

**PENGARUH ECOENZYM DAN SP-36 TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH  
DAN PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI  
(*Brassica juncea* L.) PADA ULTISOL**

*Effect of Ecoenzyme and SP-36 on Some soil properties and Growth of Mustard (*Brassica juncea* L.)  
Planted on an Ultisol*

Lumbanraja, S.N.<sup>1</sup>, Budianta, D.<sup>1\*</sup>, Rohim, A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya  
Telp (0711) 580664 Fax.(0711) 480279; Email : dedik\_budianto@yahoo.com

Diterima : 5 Desember 2021

Disetujui : 15 Februari 2022

**ABSTRACT**

This experiment was conducted in a Greenhouse of Soil Science Department from March to May 2021. Soil properties analysis was carried out at the Laboratory of Chemistry, Biology and Soil Fertility of Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This experiment aims to study the effect of ecoenzym and SP-36 application on pH and P availability and growth of Mustard planted on Ultisol. This experiment was designed using the Completely Randomized Design consisting of 8 treatments which were B0: Control, B1: 10 ml L<sup>-1</sup> ecoenzyme (EE), B2: 5 ton ha<sup>-1</sup> of EE solid waste, B3: 50% recommended dose of 56.25 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, B4: 100% recommended dose of 112.5 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, B5: 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> EE solid waste, B6: 50% recommended dose of 56.25 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> + 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> EE solid waste, B7: 100% recommended dose of 112.5 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> + 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> of EE solid waste. The treatment was replicated 3 times thus the total of experiment were 24 units. Variables observed were soil pH and P availability, growth and yield of Mustard. The results showed that the treatments of ecoenzyme and ecoenzyme solid waste and SP-36 fertilizer had significant effects on the soil pH, P-Availability, plant height, leaves number, root length, wet and dry weight of mustard. The B4 treatment with SP-36 treatment dose of 112.5 kg ha<sup>-1</sup> resulted the best effect on soil pH and soil P-Availability, growth and yield of mustard.

**Keywords:** *Ecoenzyme, Ecoenzyme waste, Mustard greens, Ultisol soil*

**ABSTRAK**

Penelitian ini merupakan percobaan rumah kaca yang dilaksanakan pada bulan Maret 2021 sampai dengan Mei 2021. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ecoenzym dan SP-36 terhadap pH tanah dan ketersediaan P serta pertumbuhan tanaman Sawi yang ditumbuhkan di Ultisol. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 8 perlakuan, yaitu B0: kontrol, B1: 10 ml L<sup>-1</sup> ecoenzym, B2: 5 ton ha<sup>-1</sup> limbah padat ecoenzym, B3: 50% dosis rekomendasi 56.25 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, B4: 100% dosis rekomendasi 112.5 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, B5: 10 ml L<sup>-1</sup> ecoenzym + 5 ton ha<sup>-1</sup> limbah padat ecoenzym, B6: 50% dosis rekomendasi 56.25 kg SP-36/ha + 10 ml L<sup>-1</sup> ecoenzym + 5 ton ha<sup>-1</sup> limbah padat ecoenzym, B7: 100% dosis rekomendasi 112.5 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> + 10 ml L<sup>-1</sup> ecoenzym + 5 ton ha<sup>-1</sup> limbah padat ecoenzym. Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga total percobaan sebanyak 24 unit. Peubah yang diamati adalah pH dan ketersediaan P tanah setelah sawi dipanen serta pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ecoenzym dan limbah padat ecoenzym serta SP-36 berpengaruh nyata terhadap pH tanah, P-tersedia, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat segar dan berat kering tajuk tanaman sawi. Perlakuan B4 dengan dosis 112.5 kg ha<sup>-1</sup> SP-36 memberikan pengaruh terbaik terhadap pH dan P-tersedia, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi.

**Kata kunci:** *Ecoenzym, Limbah padat ecoenzym, Ultisol, Sawi*

## PENDAHULUAN

Ecoenzym adalah larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa-sisa organik, gula dan air. Cairan ecoenzym ini berwarna coklat gelap dan memiliki aroma yang asam (Hemalatha, 2020). Dengan demikian bahan ecoenzym dapat dibuat dari sampah organik yang ada di sekitar kita. Menurut Widowati (2019), Indonesia diperkirakan menghasilkan sampah 64 juta ton setiap tahun dan 60 persennya didominasi sampah organik. Sampah organik ini dapat berasal dari sampah dapur rumah tangga, kulit buah-buahan, sayur-sayuran, dan lain-lain. Pengelolaan sampah menjadi ecoenzym akan memiliki nilai tambah dari pemanfaatan sampah rumah tangga yang selama ini hanya dibakar atau dibuang begitu saja. Pembuatan ecoenzym ini dapat dilakukan dalam bentuk skala mikro rumah tangga dan mudah dilakukan (Rochyani *et al.*, 2020).

Sampah organik seperti kulit buah apel, jeruk, pir ataupun sayur-sayuran dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan ecoenzym. Proses fermentasi ini membutuhkan waktu sekitar 3 bulan dan membutuhkan pengecekan secara berkala (Dinas Lingkungan Hidup Cimahi, 2020). Manfaat ecoenzym tidak hanya di bidang pertanian, tetapi dapat juga bermanfaat untuk membersihkan badan air yang tercemar (Penmatsa *et al.*, 2019), anti jamur, anti bakteri dan agen insektisida (Vama dan Cherekar, 2020). Ecoenzym yang berbahan limbah papaya dan pisang mengandung unsur-unsur hara seperti 3.96-7.34% C-organik, 1.37-3.21% N, 2.22-3.81% P, dan 2.48-4.24% K (Putra dan Ratnawati, 2019).

