

## Pengaruh Pemberian Pupuk Mono Kalium Phosphate MKP dan Ekoenzim Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi dan Uji Metabolit Sekunder Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

Yunita Rahma<sup>1\*</sup>, Irwan Agusnu Putra<sup>2</sup>, Yunida Berliana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan

\*Corresponding author, email: yunipangaribuan21@gmail.com

### ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of MKP fertilizer and coenzyme, as well as to determine the effect of interaction on the application of MKP fertilizer and coenzyme in improving the quality of growth, production, and secondary metabolite content tests. This study was conducted from December 2024 to March 2025 in Klumpang Village, Hamparan Perak District, North Sumatra. Using a factorial randomized block design (RAK) with 2 treatment factors, each treatment repeated 3 times. The parameters observed were plant height (cm), number of leaves (strands), fresh plant weight (gr), wet tuber weight (gr), dry tuber weight (gr) and secondary metabolite tests on 6 compounds, namely alkaloids, flavonoids, terpenoids, saponins, and tannins. The results showed that MKP fertilizer had a significant effect on plant height at 4 WAP, 6 WAP, 8 WAP, plant weight parameters, wet tuber weight, and dry tuber weight. The best treatment was M1 (MKP dose of 10 gr/plant). Coenzyme treatment did not significantly affect all parameters. The interaction between MKP fertilizer and coenzyme did not significantly affect all parameters. The best treatment combination was M2E0 (MKP 20 grams/plant and coenzyme (control)). The phytochemical test of secondary metabolites in shallot (*Allium cepa* L) extracts continued to increase with increasing doses of MKP and coenzyme fertilizers. The best treatment was M2E2 (MKP 20 grams/plant and coenzyme 20 ml/liter of water) with results of 4 to 5 plus as shown in the lab results.*

**Keywords:** MKP, coenzyme, red onion, secondary metabolite

### ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk MKP dan ekoenzim, serta untuk mengetahui pengaruh interaksi terhadap pemberian pupuk MKP dan ekoenzim dalam meningkatkan kualitas pertumbuhan, produksi, serta uji kandungan metabolit sekunder. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 sampai dengan Maret 2025 di Desa Klumpang, Kec. Hamparan Perak, Sumatera Utara. Menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan menggunakan 2 faktor perlakuan, yang masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot segar tanaman (gr), bobot umbi basah (gr), bobot umbi kering (gr) dan uji metabolit sekunder pada 6 senyawa yaitu alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, dan tanin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk MKP memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 4 MST, 6 MST, 8 MST, parameter bobot tanaman, bobot umbi basah, dan bobot umbi kering. Perlakuan terbaik terdapat pada M1 (dosis MKP 10 gr/tanaman). Perlakuan ekoenzim tidak memberikan pengaruh nyata pada semua parameter. Interaksi pemberian pupuk MKP dan ekoenzim tidak berpengaruh nyata pada semua parameter. Kombinasi perlakuan*

terbaik terdapat pada perlakuan M2E0 (MKP 20 gram/tanaman dan ekoenzim (kontrol)). Serta uji fitokimia metabolit sekunder pada ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) terus meningkat seiring dengan peningkatan dosis pupuk MKP dan ekoenzim. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan M2E2 (MKP 20 gram/tanaman dan ekoenzim 20 ml/liter air) dengan hasil 4 sampai 5 plus yang ditunjukkan pada hasil lab.

**Kata kunci:** MKP, ekoenzim, bawang merah, metabolit sekunder

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) adalah tanaman semusim yang memiliki bentuk rumpun, tumbuh tegak dengan tinggi mencapai 15 – 50 cm. Bawang merah yaitu salah satu komoditas hortikultura yang sering dimanfaatkan sebagai bumbu masakan. Bawang merah mengandung gizi dan enzim yang bermanfaat dalam meningkatkan serta menjaga kesehatan tubuh manusia (Long *et al.*, 2021). Setiap 100 g daging bawang merah basah mengandung energi 38 kkal, protein 1,50 g, lemak 0,20 g, karbohidrat 8,50 g, kalsium 28 mg, fosfor 41 g, serat 0,60 g, besi 0,90 mg, vitamin B1 0,06 mg, vitamin B2 0,04 mg, vitamin C 8 mg, dan niasin 0,20 mg (Ditjen PHP 2006 dalam Purbiati 2012; Nur dan Sutriana 2018).

Selain mengandung gizi bawang merah juga memiliki kandungan metabolit sekunder. Pada tanaman senyawa metabolit sekunder memiliki beberapa fungsi, di antaranya sebagai atraktan (menarik organisme lain), pertahanan terhadap patogen, perlindungan dan adaptasi terhadap stress lingkungan, pelindung terhadap sinar ultra violet, sebagai zat pengatur tumbuh dan untuk bersaing dengan tanaman lain (alelopati) (Kabera *et al.*, 2014). Pada tumbuhan, alkaloid berfungsi sebagai perlindungan dari predator dan sebagai pengatur pertumbuhan tanaman. Selain itu, alkaloid juga merupakan senyawa tanpa warna, kebanyakan berbentuk kristal, dan sangat sedikit yang berupa cairan pada suhu kamar (Sabirin dkk, dalam Minarmo *et al.*, 2015). Oleh karena itu, pemberian MKP secara tepat dapat menjadi strategi untuk mengoptimalkan kandungan alkaloid yang bermanfaat bagi ketahanan dan fungsi fisiologis tanaman. Adapun pada proses metabolisme sekunder, termasuk sintesis senyawa terpenoid yang berfungsi dalam perlindungan tanaman terhadap patogen. Terpenoid diketahui memiliki kemampuan mengganggu permeabilitas membran sel jamur, yang menyebabkan kerusakan krista mitokondria, sehingga energi yang dihasilkan untuk pertumbuhan dan perkembangan sel menjadi berkurang, dan akhirnya menghambat pertumbuhan jamur (Melzi *et al.*, 2019).

