

## **Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit, Hubungannya dengan Karakter Tanah dan Hasil Tanaman Terong Ungu**

### **Palm Oil Empty Bunch Compost, Relationship with Soil Characteristics and Purple Eggplant Yield**

**Muhammad Helmy Abdillah<sup>1a</sup>, Lidwina Reni Handika<sup>1</sup>, Herry Iswahyudi<sup>1</sup>, Mila Lukmana<sup>1</sup>, Linda Rahmawati<sup>1</sup>, Indriani<sup>1</sup>, Dewi Amelia Widiyastuti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur, Kalimantan Selatan

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan

<sup>a</sup>Korespondensi: Muhammad Helmy Abdillah; E-mail: [abdillah.helmy21@gmail.com](mailto:abdillah.helmy21@gmail.com)

(Diterima: 07-06-2024; Ditelaah: 14-07-2024; Disetujui: 31-10-2024)

#### **ABSTRACT**

Crude palm oil (CPO) production continues to be accelerated every year to meet domestic needs and large export demands from China, India, Pakistan, Bangladesh, Japan, and countries in the Middle East region. Indonesia, as the largest CPO producer in the world, is taking on this role to increase the country's competitiveness by continuing to meet CPO demand and needs. However, the high level of CPO processing impacts increasing by-products from palm oil factories. Empty bunches fruit from Palm oil (EFB) are the most common by-product of CPO production. This is a big problem because accumulation will be the main source of environmental damage and pest explosions. Processing EFB into soil conditioners can be an initiative to reduce the accumulation of EFB in factories. However, its effect is not yet known with certainty on several plants cultivated on marginal dry land, such as Ultisol soil. Research aimed to analyze the relationship between the application of various EFB composts to bulk density, percentage of water content, degree of soil acidity, increase in number of leaves, number of eggplants, and weight of eggplant. The research results showed that EFB in the form of compost applied could influence the bulk density, percentage of water content, degree of soil acidity, increase in the number of leaves, and weight of eggplant, but did not affect the number of eggplant. Application EFB positively correlated with the percentage of water content, degree of soil acidity, increase in number of leaves, and weight of eggplant, with determination effects. At the same time, EFB compost had a negative correlation with bulk density.

**Keywords: Determination, EFB, Eggplant, Soil Properties.**

#### **ABSTRAK**

Produksi minyak sawit (CPO) terus dipacu setiap tahunnya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan permintaan ekspor yang besar dari China, India, Pakistan, Bangladesh, Jepang maupun negara kawasan timur tengah. Indonesia sebagai penghasil CPO terbesar di dunia mengambil peran tersebut untuk meningkatkan daya saing negara dengan terus memenuhi permintaan dan kebutuhan CPO. Namun, tingginya pengolahan CPO berdampak pada meningkatnya produk samping dari pabrik kelapa sawit. Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menjadi bahan yang paling banyak dihasilkan sebagai produk samping dari produksi CPO. Hal ini menjadi masalah yang besar, sebab penumpukan akan menjadi sumber utama kerusakan lingkungan dan ledakan hama. Pengolahan TKKS menjadi pembenah tanah dapat menjadi inisiasi untuk mengurangi penumpukan TKKS di pabrik. Namun pengaruhnya belum diketahui dengan pasti terhadap beberapa tanaman yang dibudidayakan di lahan kering marginal seperti pada tanah Ultisol. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis hubungan penerapan berbagai kompos TKKS terhadap kepadatan massa tanah, persentasi kadar air, derajat kemasaman tanah, pertambahan jumlah daun, jumlah buah terong ungu, dan berat buah terong ungu per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa TKKS dalam bentuk kompos yang diterapkan dapat memengaruhi kepadatan massa tanah, persentasi kadar air, derajat kemasaman tanah, pertambahan jumlah daun, dan berat buah terong ungu per tanaman,

namun tidak berpengaruh terhadap jumlah buah terong ungu. Aplikasi TKKS berkorelasi positif terhadap persentasi kadar air, derajat kemasaman tanah, penambahan jumlah daun, dan berat buah terong ungu per tanaman dengan determinasinya yang berbeda-beda, sedangkan kompos TKKS terhadap kepadatan massa tanah berkorelasi negatif.