Ultisol merupakan lahan kering masam yang dicirikan oleh reaksi tanah masam dengan pH tanah rendah, kandungan basa-basa dapat ditukar juga rendah, kandungan unsur logam Al mendekati batas meracuni, peka terhadap erosi, miskin komponen biota tanah (Syahputra *et al.*, 2015). Kendala tersebut dapat diatasi dengan teknologi pemupukan dan penambahan atau pengelolaan bahan organik sehingga tanah dapat dimanfaatkan (Mulyani *et al.*, 2010). Menurut Nuraini *et al* (2021), Ultisol memiliki pH 4.08 dengan unsur hara makro esensial dari rendah sampai sangat rendah. Dengan mengaplikasikan pupuk organik cair ecoenzym

pada tanaman sawi diharapkan memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi di tanah masam Ultisol dan memberi pengaruh positif terhadap beberapa sifat tanah tersebut misal pH dan unsur hara yang diperlukan tanaman.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Percobaan pot ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021 sampai dengan Mei 2021. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia, Biologi, dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ecoenzym yang dibuat dari sampah rumah tangga (limbah sayuran dan buah-buahan), air, benih sawi keriting varietas Samhong, kapur pertanian (dolomit) ( $0.86 \text{ ton ha}^{-1}$ ), pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk KCl dan Ultisol.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang diuji adalah B0 = Tanpa perlakuan (Kontrol), B1 =  $10 \text{ ml L}^{-1}$  Ecoenzym (EE), B2 =  $5 \text{ ton ha}^{-1}$  Limbah padat dari hasil pembuatan EE, B3 = 50% dosis rekomendasi SP-36  $56.25 \text{ Kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ , B4 = 100% dosis rekomendasi SP-36  $112.5 \text{ Kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ , B5 =  $10 \text{ ml L}^{-1}$  EE +  $5 \text{ ton ha}^{-1}$  Limbah padat EE, B6 = 50% dosis rekomendasi SP-36 +  $10 \text{ ml/L EE} + 5 \text{ ton ha}^{-1}$  Limbah padat EE, B7 = 100% dosis rekomendasi SP-36 +  $10 \text{ ml/L EE} + 5 \text{ ton ha}^{-1}$  Limbah padat EE. Setiap perlakuan diulangi 3 kali, sehingga total percobaan terdapat 24 unit. Dosis rekomendasi pupuk organik cair ecoenzym yang digunakan berdasarkan pada penelitian Wiswasta (2018, dalam Lumbanraja, 2021). Pemanfaatan ecoenzym dengan dosis  $10 \text{ ml L}^{-1}$  memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan tanaman selada. Dosis rekomendasi pupuk P adalah  $112.5 \text{ Kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$  (Lisdiyanti *et al.*, 2018) dan dosis rekomendasi pupuk anorganik N dan K untuk tanaman sawi sebagai pupuk dasar adalah  $374 \text{ kg Urea ha}^{-1}$  dan  $224 \text{ kg KCl ha}^{-1}$  (Susila, 2006).

Ecoenzym dan limbah pembuatan ecoenzym yang digunakan pada penelitian ini berasal dari ecoenzym yang dibuat oleh pak Haris Chan dari komunitas ecoenzym Sumatera

Selatan. Limbah sayur-sayuran dan buah-buahan difermentasi sekitar 3 bulan dengan menambahkan gula aren serta air sesuai perbandingan komposisi 3: 1: 10 (komposisi bahan organik, gula dan air), kemudian disimpan pada wadah tertutup rapat, untuk pemanenan ecoenzym disaring atau dipisahkan dari residu menggunakan saringan halus dengan ukuran 100 mesh. Ecoenzym dan residu atau limbah pembuatan ecoenzym diaplikasikan pada tanaman sawi.

Pemberian pupuk dilakukan sesuai dengan dosis dan waktu perlakuan pada penelitian ini. Pemberian ecoenzym dilakukan seminggu sekali sampai panen sawi. Ecoenzym 10 ml diencerkan dengan 1 L air terlebih dahulu sesuai dengan dosis setiap perlakuan disemprotkan tujuh hari setelah pindah tanam. Aplikasi perlakuan ecoenzym dengan cara menyemprotkan pada tanaman sawi pada sore hari. Sedangkan aplikasi limbah padat hasil samping pembuatan ecoenzym dilakukan satu kali selama penanaman yaitu 14 hari sebelum pindah tanam dan aplikasi pupuk pupuk SP-36 dilakukan tiga hari sebelum pindah tanam.

Media tanam menggunakan tanah lapisan atas Ultisol. Media dimasukkan ke dalam polybag berukuran 10 cm × 15 cm sebanyak 10 kg. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini tanah dari lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Sebelum digunakan tanah dikeringanginkan terlebih dahulu kemudian diayak dengan ayakan yang berukuran 4 mm. Tanaman sawi sebelum tanam disemai terlebih dahulu untuk mendapatkan benih terbaik yang akan dipindah tanam di polybag. Penyemaian dilakukan kurang lebih selama 2 minggu sampai benih telah berdaun 2-3 helai siap pindah tanam (*transplanting*) ke media polybag tanaman yang telah disiapkan. Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari disesuaikan dengan kondisi lapangan. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara manual. Tanaman sawi dipanen pada umur 40-50 hari sebelum bunga muncul.