Konsumsi bawang merah di Indonesia rata-rata mencapai 2,56 kg/kapita/tahun. Rata-rata produktivitas tanaman bawang merah di Indonesia pada tahun 2017 adalah 9,31 ton/ha, tahun 2018 adalah 9,59 ton/ha dan pada tahun 2019 adalah 9,93 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2019). Total jumlah produksi bawang merah di Sumatera Utara pada tahun 2020 mencapai 29.222 ton sedangkan kebutuhan 43.000 ton (Badan Pusat Statistik, 2021). Sehingga produksi bawang merah di Sumatera Utara masih jauh di bawah kebutuhan. Untuk memenuhi kebutuhan bawang merah, sekitar 30 persen pemasokan bawang merah yang didistribusikan di provinsi Sumatera Utara berasal dari luar wilayah, yaitu Sumatera Barat, Nusa Tenggara Barat, Jawa Tengah dan sebagian lain dari Malaysia (BPS, 2018).

Dalam memenuhi tingginya kebutuhan bawang merah baik secara kualitatif maupun kuantitatif diperlukan terobosan untuk meningkatkan produksi bawang merah. Salah satunya yaitu dengan melakukan pemupukan yang baik untuk memperbaiki kualitas tanah. Tanah memiliki peran penting dalam usaha pertanian bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Faktor-faktor kesuburan tanah, seperti fisik, biologi, dan kimia, dapat mempengaruhi produktivitas tanaman serta dapat mendukung pertumbuhannya secara optimal (Putra *et al.*, 2023). Penggunaan pupuk anorganik yang sangat penting selain nitrogen yaitu kalium dan phosphate. Di mana kalium (K) sangat penting dalam pembentukan dan transfer karbohidrat, fotosintesis, pengaturan air serta sintesis protein dan phosphate (P) pada bawang merah

berperan untuk mempercepat pertumbuhan akar semai, dan dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan umbi. Menurut Patricia (2020), menyatakan bahwa kandungan Fosfat (P) sebesar 52% dan Kalium (K) sebanyak 34% pada pupuk MKP berpotensi diberikan pada tanaman bawang merah. Menurut hasil penelitian Akhmad, (2021) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk fosfor dan kalium yang ada pada MKP berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi tanaman bawang merah.

Selain pengelolaan pemupukan dengan pupuk anorganik (pupuk kimia), penggunaan pupuk organik juga sangat dibutuhkan agar kondisifitas optimal tanah sebagai pendukung pertumbuhan tanaman. Salah satu bahan organik yang sangat ramah lingkungan adalah pemanfaatan limbah yang sangat bermanfaat di antaranya adalah menggunakan ekoenzim yaitu berasal dari limbah buah-buahan untuk dijadikan bahan pembuatan ekoenzim, karena kandungan enzim di dalamnya dapat memecah unsur hara dalam tanah, sehingga meningkatkan ketersediaan unsur-unsur seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), vitamin, kalsium (Ca), zat besi (Fe), natrium (Na), magnesium (Mg), dan lain-lain. Menurut hasil penelitian Benny, (2015) Pemberian Konsentrasi pupuk MKP 9 gram/liter air memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, berat buah pertanaman, berat buah per-plot, jumlah buah pertanaman, jumlah buah per-plot, berat basah 100 biji dan berat kering 100 biji pada tanaman kacang tanah.

Sesuai dengan uraian di atas, maka saya melakukan penelitian ini untuk menguji pengaruh pemberian pupuk MKP dan ekoenzim terhadap pertumbuhan serta produksi dan uji metabolit sekunder tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Klumpang, Kec. Hamparan Perak, Kota Medan, Sumatera Utara. Dimulai pada Bulan Desember 2024 - 2025. Bahan yang digunakan benih bawang merah, tanah topsoil, ekstrak kulit bawang merah, serbuk Mg, HCl, asam klorida, FeCl<sub>3</sub> 10%, HCl 1%, pereaksi Mayer, CH<sub>3</sub>COOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Pupuk MKP, air, gula merah, kulit buah pisang, nanas, semangka, melon, jambu biji, jambu air dan pepaya. Alat yang digunakan yaitu antara lain cangkul, gembor, polybag, meteran, parang, pisau, botol aqua, gunting, koret, tali rafia, timbangan, kamera, batang pengaduk, pipet tetes, aluminium foil, penjepit tabung, tabung reaksi, gelas ukur, timbangan analitik, beaker glass, waterbath, kertas saring, sendok tanduk, kertas perkamen, rak tabung reaksi, note dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan menggunakan 2 faktor perlakuan, yang masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 3 kali, Yaitu:

Faktor pertama pupuk MKP dengan 3 taraf :

- M<sub>0</sub> : Kontrol.
- M<sub>1</sub> : 10 g/tanaman.
- M<sub>2</sub> : 20 g/tanaman.