**Kata kunci: Determinasi, Sifat tanah, Terong ungu, TKKS.**

---

Abdillah, M. H., Handika, L. R., Iswahyudi, H., Lukmana, M., Rahmawati, L., Indriani, Widiyastuti, D. A. (2024). Kompos tandan kosong kelapa sawit, hubungannya dengan karakter tanah dan hasil tanaman terong ungu. *Jurnal Pertanian*, 15(2), 108-122.

---

## PENDAHULUAN

Dalam dasawarsa terakhir, inovasi olahan minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil- CPO*) telah berkembang pesat untuk menghasilkan berbagai produk turunan bermanfaat bagi manusia. Selain sebagai bahan baku dari minyak nabati, CPO juga menjadi bahan dasar dari produk kosmetik, bahan sediaan farmasi, dan bioenergi. Dampaknya adalah permintaan-penawaran minyak sawit semakin meningkat. Data ekspor CPO (ton) tahun 2016 hingga 2020 dari Dirjen Perkebunan menunjukkan peningkatan 1.887.003 ton, hal ini juga ditambah dengan konsumsi dalam negeri yang setiap tahunnya juga tinggi, yakni mencapai 240 ton per tahun (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2022).

Permintaan CPO yang tinggi dari dalam negeri dan luar negeri menyebabkan ekspansi usaha kelapa sawit oleh Perkebunan Besar Negara/ Swasta (PBN/ PBS) juga meningkat, namun disisi lain juga meningkatkan produk samping dari pengolahan CPO. Terdapat beragam produk samping hasil kebun kelapa sawit maupun pabrik kelapa sawit, salah satunya tandan kosong kelapa sawit. Praevia & Widayat (2022) memperkirakan bahwa setiap 1 ton tandan buah segar (TBS) yang diolah menjadi CPO, akan menghasilkan 210 kg hingga 230 kg tandan kosong kelapa sawit (TKKS), sedangkan setiap pabrik kelapa sawit (PKS) mampu mengolah 50-180 ton TBS per hari (Hidayat et al., 2022). Hal ini akan berdampak buruk bagi pabrik kelapa sawit karena tumpukan TKKS tersebut menjadi sarang hama dan disisi lain juga membahayakan pekerja karena dapat longsor setiap saat. Oleh karena itu, pemanfaatan TKKS perlu dilakukan agar mengurangi penumpukan, salah satunya dengan mengaplikasikan TKKS ke lahan pertanaman sebagai pembenah tanah.

Hasil penelitian Hapsah et al. (2019) melaporkan bahwa TKKS maupun limbah kelapa sawit lainnya (Fitriana et al., 2022) dapat dimanfaatkan sebagai pembenah tanah yang berperan untuk memperbaiki kesuburan kimia tanah dan meningkatkan populasi mikroba sehingga mengurangi penggunaan pupuk hingga 20% dari penerapan standar. Agung et al. (2019) melaporkan pemberian TKKS mampu tanpa pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif kelapa sawit, sehingga menurunkan penggunaan pupuk kimia pada fase awal pembibitan.

Iswahyudi & Iskandar (2023) melaporkan bahwa TKKS mengandung Nitrogen sebesar 2.9%, Fosfor sebesar 0.12%, Kalium sebesar 1.54%, dan Karbon Organik sebesar 41.83%. Dari hasil tinjauan ini, TKKS yang dikomposkan berpotensi untuk diterapkan pada tanaman terong ungu yang ditanam di tanah Ultisol yang miskin bahan organik dan unsur hara.