Pengumpulan data tinggi tanaman dan jumlah daun dilakukan sekali seminggu sampai tanaman dipanen. Data lain yang dikumpulkan yaitu pH tanah, P-tersedia tanah dan Al dapat dipertukarkan. Pengamatan tanaman sawi dilakukan pada saat umur 1- 6 MST (minggu

setelah tanam) terdiri dari tinggi tanaman dan jumlah daun. Variabel tanaman sawi lain yang diamati adalah panjang akar, berat basah dan berat kering tajuk tanaman.

Data yang diperoleh dari penelitian ini kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam. Jika hasil analisis sidik ragam menunjukkan hasil yang nyata, selanjutnya dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 1% dan 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diuji menggunakan SPSS versi 22.0.

Data yang diperoleh dari penelitian ini kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam. Jika hasil analisis sidik ragam menunjukkan hasil yang nyata, selanjutnya dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 1% dan 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diuji menggunakan SPSS versi 22.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik tanah yang digunakan sebelum percobaan

Tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah Ultisol yang berasal dari Kebun Arboretum Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Karakteristik tanah yang digunakan untuk percobaan disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa Ultisol mempunyai pH yang sangat masam dengan nilai 4.42. Nilai ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian Nuraini *et al.* (2021) bahwa pH Ultisol mempunyai nilai 4.08. Ultisol dengan pH tanah yang masam ini merupakan faktor pembatas untuk budidaya tanaman (Wijanarko dan Taufik, 2004; Taufik dan Wijanarko, 2008). Peubah pH tanah merupakan salah satu faktor penting yang berpengaruh dalam penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Ion-ion pada tanah dapat segera tersedia bagi tanaman maupun tidak tersedia apabila terikat oleh unsur lain atau juga diikat oleh partikel tanah/fraksi liat (Nurlaeny, 2015). Sehingga penggunaan pupuk P pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengaruh pada pH tanah (Hasibuan *et al.*, 2014), hal ini bisa terjadi karena Al-dd dalam tanah diikat oleh P dari SP-36, sehingga pH tanah akan

naik. Selain itu pemberian SP-36 juga meningkatkan P-tersedia sebagai upaya meningkatkan kesuburan tanah hingga tanaman jagung dapat bertumbuh dan menghasilkan (Hasibuan *et al.*, 2014). Sebaliknya kandungan P tersedia dalam tanah sudah termasuk tinggi dengan kadar Aluminium dapat tertukar sudah rendah (Tabel 1).

### Pengaruh pemberian ecoenzym dan pupuk P terhadap pH dan P tersedia tanah setelah tanaman sawi dipanen

#### Pengaruh terhadap pH tanah

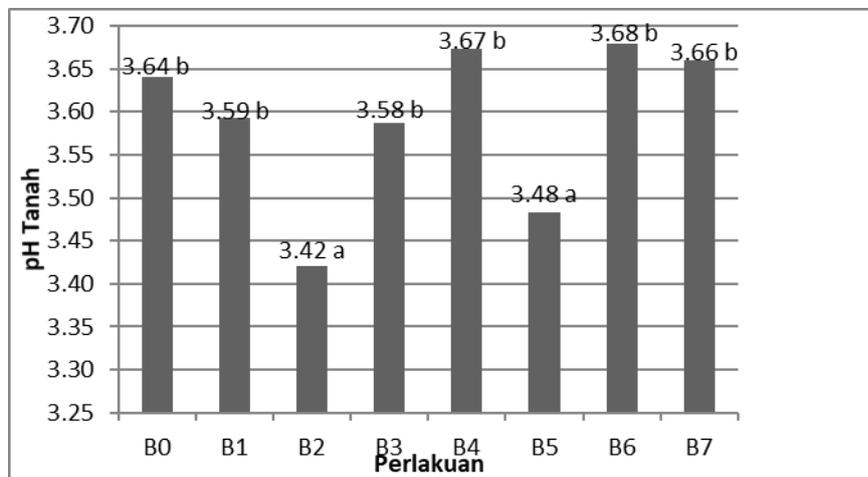
Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa pemupukan berpengaruh sangat nyata

terhadap pH tanah dan pH tanah merupakan salah satu peubah yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi varietas Samhong. Pada Gambar 1 tampak bahwa perlakuan B2 dan B5 memberikan pengaruh menurunkan pH tanah. (B0 = Kontrol, B1 = 10 ml L<sup>-1</sup> Ecoenzym (EE), B2 = 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat dari hasil pembuatan EE, B3 = 50% dosis rekomendasi SP-36 56.25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, B4 = 100% dosis rekomendasi SP-36 112.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, B5 = 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE, B6 = dosis 50% dosis rekomendasi SP-36 + 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE, B7 = 100% dosis rekomendasi SP-36 + 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE).

Tabel 1. Hasil analisis Ultisol sebelum digunakan untuk percobaan

Parameter	Satuan	Hasil Analisis*	Kriteria**
pH H <sub>2</sub> O	-	4.42	Sangat Masam
pH KCl	-	3.76	Sangat Masam
P-Tersedia	mg/kg	24.07	Sangat Tinggi
Al-dd	mg/kg	0.85	Sangat Rendah

Keterangan : \*) Hasil analisis di Laboratorium Kimia, Biologi Dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. \*\*) Kriteria penilaian hasil analisis tanah, 2009



Gambar 1. Kemasaman (pH) tanah pada berbagai perlakuan Ecoenzym, limbah padat dari pembuatan Ecoenzym dan pupuk SP-36

Perlakuan B2 (5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE) memberikan pengaruh pH tanah yaitu 3.42 lebih kecil jika dibandingkan tanah tanpa perlakuan (B0) yang memiliki pH tanah 3.64. Hal ini disebabkan karena limbah padat EE (ecoenzym) yang digunakan bersifat masam dengan nilai pH 4.4. Limbah padat EE merupakan hasil residu dari fermentasi