Faktor kedua ekoenzim dengan 3 taraf :

- E<sub>0</sub> : Kontrol.
- E<sub>1</sub> : 10 ml/liter air.
- E<sub>2</sub> : 20 ml/liter air.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data rata-rata tinggi tanaman dan analisis sidik ragam tanaman bawang merah pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST menunjukkan bahwa perlakuan MKP tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 MST. Namun pada umur 4 MST, 6 MST dan 8 MST hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan MKP berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ekoenzim tidak berpengaruh nyata

terhadap tinggi tanaman pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST. Serta hasil sidik ragam menunjukkan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil uji beda rata-rata pengaruh MKP dan ekoenzim terhadap tinggi tanaman (cm) umur 2 MST - 8 MST.

Perlakuan	Tinggi tanaman			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
<b>MKP</b>				
M0	18,47	28,89 a	33,31 a	33,03 a
M1	19,14	32,76 b	36,89 b	38,26 b
M2	18,94	33,73 b	37,72 b	39,81 b
<b>Ekoenzim</b>				
E0	18,89	31,53	35,69	37,60
E1	19,10	32,27	36,59	36,83
E2	18,55	31,58	35,64	36,67
<b>Interaksi</b>				
M0E0	18,96	29,12	34,22	33,98
M0E1	17,81	28,24	32,84	32,47
M0E2	18,63	29,30	32,87	32,64
M1E0	18,91	31,41	35,83	39,66
M1E1	19,79	34,00	37,18	37,71
M1E2	18,73	32,87	37,67	37,42
M2E0	18,80	34,06	37,69	39,17
M2E1	19,71	34,56	39,77	36,83
M2E2	18,29	32,58	36,38	36,67

Ket : Angka-angka yang tidak diikuti huruf pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji DMRT.

Tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 2 MST. Pada perlakuan MKP tanaman terpanjang terdapat pada perlakuan M1 yaitu 19,14 diikuti dengan perlakuan M2 yaitu 18,94 cm dan perlakuan M0 yaitu 18,47. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim tanaman terpanjang terdapat pada perlakuan E1 yaitu 19,10 cm, diikuti dengan perlakuan E0 yaitu 18,89 cm, dan perlakuan E2 yaitu 18,55 cm. Interaksi perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M1E1 yaitu 19,79 cm.

Pada umur 4 MST menunjukkan bahwa perlakuan MKP berpengaruh nyata dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah. Pada perlakuan MKP tanaman terpanjang terdapat pada perlakuan M2 yaitu 33,73 cm, diikuti dengan perlakuan M1 yaitu 32,76 cm dan perlakuan M0 yaitu 28,89 cm. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim tanaman terpanjang terdapat pada perlakuan E1 yaitu 32,27 cm, diikuti dengan perlakuan E2 yaitu 31,58 cm, dan perlakuan E0 yaitu 31,53 cm. Interaksi perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M2E1 yaitu 34,56 cm.

Pada umur 6 MST menunjukkan bahwa perlakuan MKP berpengaruh nyata dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah. Pada perlakuan MKP tanaman terpanjang terdapat pada perlakuan M2 yaitu 37,72 cm, diikuti dengan perlakuan M1 yaitu 36,89 cm dan perlakuan M0 yaitu 33,31 cm. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim

tanaman terpanjang terdapat pada perlakuan E1 yaitu 36,59 cm, diikuti dengan perlakuan E0 yaitu 35,69 cm, dan perlakuan E2 yaitu 35,64 cm. Interaksi perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M2E1 yaitu 39,77 cm.

Pada umur 8 MST menunjukkan bahwa perlakuan MKP berpengaruh nyata dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah. Pada perlakuan MKP tanaman terpanjang terdapat pada perlakuan M2 yaitu 39,81 cm, diikuti dengan perlakuan M1 yaitu 38,26 cm dan perlakuan M0 yaitu 33,03 cm. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim tanaman terpanjang terdapat pada perlakuan E0 yaitu 37,60 cm, diikuti dengan perlakuan E1 yaitu 36,83 cm, dan perlakuan E2 yaitu 36,67 cm. Interaksi perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M1E0 yaitu 39,66 cm.

Data rata-rata jumlah daun dan analisis sidik ragam tanaman bawang merah pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST menunjukkan bahwa perlakuan MKP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ekoenzim tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Serta hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST dan 8 MST (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji beda rata-rata pengaruh MKP dan Ekoenzim terhadap jumlah daun (helai) umur 2 MST - 8 MST.

Perlakuan	Jumlah helai daun			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
MKP				
M0	10,93	19,04	26,26	25,81
M1	11,19	21,37	27,33	30,41
M2	11,85	20,67	25,74	27,59
Ekoenzim				
E0	11,89	21,52	28,41	30,33
E1	11,11	19,45	25,22	25,59
E2	10,96	20,11	25,70	27,89
Interaksi				
M0E0	11,67	19,22	28,44	28,78
M0E1	10,11	17,89	24,22	21,55
M0E2	11,00	20,00	26,11	27,11
M1E0	11,45	22,11	27,89	31,00
M1E1	11,89	20,67	26,55	28,78
M1E2	10,22	21,33	27,55	31,44
M2E0	12,55	23,22	28,89	31,22
M2E1	11,33	19,78	24,89	26,44
M2E2	11,67	19,00	23,45	25,11

Ket : Angka-angka yang tidak diikuti huruf pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji DMRT.

