

## **PENGARUH PEMBERIAN EKOENZIM DAN PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SERAPAN N PADA TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

### **The Effect of Ecoenzyme and Goat Manure on Growth and N Uptake of Shallot Plants (*Allium ascalonicum* L.)**

Ica<sup>1)</sup>, Anthon Monde<sup>1)</sup>, Dwi Sartika<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

E-mail : [rica97174@gmail.com](mailto:rica97174@gmail.com), [anthonmonde@gmail.com](mailto:anthonmonde@gmail.com), [dwisartika.rahim@gmail.com](mailto:dwisartika.rahim@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

This study aimed to examine the interaction effect of eco-enzyme and goat manure, as well as their individual effects, on shallot growth and the nitrogen status of soil and plants. The study was conducted from May to November 2025 in the *screen house* of the Faculty of Agriculture, Universitas Tadulako, using a factorial randomized block design with two factors, namely goat manure (0, 1, 2, and 4%) and eco-enzyme (50 and 100 cc L<sup>-1</sup> water), with three replications. Data were analyzed using analysis of variance followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test at the 5% significance level. The results showed that the interaction between eco-enzyme and goat manure had no significant effect on leaf number, number of bulbs per clump, and plant fresh weight. The single application of eco-enzyme significantly increased plant dry weight, plant tissue nitrogen content up to 4.00%, and the highest nitrogen uptake of 0.12 g. The single application of goat manure increased soil total nitrogen, with the best dose of 400 g polybag<sup>-1</sup> resulting in a total nitrogen content of 0.51% (moderate category). Overall, the application of eco-enzyme and goat manure has the potential to enhance plant growth and nitrogen nutrient status in shallot cultivation.

**Keywords:** Ecoenzyme, Goat Manure, Red Onion

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh interaksi ekoenzim dan pupuk kandang kambing serta pengaruh keduanya secara tunggal terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah dan status nitrogen tanah serta tanaman. Penelitian dilaksanakan pada Mei–November 2025 di *Screen House* Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yaitu pupuk kandang kambing (0; 1; 2; dan 4%) dan ekoenzim (50 dan 100 cc/L air) dengan tiga ulangan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan uji BNJ 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi ekoenzim dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, dan berat basah tanaman. Pemberian ekoenzim secara tunggal berpengaruh nyata terhadap peningkatan berat kering tanaman, kadar N jaringan tanaman hingga 4,00%, serta serapan nitrogen tertinggi sebesar 0,12 g. Pupuk kandang kambing secara tunggal meningkatkan N-total tanah, dengan dosis terbaik 400 g/polybag menghasilkan N-total sebesar 0,51% (kategori sedang). Secara keseluruhan, aplikasi ekoenzim dan pupuk kandang kambing berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman serta status hara nitrogen pada bawang merah.

**Kata Kunci:** Ekoenzim, Pupuk Kandang Kambing, Bawang Merah.

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan komoditas hortikultura penting di Indonesia yang berfungsi sebagai bumbu masakan serta mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Permintaan bawang merah terus meningkat, namun produktivitasnya di beberapa wilayah, termasuk Sulawesi Tengah, masih berfluktuasi. Data Badan Pusat Statistik (2023) menunjukkan terjadinya penurunan produksi bawang merah di Sulawesi Tengah dari 34.540 ton pada Tahun 2022 menjadi 32.276,68 ton pada Tahun 2023.

Salah satu penyebab penurunan produktivitas tanaman adalah degradasi kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan, yang berdampak pada penurunan bahan organik, aktivitas mikroba tanah, serta ketidakseimbangan hara (Hidayati *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penggunaan pupuk organik menjadi alternatif yang berpotensi memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Ekoenzim sebagai pupuk organik cair mengandung enzim aktif, asam organik, serta mikroorganisme yang berperan dalam mempercepat dekomposisi bahan organik dan meningkatkan ketersediaan nitrogen serta pertumbuhan tanaman (Susilowati *et al.*, 2021; Putri *et al.*, 2023).

Selain ekoenzim, pupuk kandang kambing memiliki kandungan unsur hara makro yang relatif tinggi serta mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroba. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pupuk kandang kambing berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman umbi-umbian, termasuk bawang merah (Wulandari *et al.*, 2021). Nitrogen berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif, pembentukan umbi, serta akumulasi biomassa tanaman, sehingga kombinasi

ekoenzim dan pupuk kandang kambing diharapkan mampu meningkatkan ketersediaan dan serapan nitrogen tanaman secara optimal.

Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara ekoenzim dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah, serta mengkaji pengaruh pemberian keduanya secara tunggal dan menentukan perlakuan terbaik dalam meningkatkan N-total tanah, kadar N jaringan, dan serapan nitrogen tanaman bawang merah.

Manfaat penelitian ini sebagai dasar rekomendasi pemupukan organik melalui penerapan ekoenzim dan pupuk kandang kambing untuk meningkatkan pertumbuhan, serapan nitrogen, dan kandungan nitrogen pada tanaman bawang merah.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di *Screen House* dan dilanjutkan dengan analisis tanah di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu. Waktu penelitian dimulai pada bulan Mei sampai dengan November 2025.

Alat penelitian terdiri atas alat lapangan dan laboratorium. Alat lapangan meliputi cangkul, sekop, parang, polybag (40 × 45 cm), timbangan, kamera, alat ukur, serta perlengkapan pendukung lainnya. Bahan penelitian meliputi ekoenzim, pupuk kandang kambing, bawang merah enrekang, tanah, serta bahan pendukung untuk analisis tanah dan jaringan tanaman di laboratorium.

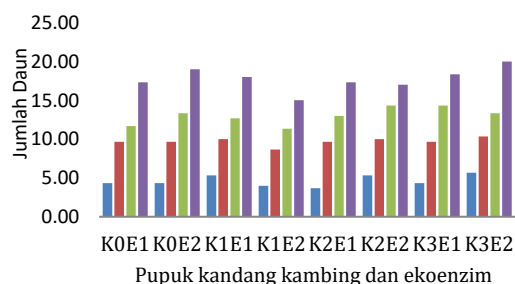
Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola factorial yang terdiri dari dua faktor yaitu pemberian pupuk kandang kambing yang terdiri dari 4 taraf K0 = tanpa pupuk kandang, K1 = pupuk kandang kambing 1%, K2 = pupuk kandang kambing 2%, K3 = pupuk kandang kambing 4%, dan ekoenzim terdiri dari 2

taraf E1 = ekoenzim 50cc/L air dan E2 = 100cc/L air. Penelitian ini terdapat 8 percobaan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Daun (helai)

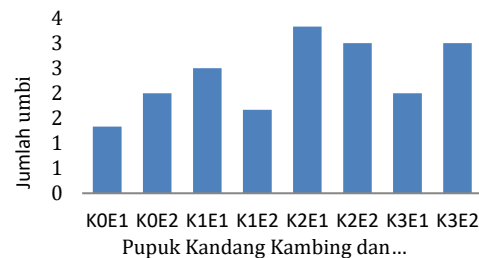
Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah pada umur 2, 4, 6, dan 8 MST. Meskipun demikian, Gambar 1 menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan jumlah daun pada perlakuan pupuk kandang kambing 400 g/polybag, yang pada taraf pemberian ekoenzim 100 cc/L air menghasilkan nilai rata-rata tertinggi sebesar 20 helai.



Gambar 1. Diagram Jumlah Daun

### Jumlah Umbi Perumpun

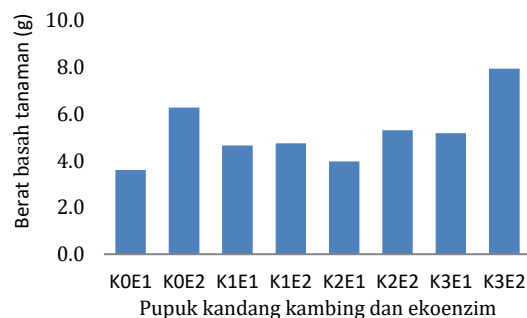
Gambar 2 menunjukkan bahwa kombinasi ekoenzim dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi perumpun. Namun secara deskriptif, perlakuan 200 g/polybag pupuk kandang kambing dan ekoenzim 100 cc/L air cenderung menghasilkan jumlah umbi yang lebih banyak, meskipun peningkatan tersebut tidak signifikan secara statistik.



Gambar 2. Diagram Jumlah Umbi Perumpun

### Berat Basah Tanaman

Gambar 3 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian kombinasi antara pupuk kandang kambing dan ekoenzim tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman, pada pemberian pupuk kandang K3 (400g) lebih tinggi terhadap berat basah tanaman dengan nilai rata-rata 19g dibandingkan pupuk kandang K0 (tanpa pupuk kandang), K1 (100g) dan K2 (200g).