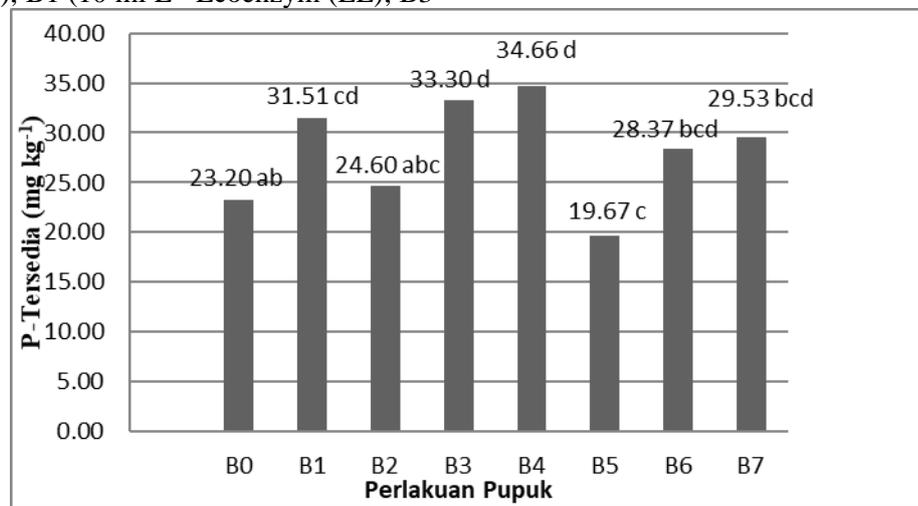
pembuatan ecoenzym selama tiga bulan. Nilai pH tanah tertinggi B6 dengan dosis 50% dosis rekomendasi pupuk SP-36 sebesar 56.25 kg SP-36/ha) + 10 ml/L EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE. Kesuburan tanah Ultisol yang digunakan pada penelitian ini tergolong rendah (Tabel 1) dengan nilai pH tanah masam. Tanah Ultisol umumnya dicirikan oleh nilai pH tanah yang

masam yang menyebabkan hara makro berkurang ketersediaannya. Ecoenzym pada takaran B1 yang disemprotkan pada tanaman dengan dosis perlakuan 10 ml L<sup>-1</sup> EE memberikan pengaruh menaikkan pH tanah Ultisol pada tanaman sawi dibandingkan dengan perlakuan limbah padat EE. Ecoenzym merupakan salah satu pupuk organik cair yang bersifat lambat tersedia. Perlakuan pupuk B2 (5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat dari hasil pembuatan EE dan B5 (10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE) menghasilkan rerata nilai pH tanah lebih rendah apabila dibandingkan dengan perlakuan B0 (kontrol), B1 (10 ml L<sup>-1</sup> Ecoenzym (EE), B3

(50% dosis rekomendasi SP-36 56.25 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, B6 (50% dari dosis rekomendasi SP-36 + 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE) dan B7 (100% dosis rekomendasi SP-36 + 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE) (Gambar 1).

**Pengaruh terhadap P tersedia**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemupukan SP-36, ecoenzym dan limbah padat pada ecoenzym berpengaruh sangat nyata terhadap P-tersedia sehingga dilakukan uji lanjut dengan BNT taraf 5% (Gambar 2).



Gambar 2. P-tersedia Tanah setelah diberi ecoenzym, limbah pada ecoenzym dan pupuk SP-36

Uji beda nyata terkecil P-tersedia menunjukkan bahwa perlakuan B5 = 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE memberikan efek pada tanah yaitu jumlah P-tersedia tanah terkecil dengan rata-rata 19.6 mg kg<sup>-1</sup>. Hal ini diduga karena menurunnya nilai pH tanah akibat penambahan limbah padat EE (Gambar 5). Pupuk yang bersifat masam dapat menurunkan pH tanah sehingga unsur hara P tidak tersedia akibat diikat oleh Al atau Fe yang umumnya akan meningkat pada tanah yang masam. Dengan demikian pupuk ecoenzym tidak sesuai diaplikasikan pada tanah Ultisol yang bersifat masam. Selain hal tersebut Budianta dan Ristiani (2013) mengatakan bahwa pemberian kapur dolomit pada penelitian ini yang bertujuan untuk meningkatkan pH tanah sehingga diharapkan P tersedia akan meningkat. Kekurangan P-tersedia tanah Ultisol pada B5 menimbulkan gejala pada tanaman yaitu

pertumbuhan tanaman sawi kerdil dan pertumbuhan terlambat. Budianta dan Ristiani (2013) mengatakan efek kemasaman tanah dapat dikurangi dengan pemberian pupuk fosfat dengan takaran yang tinggi. Rata-rata nilai P-tersedia tertinggi pada perlakuan B4 dengan menambahkan 100% dosis rekomendasi SP-36 112.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> yaitu 34.66 mg kg<sup>-1</sup> yang tidak berbeda dengan perlakuan B3. Sumber P yang digunakan berasal dari pupuk SP-36 dengan kandungan unsur hara P 36%. SP-36 merupakan pupuk anorganik yang cepat tersedia pada tanah. Nilai P-tersedia pada B1 dengan dosis 10 ml L<sup>-1</sup> Ecoenzym (EE) terjadi peningkatan nilai P-tersedia pada tanah dengan rata-rata 31.51 mg kg<sup>-1</sup> Ecoenzym diberikan dengan cara disemprot pada tanaman sehingga tidak bereaksi secara langsung pada tanah. Hal ini diharapkan hara yang dikandung dalam ecoenzym akan langsung diserap oleh tanaman.