Tabel 2. Menunjukkan bahwa perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bawang merah pada umur 2 MST. Pada perlakuan MKP jumlah helai daun terbanyak terdapat pada perlakuan M2 yaitu 11,85 helai, diikuti dengan perlakuan M1

yaitu 11,19 helai dan perlakuan M0 yaitu 10,93 helai. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim jumlah helai daun terbanyak terdapat pada perlakuan E0 yaitu 11,89 helai, diikuti dengan perlakuan E1 yaitu 11,11 helai, dan perlakuan E2 yaitu 10,96 helai. Interaksi perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M2E0 yaitu 12,55 helai.

Pada umur 4 MST menunjukkan bahwa perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bawang merah. Pada perlakuan MKP jumlah helai daun terbanyak terdapat pada perlakuan M1 yaitu 21,37 helai, diikuti dengan perlakuan M2 yaitu 20,67 helai dan perlakuan M0 yaitu 19,04 helai. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim jumlah helai daun terbanyak terdapat pada perlakuan E0 yaitu 21,52 helai, diikuti dengan perlakuan E2 yaitu 20,11 helai, dan perlakuan E1 yaitu 19,45 helai. Interaksi perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M2E0 yaitu 23,22 helai.

Pada umur 6 MST menunjukkan bahwa perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bawang merah. Pada perlakuan MKP jumlah helai daun terbanyak terdapat pada perlakuan M1 yaitu 27,33 helai, diikuti dengan perlakuan M0 yaitu 26,26 helai dan perlakuan M2 yaitu 25,74 helai. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim jumlah helai daun terbanyak terdapat pada perlakuan E0 yaitu 28,41 helai, diikuti dengan perlakuan E2 yaitu 25,70 helai, dan perlakuan E1 yaitu 25,22 helai. Interaksi perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M2E0 yaitu 28,89 helai.

Pada umur 8 MST menunjukkan bahwa perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bawang merah. Pada perlakuan MKP jumlah helai daun terbanyak terdapat pada perlakuan M1 yaitu 30,41 helai, diikuti dengan perlakuan M2 yaitu 27,59 helai dan perlakuan M0 yaitu 25,81 helai. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim jumlah helai daun terbanyak terdapat pada perlakuan E0 yaitu 30,33 helai, diikuti dengan perlakuan E2 yaitu 27,89 helai, dan perlakuan E1 yaitu 25,59 helai. Interaksi perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M1E2 yaitu 31,44 helai.

Data rataan bobot segar tanaman dan analisis sidik ragam tanaman bawang merah menunjukkan bahwa perlakuan MKP berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ekoenzim tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman. Serta hasil sidik ragam menunjukkan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji beda rataan pengaruh MKP dan Ekoenzim terhadap bobot segar tanaman (gr).

MKP	Ekoenzim			Rataan
	E0	E1	E2	
M0	51,82	47,29	46,59	48,57 a
M1	68,34	77,17	74,98	73,50 b
M2	81,39	62,80	70,85	71,68 b
Rataan	67,18	62,42	64,14	

Ket : Angka-angka yang tidak diikuti huruf pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji DMRT.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan MKP berpengaruh nyata dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar tanaman bawang merah. Pada perlakuan MKP tanaman terberat terdapat pada perlakuan M1 yaitu 73,50 gr, diikuti dengan perlakuan M2 yaitu 71,68 gr dan perlakuan M0 yaitu 48,57 gr. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim tanaman terberat terdapat pada perlakuan E0 yaitu 67,18 gr, diikuti dengan perlakuan E2 yaitu 64,14 gr, dan perlakuan E1 yaitu 62,42 gr. Interaksi perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak

nyata terhadap bobot segar tanaman di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M2E0 yaitu 81,39 gr.

Data rata-rata bobot tanaman dan analisis sidik ragam tanaman bawang merah menunjukkan bahwa perlakuan MKP berpengaruh nyata terhadap bobot umbi basah. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ekoenzim tidak berpengaruh nyata terhadap bobot umbi basah. Serta hasil sidik ragam menunjukkan interaksi yang tidak berpengaruh nyata terhadap bobot umbi basah (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil uji beda rata-rata pengaruh MKP dan Ekoenzim terhadap bobot umbi basah tanaman (gr).

MKP	Ekoenzim			Rataan
	E0	E1	E2	
M0	38,18	35,71	34,42	36,10 a
M1	51,54	58,23	55,20	54,99 b
M2	60,97	49,43	49,49	53,30 b
Rataan	50,23	47,79	46,37	

Ket : Angka-angka yang tidak diikuti huruf pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji DMRT.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan MKP berpengaruh nyata dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap bobot umbi basah tanaman bawang merah. Pada perlakuan MKP bobot umbi basah tanaman terberat terdapat pada perlakuan M1 yaitu 54,99 gr, diikuti dengan perlakuan M2 yaitu 53,30 gr dan perlakuan M0 yaitu 36,10 gr. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim tanaman terberat terdapat pada perlakuan E0 yaitu 50,23 gr, diikuti dengan perlakuan E1 yaitu 47,79 gr, dan perlakuan E2 yaitu 46,37 gr. Interaksi perlakuan MKP dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap bobot umbi basah di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M2E0 yaitu 60,97 gr.