Tanah Ultisol merupakan satu dari dua belas ordo tanah yang umumnya ditemukan di wilayah tropis lembab dengan kandungan Nitrogen, Fosfor, C-Organik, pH rendah, serta kepadatan massa yang tinggi, dan rendahnya infiltrasi (West et al., 1997). Budidaya tanaman terong ditanam Ultisol menjadi tantangan tersendiri ditengah alih fungsi lahan subur menjadi lahan perumahan dan perkebunan besar swasta. Terong ungu (*Solanum melongena* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki antitoksin dan vitamin bagi kesehatan tubuh (Saha et al., 2023). Terong ungu termasuk dalam 10 sayuran bermanfaat yang digemari masyarakat karena kandungan nasunin (antosianin) dan asam fenolik yang tinggi (Mahanta & Kalita, 2020). Namun faktanya, terong tidak dapat tumbuh pada tanah Ultisol yang masam dengan persentasi C-Organik dan infiltrasi yang rendah. Oleh karena itu, diperlukan pengaplikasian kompos TKKS sebagai pembenah tanah Ultisol agar dapat digunakan secara optimal. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis hubungan penerapan berbagai dosis kompos TKKS terhadap kepadatan massa tanah, persentasi kadar air, derajat kemasaman tanah, pertambahan jumlah daun, jumlah buah terong ungu, dan berat buah terong ungu per tanaman.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2020 hingga Mei 2021 di lahan milik Kebun Raya Banua, Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan. Penelitian ini dilakukan dengan model eksperimental yang dirancang dengan acak lengkap (RAL) non-faktorial. Dalam pelaksanaannya, dilakukan pengaplikasian empat taraf perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yakni, T<sub>0</sub> (Tanpa kompos TKKS); T<sub>1</sub> (kompos TKKS 400 g); T<sub>2</sub> (kompos TKKS 500 g); T<sub>3</sub> (kompos TKKS 600 g) di dalam polibag berukuran 25 cm x 30 cm yang berisi 10 kg tanah Ultisol. Semua perlakuan tersebut diulang 6 kali sehingga menjadi 24 satuan unit percobaan. Tanah yang digunakan adalah tanah dilokasi penelitian.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam lima tahapan kegiatan yakni, 1) pembuatan kompos TKKS yang dimodifikasi dari metode Abdillah (2021). Material kompos dibuat dari TKKS segar yang masih utuh, baru keluar dari lori rebusan yang diangkut dengan *conveyor*. Seberat 30 kg TKKS dikeringkan dibawah sinar matahari selama 20 jam (4 hari) agar tidak lembab. Hal ini dilakukan agar menghindari kotaminasi jamur. Setelah kering, TKKS dipotong menjadi 10 bagian, dan dicacang halus menggunakan parang dan gunting. Setelah

bentuknya halus (3-5 cm), serat TKKS dijemur selama 5 jam untuk memastikan bahan benar-benar kering agar tidak terkontaminasi jamur maupun hama. Setelah selesai dijemur, serat TKKS dikumpulkan diatas terpal dan sirami dengan larutan aktivator yang berisi dua liter air bersih, 250 g gula merah, dan 50 ml EM4. Serat TKKS diinkubasi selama 4 pekan dengan metode anaerob didalam terpal. Setiap pekannya, serat dibolak-balik/ diaduk sembari ditambahkan larutan aktivator; 2) penyemaian benih terong ungu varietas Laguna F1 yang dilakukan pada tray semai sebanyak 50 biji. Media tanam saat persemaian yang digunakan berupa tanah liat berpasir sebanyak 5 kg yang dicampurkan serat TKKS sisa kegiatan pencacangan; 3) pemindahan-tanam dilakukan setelah bibit berumur 30 hari; 4) perawatan dilakukan setiap hari dengan memantau keberadaan hama yang dikendalikan secara manual (pengutipan), sedangkan penyiraman dilakukan dengan air leri setiap 2 hari sekali dipagi hari. Penyiraman disesuaikan dengan umur tanaman dengan kebutuhan air dan nutrisi. Saat tanaman berumur 30 hari (setelah pindah tanam) hingga berumur 60 hari disirami air leri sebanyak 50 ml, sedangkan saat tanaman berumur 61 hari hingga hari ke-100 (masuk masa panen) disirami air leri sebanyak 100 ml. Hal ini dilakukan untuk mencukupi kebutuhan hormon tumbuh yang terkandung dalam air leri (Abdillah & Maimunah, 2021); 5) pengukuran objek agronomis yakni perhitungan pertambahan jumlah daun yang dilakukan saat pindah tanam (umur tanaman 30 hari) dan saat panen (umur tanaman 105 hari), sedangkan pemanenan buah untuk mendapatkan jumlah buah dan berat buah segar yang dilakukan saat umur tanaman 105 hari, sekaligus pengambilan sampel tanah untuk menghitung kepadatan tanah, kadar air, dan derajat kemasaman (pH-tanah).