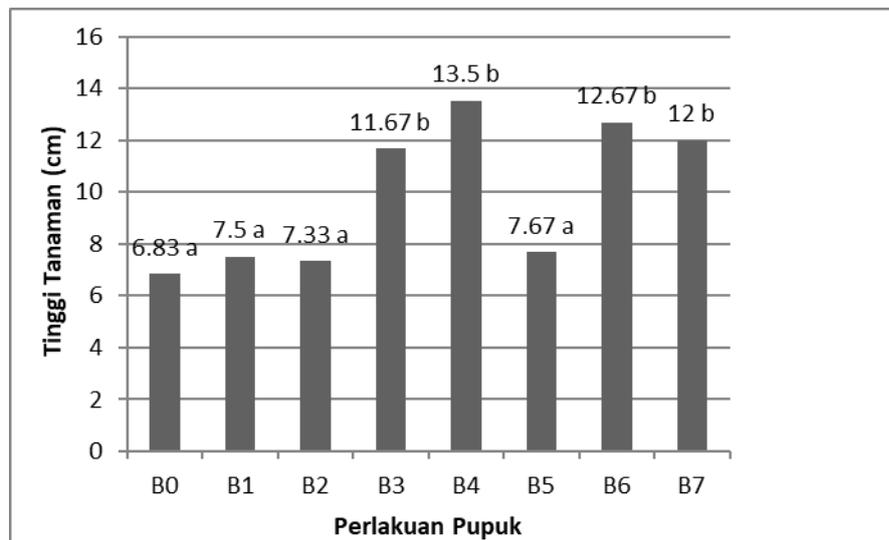
## Pengaruh pemberian ecoenzym dan pupuk P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi

### Pengaruh terhadap Tinggi Tanaman

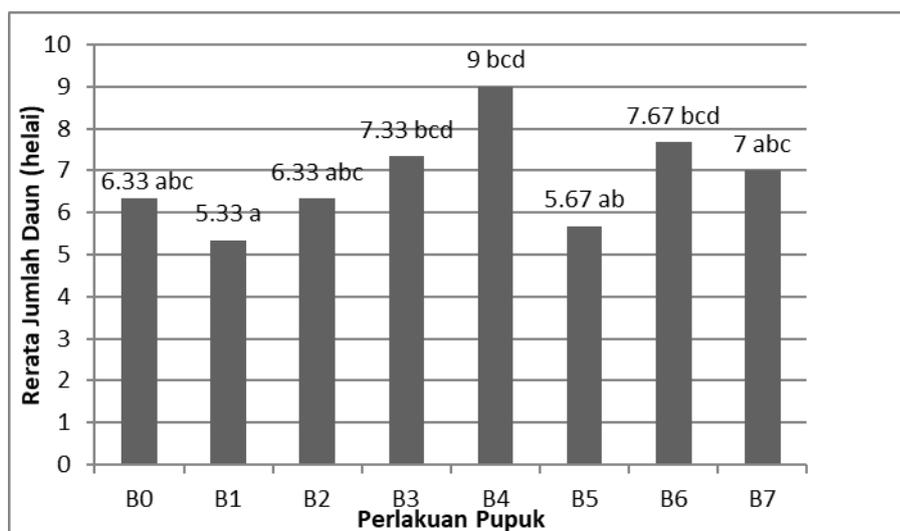
Berdasarkan hasil pengamatan tinggi tanaman pada umur 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 MST (minggu setelah tanam) dengan pengaruh pemberian pupuk dihasilkan rata-rata tinggi tanaman sawi tertinggi pada minggu ke-6 yang diperoleh pada perlakuan B4 yaitu dengan penambahan pupuk P (100% dosis rekomendasi SP-36 112.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>). Jika dibandingkan dengan hasil rata-rata tanaman yang diberikan pupuk P mengalami pertumbuhan tinggi yang lebih baik daripada tanaman tanpa pupuk P. Perlakuan tanpa pupuk fosfor yaitu pada perlakuan B0, B1, B2, dan B5 sedangkan

perlakuan dengan pupuk P yaitu pada perlakuan B3, B4, B6, dan B7 (Gambar 3).

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemupukan SP-36, ecoenzym dan limbah padat hasil samping pembuatan ecoenzym berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, sehingga dilanjutkan uji BNT taraf 5%. Pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa pemberian pupuk P menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan B4 dengan menambahkan 100% dosis rekomendasi SP-36 112.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> dengan nilai 13.50 cm diikuti dengan perlakuan B6 dengan tinggi 12.67 cm. Perlakuan B6 merupakan kombinasi dari 50% dosis rekomendasi 56.25 kg SP-36/ha + 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> limbah padat EE.



Gambar 3. Rata-rata tinggi tanaman sawi pada minggu ke-6 akibat pemberian ecoenzym, limbah padat pembuatan ecoenzym dan pupuk SP-36



Gambar 4. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi pada minggu ke-6 setelah diberi perlakuan pupuk ecoenzym, limbah padat ecoenzym dan pupuk SP-36

### Pengaruh terhadap Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman sawi diamati setiap minggu sekali. Berdasarkan data hasil pengamatan pada umur 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 MST hasil rata-rata pengamatan jumlah daun tanaman sawi terbanyak pada minggu ke-6 pada perlakuan B4 yaitu pemberian 100% dosis rekomendasi SP-36 112.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>. Perlakuan yang ada penambahan pupuk P menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik daripada tanaman tanpa pupuk P. Perlakuan tanpa pupuk SP-36 yaitu pada perlakuan B0, B1, B2, dan B5 sedangkan perlakuan dengan pupuk SP-36 yaitu pada perlakuan B3, B4, B6, dan B7 (Gambar 4). Hal ini didukung dengan pernyataan Budianta dan Ristian (2013) efek kemasaman tanah dapat dikurangi dengan pemberian pupuk fosfat dengan takaran yang tinggi. Sehingga pertumbuhan tanaman dengan perlakuan yang ditambah pupuk P lebih baik dibanding tanaman yang diberi perlakuan tanpa pupuk P.