Gambar 3. Diagram Berat Basah Tanaman

### Berat Kering Tanaman

Hasil analisis Berbeda dengan variabel pertumbuhan sebelumnya, berat kering tanaman menunjukkan pengaruh nyata dari kombinasi perlakuan sehingga dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

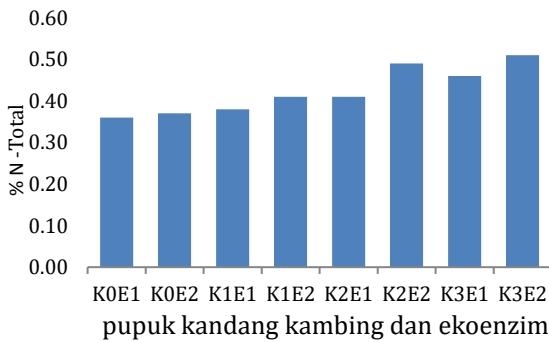
Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing 400 g/polybag dengan ekoenzim 100 cc/L menghasilkan berat kering tertinggi sebesar 1,17 g. Secara umum, pemberian ekoenzim 100 cc/L air menghasilkan rerata berat kering lebih tinggi (0,70 g) dibandingkan ekoenzim 50 cc/L air (0,19)

Tabel 1. Nilai Rerata Berat Kering Tanaman pada Pemberian Ekoenzim dan Pupuk Kandang Kambing.

Pupuk Kandang Kambing	Ekoenzim		BNJ 5%
	E1	E2	
K0	0,12	0,25	
K1	0,15	0,40	
K2	0,26	0,97	
K3	0,23	1,17	
Rata-rata	0,19 <sup>a</sup>	0,70 <sup>b</sup>	0,30

### N Total Tanah

Hasil analisis N-total tanah dengan pemberian ekoenzim dan pupuk kandang kambing terhadap tanaman bawang merah disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram N-Total Tanah

### N Jaringan Tanaman

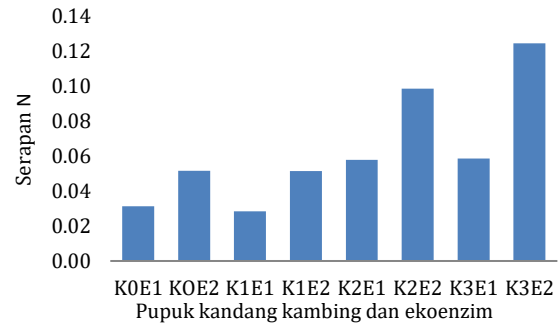
Hasil analisis laboratorium rata-rata kadar N jaringan tanaman bawang merah akibat pemberian ekoenzim dan pupuk kandang kambing disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram N Jaringan Tanaman

### Serapan N Tanaman

Hasil analisis laboratorium rata-rata serapan nitrogen (N) tanaman bawang merah akibat pemberian ekoenzim dan pupuk kandang kambing disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Serapan N

### Pembahasan

Pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah yang ditunjukkan melalui jumlah daun dan biomassa tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan klorofil, protein, dan enzim yang mendukung proses fisiologis tanaman. Menurut (Marschner, 2021) kecukupan nitrogen akan meningkatkan aktivitas fotosintesis sehingga mendukung pembentukan jaringan vegetatif tanaman secara optimal.

Namun demikian, pada pupuk organik seperti pupuk kandang kambing, nitrogen sebagian besar masih berada dalam bentuk nitrogen organik yang harus mengalami proses mineralisasi sebelum dapat diserap oleh tanaman. (Havlin *et al.*, 2020) menyatakan bahwa pelepasan nitrogen dari bahan organik berlangsung secara bertahap dan sangat bergantung pada aktivitas mikroorganisme tanah. Kondisi ini menyebabkan respons pertumbuhan vegetatif tanaman tidak selalu menunjukkan perbedaan yang nyata pada fase awal pertumbuhan.

Faktor lain seperti kondisi lingkungan dan media tanam kemungkinan berperan

dalam variabilitas. Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, perlakuan pupuk kandang kambing dan ekoenzim menunjukkan kecenderungan peningkatan terhadap variabel yang diamati. Dengan demikian, dosis pupuk kandang kambing dan ekoenzim yang rendah memang dapat menyebabkan pertumbuhan daun yang kurang optimal, tetapi perbedaan tersebut tidak selalu signifikan secara statistik karena interaksi kompleks dengan variabel lain dan keterbatasan dosis terukur dalam penelitian (Putri *et al.*, 2023)

Pembentukan umbi bawang merah sangat dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam mengalokasikan hasil fotosintesis dari organ vegetatif ke organ penyimpanan. (Norton dan Zhang, 2021) menyatakan bahwa apabila pertumbuhan vegetatif antarperlakuan relatif seragam, maka akumulasi fotosintat ke umbi juga cenderung tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini menyebabkan jumlah umbi per rumpun tidak selalu meningkat meskipun terdapat perbedaan dosis pupuk yang diberikan.