Data rata-rata bobot umbi kering dan analisis sidik ragam tanaman bawang merah menunjukkan bahwa perlakuan MKP berpengaruh nyata terhadap perlakuan bobot umbi kering. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ekoenzim tidak berpengaruh nyata terhadap bobot umbi kering. Serta hasil sidik ragam interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap bobot umbi kering (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil uji beda rata-rata pengaruh MKP dan Ekoenzim terhadap bobot umbi kering (gr).

MKP	Ekoenzim			Rataan
	E0	E1	E2	
M0	34,91	32,29	31,42	32,87 a
M1	45,79	51,80	50,44	49,34 b
M2	55,73	44,96	44,93	48,54 b
Rataan	45,48	43,02	42,27	

Ket : Angka-angka yang tidak diikuti huruf pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji DMRT.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan MKP berpengaruh nyata dan ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap bobot umbi kering tanaman bawang merah. Pada perlakuan MKP bobot umbi kering tanaman terberat terdapat pada perlakuan M1 yaitu 49,34 gr, diikuti dengan perlakuan M2 yaitu 48,54 gr dan perlakuan M0 yaitu 32,87 gr. Sedangkan pada perlakuan ekoenzim tanaman terberat terdapat pada perlakuan E0 yaitu 45,48 gr, diikuti dengan perlakuan E1 yaitu 43,02 gr, dan perlakuan E2 yaitu 42,27 gr. Interaksi perlakuan MKP dan

ekoenzim berpengaruh tidak nyata terhadap bobot umbi kering di mana perlakuan tertinggi terdapat pada kombinasi M2E0 yaitu 55,73 gr.

Dari hasil uji skrining fitokimia pada ekstrak bawang merah data yang dihasilkan oleh ekstrak bawang merah dengan kombinasi M0E0, M0E1, M0E2, M1E0, M1E1, M1E2, M2E0, M2E1 dan M2E2 menghasilkan hasil reaksi yang berbeda-beda. Uji dilakukan terhadap 2 golongan metabolit sekunder seperti alkaloid dan terpenoid dengan menggunakan pereaksi kimia tertentu (Tabel 6).

Tabel 6. Uji skrining fitokimia pada pemberian perlakuan MKP dan ekoenzim pada ekstrak bawang merah

Senyawa	Pereaksi	Hasil Perlakuan Ekstrak Bawang Merah ( <i>Allium cepa</i> L)								
		M0E0	M0E1	M0E2	M1E0	M1E1	M1E2	M2E0	M2E1	M2E2
Alkaloid	Bouchardart	+	++	+++	++	+++	++++	++++	++++	+++++
	Maeyer	+	++	+++	++	+++	++++	++++	++++	+++++
	Dragendorff	+	++	+++	++	+++	++++	++++	++++	+++++
Terpenoid	Liebermann-B	+	++	+++	++	+++	++++	+++	+	+++++
	Salkowsky	+	++	+++	++	+++	++++	+++	++	+++++

Ket : + (sangat rendah), ++ (rendah), +++ (sedang), ++++ (tinggi), +++++ (sangat tinggi) dan – (tidak terdeteksi).

Tabel 6 menunjukkan bahwa uji skrining fitokimia pada kandungan 2 senyawa dari tanaman bawang merah tersebut meningkat seiring dengan peningkatan dosis MKP dan ekoenzim. Senyawa alkaloid menunjukkan reaksi dari plus 1 hingga plus 5 pada semua pereaksi (Bouchardart, Maeyer, dan Dragendorff), yang berarti kandungan alkaloid meningkat tajam pada perlakuan kombinasi tertinggi (M2E2). Selain itu kandungan terpenoid juga meningkat, namun pada perlakuan M2E1 terjadi sedikit penurunan pada uji Liebermann-Burchard. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa kombinasi pemberian pupuk MKP dan ekoenzim memberikan pengaruh positif terhadap metabolit sekunder dalam tanaman bawang merah.

Dari data hasil penelitian dapat dilihat bahwa pemberian pupuk majemuk MKP berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 4 MST, 6 MST, 8 MST, parameter bobot tanaman, bobot umbi basah, dan bobot umbi kering. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2 MST, jumlah daun 2 MST, 4 MST, 6 MST, dan 8 MST. Hal ini karena pertumbuhan awal umbi yang kurang merata serta diduga karena kurangnya unsur hara N pada tanaman yang di mana unsur hara N sendiri berfungsi sebagai tempat memproduksi protein, pertumbuhan daun, dan metabolisme seperti fotosintesis sehingga pada parameter jumlah daun tidak memberikan pengaruh nyata pada pengamatannya. Sedangkan MKP sendiri hanya mengandung unsur hara Phosphate (P) dan Kalium (K) di dalamnya.

Pemberian perlakuan M1 dengan dosis MKP 10 gr/tanaman memberikan hasil terbaik pada semua parameter yang diamati. Hal ini sejalan dengan penelitian Afriliyanto *et al.*, (2015) dalam Arwinskyah dkk., (2022) menyatakan pemberian konsentrasi pupuk MKP yang lebih tinggi yaitu 9 gram/liter air memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, berat buah pertanaman, berat buah perplot, jumlah buah pertanaman, jumlah buah perplot pada tanaman kacang tanah.