Berdasarkan uji sidik ragam pemberian pupuk P memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi. Perlakuan B3 dan B4 tidak berbeda nyata akan tetapi B4 menghasilkan rata-rata yang lebih besar daripada B3. Dosis pupuk fosfor lebih banyak daripada perlakuan pupuk fosfor pada B3. Pemberian pupuk B4 menghasilkan rata-rata jumlah daun tanaman tertinggi pada perlakuan

dengan menambahkan 100% dosis rekomendasi SP-36 112.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, diikuti dengan perlakuan B6 dengan rata-rata 7.67 helai. Perlakuan B6 merupakan kombinasi dari dosis 50% dosis rekomendasi SP-36 + 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE 50%.

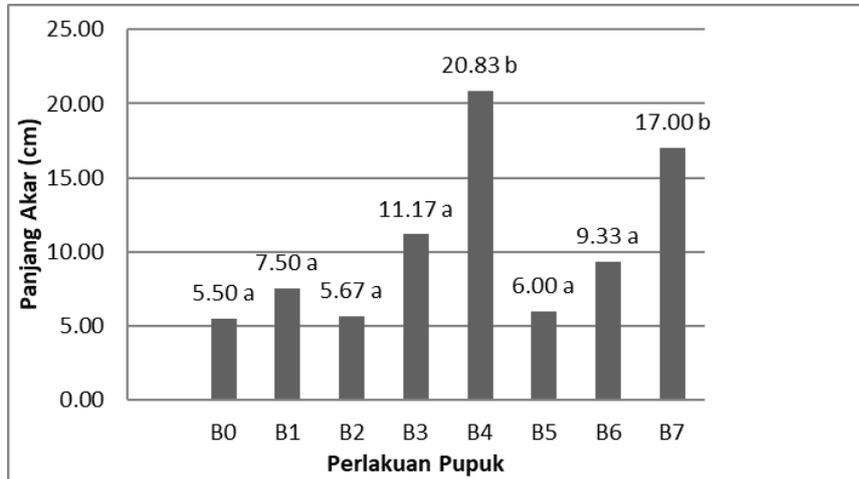
Perlakuan B1 menggunakan 10 ml L<sup>-1</sup> ecoenzym dan kontrol (B0) tidak berbeda nyata akan tetapi B1 menghasilkan rata-rata jumlah daun yang lebih besar daripada kontrol. Pemberian pupuk B4 menghasilkan rata-rata jumlah daun tanaman tertinggi pada perlakuan dengan menambahkan 100% dosis rekomendasi SP-36 112.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>), diikuti dengan perlakuan B6 dengan rata-rata 7.67 helai. Perlakuan B6 merupakan kombinasi dari 50% dosis rekomendasi 56.25 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> + 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> limbah padat EE.

### Pengaruh terhadap Panjang Akar

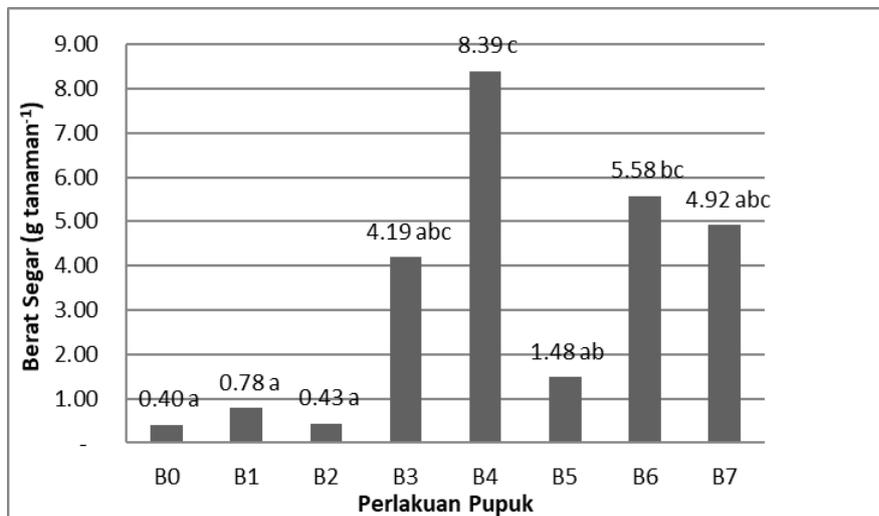
Pengamatan panjang akar dilakukan setelah 6 minggu masa tanam dengan cara membongkar tanaman. Pengukuran dilakukan pada pangkal batang tanaman hingga ujung perakaran. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk terhadap panjang akar tanaman sawi maka dilakukan analisis sidik ragam. Berdasarkan hasil sidik ragam, pemupukan SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar tanaman sawi, sehingga dilakukan uji BNT taraf 5% (Gambar 5).