Pemberian pupuk kandang kambing dengan tambahan ekoenzim menghasilkan pertumbuhan dan hasil bawang merah terbaik, termasuk variabel jumlah umbi per rumpun yang signifikan lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa ekoenzim. Hal ini didukung pula oleh penelitian lain yang menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organik dan bioaktivator (seperti ekoenzim) dapat meningkatkan produksi umbi bawang merah dengan efisiensi hasil yang lebih baik (Leofrando, 2022)

Pemberian pupuk kandang kambing dan ekoenzim berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah melalui peningkatan aktivitas mikroorganisme dan perbaikan lingkungan perakaran. (Agegnehu *et al.*, 2021) menjelaskan bahwa bahan organik dan amandemen hayati mampu

meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara dan mendukung proses pembentukan organ hasil secara lebih optimal, meskipun pengaruhnya sering bersifat bertahap.

Berat basah tanaman mencerminkan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan membentuk jaringan vegetatif. Tanah yang kaya bahan organik memiliki kapasitas menahan air yang lebih baik, sehingga tanaman mampu mempertahankan turgor sel dan meningkatkan bobot segar. (Brady dan Weil, 2017) menyatakan bahwa peningkatan kandungan bahan organik tanah berkontribusi terhadap perbaikan kondisi fisik tanah yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Menurut penelitian (Wirawati dan Arya, 2021). Berat basah tanaman pada dosis pupuk kandang kambing 400 gram dan ekoenzim lebih tinggi karena nutrisi yang disediakan lebih optimal untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang kambing mengandung unsur hara yang lengkap serta memperbaiki struktur tanah, sehingga akar mampu menyerap nutrisi lebih banyak. Nitrogen total tanah merupakan gabungan nitrogen organik dan anorganik yang terdapat di dalam tanah.

Berat kering tanaman merupakan indikator akumulasi biomassa hasil fotosintesis. (Havlin *et al.*, 2020) menjelaskan bahwa peningkatan berat kering tanaman menunjukkan efisiensi pemanfaatan unsur hara, khususnya nitrogen, dalam pembentukan jaringan struktural tanaman. Aktivitas mikroorganisme tanah yang meningkat akibat penambahan bahan organik dan bioaktivator seperti ekoenzim mempercepat proses dekomposisi dan mineralisasi hara.

Peningkatan berat kering tanaman bawang merah pada dosis tinggi pupuk organik dan ekoenzim sejalan dengan penelitian (Wulandari *et al.*, 2021) yang menunjukkan bahwa pupuk organik mampu meningkatkan biomassa melalui peningkatan

aktivitas mikroba dan mineralisasi N. Ekoenzim juga dilaporkan mampu mempercepat penguraian bahan organik dan meningkatkan ketersediaan N sehingga akumulasi biomassa lebih optimal (Ardiansyah *et al.*, 2022).

Pemberian ekoenzim dan pupuk kandang kambing memberikan nilai kriteria sedang terhadap N-total tanah karena pupuk kandang kambing dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, mampu meningkatkan kapasitas menahan air dan daya sangga tanah, serta sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah, peningkatan kadar N-total tanah umumnya terjadi dalam kadar rendah hingga sedang (Syakur, 2022).

(Paul, 2019) menyatakan bahwa nitrogen dari pupuk organik sebagian besar terikat dalam senyawa organik kompleks sehingga memerlukan waktu untuk mengalami dekomposisi. Oleh karena itu, peningkatan nitrogen total tanah umumnya berlangsung secara perlahan dan berada pada kategori rendah hingga sedang.

Kombinasi keduanya ekoenzim dan pupuk kandang memberikan sinergi yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman bawang merah secara signifikan, tetapi nilai nitrogen total tanah berada pada tingkat sedang karena aspek pelepasan nutrisi yang bertahap dan transformasi biokimia tanah yang kompleks (Sagita dan Mulyani, 2024).

Kandungan nitrogen dalam jaringan tanaman mencerminkan kemampuan tanaman dalam menyerap dan memanfaatkan nitrogen yang tersedia di dalam tanah. (Marschner, 2021) menyatakan bahwa nitrogen berperan sebagai komponen utama pembentuk asam amino, protein, dan klorofil, sehingga peningkatan kandungan nitrogen jaringan menunjukkan kondisi nutrisi tanaman yang lebih baik.