Menurut Sutedjo, (2010) menyatakan fosfor berperan sebagai regulator pertumbuhan akar sehingga memiliki daya jelajah lebih menyebar dan menjangkau sumber hara dan air. Sementara kalium berperan sebagai katalisator terutama dalam perombakan protein menjadi asam amino, meningkatkan fotosintesis, respirasi, dan aktivator enzim. Pemberian pupuk MKP dengan konsentrasi yang tepat akan memacu pertumbuhan tanaman yang lebih baik (Aminuddin, 2017). Menurut Hamady (2017), dalam penelitiannya level dosis P yang diberikan pada bawang merah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Serapan P oleh tanah tergantung pada gradien konsentrasi dan difusi dalam tanah dekat akar. A'idah *et al.* (2022) menurutnya bahwa Perbedaan jumlah daun pada masing-masing varietas di antaranya



dikarenakan faktor genetik. Selain itu, faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi komponen pertumbuhan. Varietas bawang merah dapat tumbuh dan memberikan hasil yang tinggi memerlukan lingkungan tumbuh yang optimal. Pupuk kalium dibutuhkan oleh tanaman bawang merah pada masa pembentukan umbi sehingga pembentukan umbi dapat maksimal. Kalium sedikit dibutuhkan pada saat awal pertumbuhan tanaman tetapi sangat dibutuhkan pada saat menjelang terbentuknya umbi. Sesuai dengan penelitian Solihin *et al.*, (2019), kalium sangat dibutuhkan pada budidaya tanaman bawang merah.

Terlihat pada perlakuan M1 dengan dosis pupuk MKP 10 gr/tanaman menghasilkan bobot umbi basah dan bobot umbi kering terberat dibandingkan dengan perlakuan M2 (20 gr/tanaman) dan M0 (kontrol). Pemberian dosis pupuk 10 gr/tanaman yang diberikan dengan cara di tabur kemungkinan merupakan dosis maksimum pada tanaman bawang merah. Hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara pada media tanam tersedia sehingga dapat merangsang perkembangan umbi bawang merah. Dalam penelitian (Priyadi *et al.*, 2021) tanaman bawang merah mampu menyerap dan memanfaatkan hara tersebut sehingga dapat menghasilkan fotosintat yang digunakan untuk pertumbuhannya termasuk pembentukan umbi bawang merah. Bahwa pertumbuhan yang baik yang ditunjukkan oleh pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun akan berpengaruh terhadap hasil umbi yang diproduksi (Amelia *et al.*, 2023). Kebutuhan nutrisi yang cukup dan ruang tumbuh yang tercukupi menghasilkan produksi bawang merah yang sangat baik dan ukuran diameter umbi lebih besar (Tri *et al.*, 2021).

Dari data hasil penelitian dapat dilihat bahwa pemberian POC ekoenzim tidak memberikan pengaruh nyata di setiap pengamatan. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara yang terkandung dalam masih cukup rendah, di mana ekoenzim yang berasal dari limbah buah-buahan berfungsi sebagai biokatalisator, yaitu suatu zat yang mempercepat reaksi namun tidak ikut bereaksi. Fungsi ekoenzim sebagai biokatalisator adalah juga berfungsi untuk menguraikan tanah dan membantu sifat fisik tanah yang sudah tercemar. Sudah diketahui sebelumnya bahwa bahan organik berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan pada tanaman, di antaranya adalah memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan kapasitas tukar tanah sehingga penyerapan hara lebih optimal, serta mendorong aktivitas biologi tanah menjadi lebih baik. Unsur hara dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah cukup dan seimbang. Jika dosis unsur hara diberikan terlalu tinggi atau terlalu rendah akan menyebabkan berat umbi akan menurun. Kekurangan dan kelebihan unsur hara pada tanaman menyebabkan proses fotosintesis tidak berjalan efektif. Jika tanah mengandung unsur hara dan tersedia secara berimbang, maka memungkinkan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman akan berlangsung dengan baik.

Pemberian ekoenzim menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman bawang merah. Hal ini disebabkan karena pada metode aplikasi kocor terdapat kelemahan yaitu sebagian besar larutan yang diberikan mudah tercuci ke lapisan tanah yang lebih dalam, terutama pada tanah dengan kelembaban tinggi atau bertekstur ringan, sehingga ketersediaan hara di perakaran berkurang (Rahayu *et al.*, 2020). Selain itu, distribusi larutan pupuk secara kocor sering kali tidak merata sehingga penyerapan hara oleh tanaman menjadi kurang optimal (Wulandari *et al.*, 2019). Kondisi tersebut menyebabkan efektivitas ekoenzim tidak maksimal, sehingga hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman.

Terlihat pada perlakuan E0 dengan dosis konsentrasi ekoenzim kontrol menghasilkan bobot umbi basah dan bobot umbi kering terberat dibandingkan dengan perlakuan E1 (10 ml/l air) dan E2 (20 ml/l air). Hal ini disebabkan oleh kandungan hara yang sedikit pada ekoenzim dan fungsinya buah-buahan pada ekoenzim sebagai biokatalisator atau zat yang mempercepat reaksi namun tidak ikut bereaksi menyebabkan ekoenzim tidak begitu membantu dalam pertumbuhan tanaman bawang merah. Berdasarkan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pemberian ekoenzim terhadap parameter tinggi dan produksi tanaman kedelai tidak berpengaruh nyata, namun lebih tinggi dari nilai pada varietas tanaman (Lubis *et al.*, 2022).

