. Dan Sutedjo. 2005. Pupuk dan Cara Pemupukannya. Rineka Cipta, Jakarta. 75 hal.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2021. Produktivitas Jagung Menurut Provinsi 2014-2018. [https://www.pertanian.go.id/Data5tah_un/TPATAP-2017\(pdf\)/33- ProdtvJagung.pdf](https://www.pertanian.go.id/Data5tah_un/TPATAP-2017(pdf)/33- ProdtvJagung.pdf). Diakses pada 7 Desember 2021.
- Leroy, B. L. M., H. M. S. K. Herath, S. Sleutel, S. De Neve, D. Gabrels, D. Reheul, M. Moens. 2008. The quality of exogenous organic matter: shortterm effects on soil physical properties and soil organic matter fractions. *Soil Use and Management*. 24(2): 139-147.
- Liu, R., R. Lal. 2015. *Potentials of engineered nanoparticles as fertilizers for increasing agronomic productions. Science of the total environment*,. 514. 131-139.
- Luque and D. Rubiales. 2009. *Nanotechnology for parasitic plant control. Pest Management Science: formerly Pesticide Science*. 65(5): 540-545.
- Mulyani, 2014. Optimasi Perancangan Model Pengomposan. CV : Jakarta Timur. Trans Info Media. 314 hal.
- 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*. 5(17): 372-386.
- Novizan. 1999. Pemupukan Yang Efektif. PT Mitratani Mandiri Perdana. Jakarta. 20 hal.
- Nurhidayati, dan Siti Muslikah. 2022. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassic juncea L*) Terhadap Aplikasi Berbagai Macam Pupuk Organik. *AGRONISMA*. 10(2): 6-10.
- 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.
- Nusantara, Abimanyu D., C. Kusmana, I. Mansur, L.K Darusman, dan Soedamadi. 2010. Pemanfaatan Vermikompos untuk Produksi Biomassa Legum Penutup Tanah dan Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskula. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 12 (1): 26-33.
- Paeru, R.H., dan T.Q. Dewi. 2017. Panduan Praktis Budidaya Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta. 20-22 hal.
- 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.

- Purwono, M. dan Hartono, R. 2007. Bertanam Jagung Manis. Penebar Swadaya. Bogor. 68 hal.
- 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. and 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.
- Salavati-Niasari, M., F. Davar., N. Mir. 2008. *Synthesis and characterization of metallic copper nanoparticles via thermal decomposition*. *Polyhedron*. 27(17): 3514-3518.
- 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. <https://doi.org/10.1007/s00449-015-1413-8>.
- Soeryoko, Hery. 2011. Kiat Pintar Memproduksi Kompos dengan Pengurai Buatan Sendiri. Yogyakarta.
- Subekti, N. A., Syafuddin., R. Efendi., & S. Sunarti. 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Bogor. Hal 17-23.
- Sutanto. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta. 57 hal.
- Syukur, M. & A. Rifianto. 2013. Jagung Manis. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tai., C. Ortiz., Ulm, F. J., M. Vandamme., C. Bobko., J. Alberto Ortega. 2007. *Statistical indentation techniques for hydrated nanocomposites: concrete, bone, and shale*. *Journal of the American Ceramic Society*. 90(9): 2677-2692.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. Pedoman Bertanam Jagung. Nuansa Aulia. Bandung. 208 hal.
- Tiwari, A., M. Se. 2008. *Synthesis and characterization of ZnO nano-plant-like electrodes*. *Journal of nanoscience and nanotechnology*. 8(8): 3981-3987.
- Wang, S. L and 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.
- Wibowo, A. S., N. Barunawati. dan M. D. Maghfour. 2018. Respons Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata) Terhadap Pemberian KCL dan Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(8).

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.
<https://doi.org/10.1007/s11356-017-0953-7>.