Serapan nitrogen tanaman dipengaruhi oleh efisiensi pemanfaatan hara

dan ketersediaan nitrogen dalam tanah. (Syers *et al.*, 2020) menjelaskan bahwa pelepasan hara dari bahan organik berlangsung secara bertahap melalui proses mineralisasi yang dikendalikan oleh aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga ketersediaan hara menjadi lebih stabil dan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kondisi ini meningkatkan efisiensi penyerapan nitrogen oleh tanaman meskipun tidak selalu diikuti oleh peningkatan nitrogen total tanah secara signifikan.

Serapan N dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu kadar N jaringan, dan berat kering tanaman. Karena kedua variabel tersebut meningkat pada perlakuan dosis tinggi, maka serapan N turut meningkat. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Nurhayati & Haryati, 2021) yang menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk organik meningkatkan serapan N bawang merah melalui peningkatan biomassa dan ketersediaan N mineral.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Interaksi ekoenzim dan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tanaman.

Pemberian pupuk kandang kambing secara tunggal berpengaruh dalam meningkatkan N-total tanah, dengan perlakuan terbaik diperoleh pada dosis 400 g/polybag yang menghasilkan nilai N-total tanah sebesar 0,50% dan tergolong dalam kategori sedang.

Pemberian ekoenzim secara tunggal berpengaruh dalam meningkatkan kadar N jaringan dan serapan nitrogen tanaman bawang merah dengan nilai tertinggi kadar

N jaringan sebesar 4,00% serta serapan nitrogen sebesar 0,12 g.

### Saran

Penelitian dilaksanakan pada skala polybag dalam lingkungan terkendali, sehingga respon tanaman di lapangan berpotensi berbeda.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agegnehu, G., Srivastava, A.K., dan Bird, M.I. 2021. *The Role of Biochar and Organic Amendments in Soil Fertility*. London: Elsevier.
- Ardiansyah, F., Lestari, R., & Mulyani, T. 2022. Pengaruh eco-enzyme Terhadap Percepatan Dekomposisi Bahan Organik dan Ketersediaan N Tanah. *J. Ilmu Tanah Tropika*, 27(1): 44–52.
- Badan Pusat Statistik, 2023. Statistik Pertanian Hortikultura Sph/Bps-Statistics Indonesia, *Agricultural Statistics for Horticulture Sph*.
- Brady, N.C. dan Weil, R.R. 2017. *The Nature and Properties of Soils*. Edisi ke-15. New Jersey: Pearson Education.
- Havlin, J.L., Tisdale, S.L., Nelson, W.L., dan Beaton, J.D. 2020. *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management*. Edisi ke-8. New Jersey: Pearson.
- Hidayati, M., Yunus, A., & Rauf, A. 2020. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah. *J. Agroqua*, 18(2):112–120.
- Leofrando, H. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Arang Sekam Padi dengan Ekoenzim Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah. *Repository Universitas Jambi*, 1(1): 15–25.
- Marschner, P. 2021. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*. Edisi ke-4. London: Academic Press.
- Norton, R. dan Zhang, H. 2021. *Nutrient Management for Crops*. Cham: Springer.
- Nurhayati, H., & Haryati, Y. 2021. Peningkatan Serapan Nitrogen dan Hasil Bawang Merah Melalui Aplikasi Pupuk Organik. *J. Agronida*, 17(1):21–29.
- Paul, E.A. 2019. *Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry*. Edisi ke-4. London: Academic Press.
- Putri, D. V. R., Muliatiningsih, & Suhairin. 2023. Pengaruh Frekuensi Pemberian Eco Enzyme terhadap Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Kabupaten Sumbawa. *J. Embrio*, 10(1):10-18.
- Sagita, R., dan Mulyani, S. 2024. Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan KCl Terhadap Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Tanah Pedzolik Merah Kuning. *Dinamika Pertanian*, 40(2):173-186.
- Susilowati LE, Mansur M, dan Zaenal A, 2021. Pembelajaran Tentang Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Eko-Enzim. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan Ipa*, 4(4): 356–362.
- Syakur, A. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah. *J. Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako*, 7(2): 45–52.
- Syers, J.K., Johnston, A.E., dan Curtin, D. 2020. *Efficiency of Soil and Fertilizer Phosphorus Use: Reconciling Changing Concepts of Soil Phosphorus Behaviour with*

*Agronomic Information*. Rome: FAO dan Springer.

Wirawati, N. K. E., dan Arya, I. N. S. 2021. Pemanfaatan Ekoenzim untuk Perbaikan Kualitas Tanah dan Peningkatan Hasil Tanaman Hortikultura. *J. Agroekoteknologi Tropika*, 10(3): 73-81.

Wulandari, A., Purnawati, R., & Sari, N. 2021. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Peningkatan Biomassa Tanaman Hortikultura. *J. Ilmiah Pertanian*, 14(3):59-66.