Kebutuhan unsur hara yang cukup dan seimbang (Lubis, *et al.*, 2022) sangat diperlukan oleh tanaman, untuk bertumbuh dengan baik. Jika dosis unsur hara diberikan terlalu tinggi atau terlalu rendah akan menyebabkan berat umbi akan menurun. Proses fotosintesis akan berjalan efektif apabila ketersediaan unsur hara dalam tanah berjalan seimbang, tidak berlebih ataupun kurang, sehingga menyebabkan pertumbuhan dan produksi pada tanaman berlangsung baik

Dari data hasil penelitian dapat dilihat bahwa pemberian pupuk MKP dan ekoenzim pada tanaman bawang merah memberikan hasil yang tidak nyata pada semua parameter. Hal ini disebabkan karena salah satu faktor dari perlakuan lebih dominan dari pada faktor lainnya. Dapat dilihat bahwa perlakuan MKP menjadi perlakuan paling baik sedangkan perlakuan ekoenzim sepertinya tertutupi dan terhambat kinerjanya, sehingga faktor bekerja sendiri dan tidak dapat terciptanya interaksi antar faktor. Dan juga disebabkan oleh hara yang tidak seimbang dalam tanah dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Sejalan dengan Purba dan Damanik (2021) menyatakan bahwa tidak terjadinya interaksi pada kedua perlakuan karena kedua perlakuan tidak saling menciptakan sinergitas / kecocokan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nanda *et al.*, (2019) apabila terdapat dua faktor yang diteliti sedangkan salah satu faktor lebih dominan pengaruhnya dibanding faktor yang lainnya, maka faktor yang lemah akan tertutupi dan masing-masing faktor mempunyai sifat dan kerja yang berbeda dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Tanaman akan menunjukkan respon yang berbeda tergantung pada kebutuhan tanaman tersebut, sesuai dengan unsur hara yang terdapat pada masing-masing konsentrasi ekoenzim. Pemberian konsentrasi ekoenzim yang terlalu tinggi akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena dapat menimbulkan aerasi yang tidak baik. Dari pernyataan Jum *et al.*, (2011) bahwa tanaman tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang dibutuhkan tidak tersedia. Dharma *et al.*, (2020) menyatakan bahwa ketersediaan hara yang cukup dan seimbang akan mempengaruhi proses metabolisme pada jaringan tanaman proses metabolisme merupakan pembentukan dan perombakan unsur-unsur hara dan senyawa organik dalam tanaman kekurangan unsur hara seperti N, P dan K dalam tanaman dapat berakibat buruk pada pertumbuhan tanaman. Kebutuhan nutrisi yang cukup dan ruang tumbuh yang tercukupi menghasilkan produksi bawang merah yang sangat baik dan ukuran diameter umbi lebih besar (Tri *et al.*, 2021).

Pada hasil uji fitokimia metabolit sekunder menunjukkan ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) yang diberi perlakuan kombinasi pupuk MKP dan ekoenzim dalam berbagai dosis menghasilkan hasil yang berbeda-beda. Uji skrining fitokimia pada kandungan 2 senyawa yang di uji dari tanaman bawang merah tersebut meningkat seiring dengan peningkatan dosis MKP dan ekoenzim.

Pengujian alkaloid didapatkan hasil yang positif di setiap perlakuan. Namun, kandungan MKP diketahui dapat meningkatkan kandungan alkaloid pada tanaman. Semakin tinggi dosis MKP yang diberikan, maka semakin tinggi pula konsentrasi senyawa alkaloid yang terbentuk. Hal ini menunjukkan bahwa MKP tidak hanya berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi juga dalam meningkatkan produksi metabolit sekunder seperti alkaloid. Pada tumbuhan, alkaloid berfungsi sebagai perlindungan dari predator dan sebagai pengatur pertumbuhan tanaman. Selain itu, alkaloid juga merupakan senyawa tanpa warna, kebanyakan berbentuk kristal, dan sangat sedikit yang berupa cairan pada suhu kamar (Sabirin dkk, dalam Minarmo *et al.*, 2015). Oleh karena itu, pemberian MKP secara tepat dapat menjadi strategi untuk mengoptimalkan kandungan alkaloid yang bermanfaat bagi ketahanan dan fungsi fisiologis tanaman.

Dari hasil uji penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa bawang merah mengandung terpenoid di setiap perlakuan. Pemberian pupuk MKP dapat meningkatkan kandungan terpenoid dalam tanaman. Semakin tinggi dosis MKP yang diaplikasikan, maka semakin tinggi pula akumulasi senyawa terpenoid yang terbentuk. Hal ini dikarenakan MKP menyediakan unsur fosfor dan kalium yang penting dalam proses metabolisme sekunder,

termasuk sintesis senyawa terpenoid yang berfungsi dalam perlindungan tanaman terhadap patogen. Terpenoid diketahui memiliki kemampuan mengganggu permeabilitas membran sel jamur, yang menyebabkan kerusakan krista mitokondria, sehingga energi yang dihasilkan untuk pertumbuhan dan perkembangan sel menjadi berkurang, dan akhirnya menghambat pertumbuhan jamur (Melzi *et al.*, 2019). Dengan demikian, pemberian MKP tidak hanya berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi juga dalam meningkatkan produksi senyawa bioaktif seperti terpenoid yang berperan sebagai agen antimikroba alami.