Berdasarkan hasil uji BNT perlakuan B1 dengan dosis 10 ml L<sup>-1</sup> ecoenzym tidak berbeda nyata dengan perlakuan B0 (kontrol), B2, dan B5 akan tetapi menghasilkan rata-rata panjang akar yang lebih besar daripada B0 (kontrol),

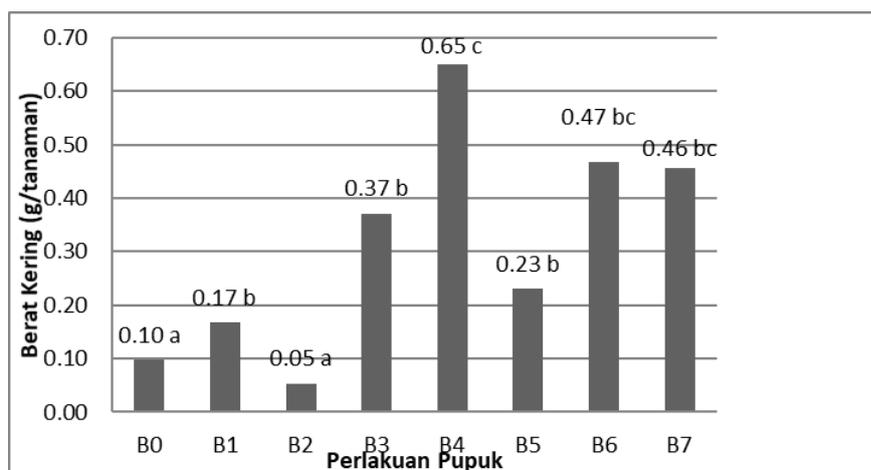
B2, dan B5. Hal ini didukung oleh penelitian Yuliandewi *et al* (2018) bahwa pemberian ecoenzym 10 ml L<sup>-1</sup> memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan akar tanaman.



Gambar 5. Panjang akar tanaman sawi pada minggu ke-6 akibat pemberian ecoenzym dan limbah padat ecoenzym serta pupuk SP-36



Gambar 6. Pengaruh perlakuan terhadap berat segar tajuk tanaman sawi



Gambar 7. Pengaruh perlakuan terhadap berat kering tajuk tanaman sawi

Pada Gambar 5 tampak bahwa pemberian perlakuan B4 menghasilkan rata-rata panjang akar tertinggi pada perlakuan dengan menambahkan 100% dosis rekomendasi SP-36 112.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> dengan panjang akar 20.8 cm kemudian diikuti dengan perlakuan B7 dengan rata-rata 17 cm. Perlakuan B7 (100% dosis rekomendasi SP-36 + 10 ml L<sup>-1</sup> EE + 5 ton ha<sup>-1</sup> Limbah padat EE).

Pertumbuhan akar dipengaruhi unsur hara fosfor (Hardjowigeno, 2003; Rahmawati *et al.*, 2018), sehingga panjang akar sangat dipengaruhi oleh konsentrasi P dalam tanah. Apabila semakin panjang akar maka semakin baik pula kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman juga akan semakin baik (Rahmawati *et al.*, 2018).

### Pengaruh terhadap Berat Segar Tajuk

Berat segar tajuk merupakan gambaran baik atau buruknya pertumbuhan dan perkembangan vegetatif tanaman. Pengamatan berat segar tajuk dilakukan setelah panen dengan mencuci bersih tanaman dan memisahkan tajuk dengan akar tanaman. Kemudian tajuk ditimbang menggunakan neraca analitik. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk terhadap berat segar tajuk tanaman sawi maka dilakukan analisis sidik ragam.

Berdasarkan uji beda nyata terkecil berat segar tajuk perlakuan B4 menghasilkan berat segar tajuk tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini didukung data pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun

yang lebih baik. Semakin banyak jumlah daun tanaman maka berat segar tajuk tanaman sawi juga semakin tinggi. Pada Gambar 6, tampak bahwa rata-rata berat segar tajuk tanaman sawi tertinggi pada perlakuan B4 yaitu 8.39 gram. Berat segar tajuk terendah yaitu pada perlakuan B0 (kontrol). Perlakuan B6 lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan B7 dengan rata-rata berat segar tajuk 5.58 gram. Berat segar tajuk perlakuan B7 dan B3 tidak berbeda nyata akan tetapi perlakuan B7 menghasilkan rata-rata berat segar tajuk yang lebih tinggi dibanding B3.

### Pengaruh terhadap Berat Kering Tajuk

Berat kering tajuk tanaman sawi diperoleh dengan cara biomassa tersebut dioven selama 48 jam dengan suhu 80°C, dan selanjutnya ditimbang menggunakan neraca analitik. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk terhadap pertumbuhan berat kering tajuk tanaman sawi maka dilakukan analisis sidik ragam. Berdasarkan hasil sidik ragam, tampak bahwa pemupukan P berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tajuk tanaman.

Berdasarkan uji BNT, perlakuan B4 menghasilkan berat kering tajuk tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Hasil ini sejalan dengan berat basah tajuk yang lebih tinggi daripada perlakuan pupuk yang lain. Pada Gambar 7, rata-rata berat kering tajuk tanaman sawi pada perlakuan B4 yaitu 0.65 gram. Berat kering tajuk terendah yaitu pada perlakuan B0 (kontrol). Perlakuan B0 tidak berbeda nyata dengan B2 akan tetapi B0

berbeda nyata dengan B1 karena adanya pengaplikasian pupuk ecoenzym yang memberikan pengaruh lebih baik daripada kontrol. Ecoenzym menyumbangkan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman sawi (Wiryo *et al.*, 20210). Pada penelitian Yuliandewi *et al* (2018) hasil uji kandungan unsur hara makro tertinggi pada ecoenzym yaitu unsur hara kalium sebesar 203 mg L<sup>-1</sup> dan unsur hara fosfor adalah 21.79 mg L<sup>-1</sup>. Perlakuan B6 dengan berat kering yaitu 0.47 gram tidak berbeda nyata dengan perlakuan B7. Berat basah tajuk perlakuan B7 dan B3 berbeda nyata dan B7 menghasilkan rata-rata berat kering tajuk yang lebih tinggi (0,46 gram) dibanding dengan perlakuan B3 dengan nilai berat kering tajuk 0.43 gram

### KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu perlakuan ecoenzym dan limbah padat hasil samping pembuatan ecoenzym serta pupuk SP-36 berpengaruh nyata terhadap pH tanah, P-tersedia, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah dan berat kering tajuk tanaman sawi. Perlakuan B4 dengan dosis perlakuan 100% dosis rekomendasi yaitu 112.5 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> memberikan pengaruh terbaik terhadap pH tanah P-tersedia tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah ultisol

### DAFTAR PUSTAKA

- Budianta, D dan D. Ristiani. 2013. Pengelolaan Kesuburan Tanah. Palembang: Sriwijaya Press.
- Dinas Lingkungan Hidup Cimahi. 2020. Ecoenzym. <https://dlh.cimahikota.go.id/article/detail?id=21>
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Bogor: Akademika Pressindo.
- Hasibuan, S. Y., M.M.B. Damanik dan G. Sitanggang. 2014. Aplikasi pupuk SP-36 dan pupuk kandang ayam terhadap ketersediaan dan serapan fosfor serta pertumbuhan tanaman jagung pada Ultisol Kwala Bekala. Jurnal Online Agroekoteknologi 2 (3): 1118 – 1125
- Hemalatha, M. and P. Visantini. 2020. Polybagential use of eco-enzyme for the treatment of metal base effluent. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 716, 1-6
- Lisdiyanti, M., Sarifuddin dan Guchi, H. 2018. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Pupuk SP-36 untuk Meningkatkan Ketersediaan Fosfor pada Tanah Ultisol. Jurnal Pertanian Tropik 5 (2) : 192-198
- Lumbanraja, S.N. 2021. Pengaruh Ecoenzym, limbah ecoenzym serta pupuk fosfor terhadap pH tanah, P tersedia, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada tanah Ultisol. Skripsi Jurusan Tanah, FP. Unsri, 38 hal.
- Mulyani, A., Rachman, A. dan Dairah, A. 2010. Penyebaran lahan masam, polybagensi dan ketersediaanya untuk pengembangan pertanian. Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam, 23–24.
- Nuraini, P., D. Budiarta dan S.N.A. Fitri. 2021. Pengaruh pemberian dolomit dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine Max* (L.) Merr) di Tanah Ultisol. J. Agri Peat 22 (1):21-32.
- Nurlaeny, N. 2015. Bahan Organik Tanah dan Dinamika Ketersediaan Unsur Hara Tanaman. Penerbit Unpad Press. Bandung.
- Penmatsa, B., Sekhar, D.C., Diwakar, B.S. dan Nagalakshmi, T. V. 2019. Effect of bio-enzyme in the treatment of fresh water bodies. International Journal of Recent Technology and Engineering, 8(1): 308–310.
- Putra, B.W.R.I.H dan R. Ratnawati. 2019. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah buah dengan penambahan bioaktivator EM4. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan 11(1):44-56.
- Rahmawati, I. D., K. I. Purwani, dan A. Muhibuddin. 2018. Pengaruh konsentrasi pupuk P terhadap tinggi dan panjang akar *Tagetes erecta* L. (Marigold) terinfeksi mikoriza yang ditanam secara hidroponik. Jurnal Sains dan Seni ITS 7 (2): 2337-3520
- Rochyani1, N., R.L. Utpalari dan I. Dahliana. 2020. Analisis hasil konversi eco

- enzyme menggunakan nenas (*Ananas comosus*) dan pepaya (*carica papaya* L.). Jur. Online Univ PGRI Palembang 5(2):135-140.
- Susila, A.D. 2006. Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB.
- Syahputra, E., Fauzi dan Razali. 2015. Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. Jurnal Agroekoteknologi 4(1):1796-1803.
- Taufik, A dan A. Wijanarko. 2008. Identifikasi factor kesuburan lahan kering ultisol pembatas produktifitas kacang tanah. Prosiding Seminar Kacang-kacangan dan Umbi-umbian tahun 2008. Hal. 271-280.
- Vama, L. and Cherekar, M.N. 2020. Production, Extraction And Uses Of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth From Waste. Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc., 22(2): 346–351.
- Widowati, H. 2019. Komposisi Sampah di Indonesia Didominasi Sampah Organik. *Databoks.Katadata.Co.Id*, 2017. Tersedia di <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/11/01/komposisi-sampah-di-indonesia-didominasi-sampah-organik>.
- Wijanarko, A. dan A. Taufik. 2004. Pengelolaan Kesuburan Lahan Kering Masam untuk Tanaman Kedelai. Bul. Palawija No. 7 & 8: 39–50.
- Wiryono, B., Sugiarta, Muliatiningsih and Suhairin. 2021. Efektivitas pemanfaatan *eco enzyme* untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi dengan sistem *hidroponik* DF. Kongres Ke III APTS-IPi dan Seminar Nasional 2021 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Tanggal 06-07 Desember 2021 Universitas Muhammadiyah Mataram
- Yuliandewi, N.W., Sukerta, I.M., dan Wiswasta, A. 2018. Utilization of Organic Garbage as “Eco Garbage Enzyme” for Lettuce Plant Growth (*Lactuca Sativa* L.). International Journal of Science and Research (IJSR), 7(2): 1521–1525. Tersedia di <https://www.ijsr.net/archive/v7i2/ART2018367.pdf>.