## KESIMPULAN

Perlakuan MKP berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 4 MST, 6 MST, 8 MST, parameter bobot tanaman, bobot umbi basah, dan bobot umbi kering. Perlakuan terbaik terdapat pada M1 dengan dosis (MKP 10 gr/tanaman) menghasilkan bobot umbi kering tanaman yaitu 49,34 gr. Pemberian ekoenzim tidak berpengaruh nyata di setiap parameter. Interaksi pemberian pupuk MKP dan ekoenzim tidak berpengaruh nyata di setiap parameter. Kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan M2E0 (MKP 20 gram/tanaman dan ekoenzim (kontrol)) menghasilkan bobot umbi kering 55,73 gr. Pada uji fitokimia metabolit sekunder pada ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) terus meningkat seiring dengan peningkatan dosis pupuk MKP dan ekoenzim. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan M2E2 (MKP 20 gram/tanaman dan ekoenzim 20 ml/liter air) dengan hasil 4-5 plus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad S. 2021. "Analisis Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah Dengan Pemberian Pupuk Mono Kalim *Phosphatee* Pada Tanah Sub Optimal". *Jurnal AGRIFOR* Volume XX Nomor 1. Samarinda.
- Amelia, I., Susilawati, S., & Irmawati, I. 2023. Pengaruh Berbagai Dosis Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bauji Menggunakan Polybag. Penerbit dan Percetakan Universitas Sriwijaya, 6051, 405–416.
- Arwingsyah, P., Trisda, K., Nurhayati. 2022. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Majemuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil beberapa Varietas Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. Volume 7, Nomor 2, Mei 2022.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim. Badan Pusat Statistik Jenderal Hortikultura. Indonesia. Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. 2019, Luas Panen, Produksi dan Produktivitas, diakses dari <http://www.bps.go.id> tanggal 20 Oktober 2022.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Bawang Merah 2020-2021 [Internet]. Tersedia pada <https://www.bps.go.id/indicator/5/5/61/1/produksi-tanamansayuran.html>. diakses 2022 Januari 25.
- Jum, Nurhayati dan Murzani. 2011. Efek Kombinasi Pupuk N, P, K dan Cara Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan hasil Jagung Manis. *Jurnal: Floratek*, hal 165-170.
- Dharma, I.P. Nata, I.N.I.B, Wijaya, I. K.A. 2020. Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gumitir (*Tagetes erecta* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol. 9, No. 2.
- Kabera, J.N., Semana, E., Mussa, A.R., and He, X. 2014. Plant Secondary Metabolites: Biosynthesis, Classification, Function and Pharmacological Properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2, 377-392.
- Long, T. S., Sadaruddin., & Susylowaty. 2021. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum* L.) terhadap pemberian beberapa konsentrasi

- pupuk organik cair. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 4 (1), 62–66. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35941/jatl.4.1.2021.5798.%25>.
- Lubis, N., Wasito, M., Hakim, T., & Sulardi. 2022. Bioenzim-Aplikasinya di bidang pertanian (A. Rasyid, Ed.; 1st ed.). PT Dewangga Energi Internasional.
- Melzi, O., Haiyul, F., Erenda, Y. 2019. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dari Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Metode Difusi Cakram. *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*, 6(1), 2019, 62 – 68.
- Minarno, Eko Budi. 2015. Skrining Fitokimia dan Kandungan Total Flavonoid pada Buah *Carica pubescens* Lenne & K.Koch di Kawasan Bromo, Cangar, dan Dataran Tinggi Dieng. *El-hayah* vol 5 No. 2.
- Nanda, ET, Safruddin, S, & Chaniago, N 2019. Pengaruh Pupuk Solid Dan Zpt Auksin Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Stek Lada (*Piper nigrum* L.). *Bernas: Jurnal Penelitian*, 15(1), 91-102.
- Nur M, Sutriana S. 2018. Meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada media gambut dengan pupuk kompos serasah jagung dan frekuensi NPK 16:16:16. Hlm. 110-119 Dalam Siti .
- Herlinda et al. (Eds.) Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2018, Palembang 18-19 Oktober 2018. Unsri Press. Palembang.
- Patricia, A. 2020. Pemupukan MKP Manfaat, Keuntungan dan Cara Penggunaannya.
- Priyadi, R., Natawijaya, D., Parida, R., & Juhaeni, A. H. 2021. Pengaruh Pemberian Kombinasi Jenis dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Media Pertanian*, 6(2), 83–92.
- Purba, E., dan Damanik 2021. Pengaruh Pemangkasan Pucuk Dan Pemberian Pupuk Phospat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agrotek Unham*. 1(1): 1- 14.
- Sutedjo, Mulyani. 2010. Pupuk Dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rahayu, Y. S., Nuraini, A., & Hidayat, T. 2020. Efektivitas metode aplikasi pupuk cair terhadap pertumbuhan tanaman sayuran. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 22(1), 33–41.
- Tri Wulandari, R., Puspitorini, P., & Dita Serdani, A. 2021. Dosis Pupuk Organik dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Thailand. *Grafting : Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 11(2), 76–85.
- Wulandari, E., Sutedjo, A., & Kurniawati, L. 2019. Pengaruh metode pemberian pupuk cair terhadap serapan hara dan pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 24 (1), 12–20.