Data di-*input* pada MS. Excel untuk ditabulasi. Analisis dampak penerapan kompos TKKS terhadap kepadatan massa tanah, persentasi kadar lengas, derajat kemasaman tanah, pertambahan jumlah daun, jumlah buah, dan berat buah per tanaman dilakukan uji homogenitas data melalui model bartlett. Setelah data dinyatakan homogen maka dilanjutkan uji ragam *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan. Apabila terdapat minimal 2 kelompok perlakuan yang dinyatakan berbeda menurut uji ragam, maka dilanjutkan dengan menguji data menggunakan model BNJ  $\alpha$  5% untuk menentukan perlakuan yang memberi pengaruh signifikan dibandingkan perlakuan lain. Untuk menentukan hubungan antar variabel X (dosis kompos TKKS) dengan variabel Y (parameter pengamatan), digunakan rumus berikut (Paiman, 2019),

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} \dots\dots\dots 1$$

keterangan:

$r_{xy}$ = korelasi antara X dan Y	$x_i$ = nilai x ke-i
$y_i$ = nilai y ke-I	$n$ = banyaknya sampel
$\hat{Y} = a + bX$ ..... 2	

keterangan:

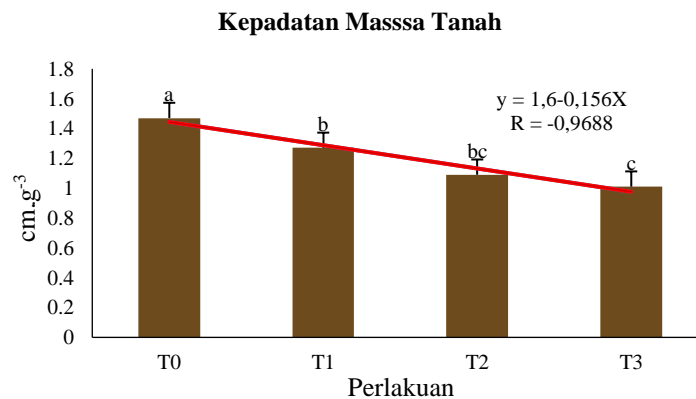
$\hat{Y}$ = garis regresi/ variable response	b = konstanta regresi (slope)
X = variabel bebas/ predictor	a = intersep, sumbu vertikal

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi kompos TKKS berpengaruh terhadap penurunan kepadatan massa tanah, peningkatan persentasi kadar air, pH tanah, penambahan jumlah daun, dan kenaikan berat buah per tanaman, kecuali pada jumlah buah yang dihasilkan. Namun penerapan kompos TKKS maupun tanpa kompos TKKS tidak menunjukkan hasil berbeda pada jumlah buah per tanaman. Hasil ini juga menunjukkan bahwa kompos TKKS mampu mempengaruhi sifat dasar fisiko-kimia tanah, namun belum signifikan terhadap jumlah buah terong ungu. Disisi lain, penerapan kompos TKKS dengan dosis yang berbeda berdampak pada penambahan jumlah daun dan berat buah terong ungu per tanaman. Analisis hubungan penerapan berbagai dosis kompos TKKS terhadap setiap variabel pengamatan menunjukkan korelasi dengan kekuatan yang berbeda pada setiap peubahnya (variabel Y).

#### **Kepadatan Massa Tanah ( $\text{g.cm}^{-3}$ )**

Kepadatan massa tanah memegang peranan penting dalam kegiatan pertumbuhan akar. Uji ragam menunjukkan terdapat pengaruh sangat nyata antara perlakuan pada tanah Ultisol yang tidak diaplikasikan kompos TKKS dengan yang diaplikasikan kompos TKKS. Hasil uji BNJ  $\alpha$  5% (Gambar 1) menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS sebanyak 600 g menghasilkan indeks kepadatan massa tanah yang berbeda dibandingkan dua perlakuan lain ( $T_0$  dan  $T_2$ ). Perlakuan  $T_3$  (kompos TKKS 600 g) dapat menurunkan kepadatan massa tanah sebesar rata-rata  $0.38 \text{ g.cm}^{-3}$  dibandingkan perlakuan yang tidak diberikan kompos TKKS, namun tidak berbeda dengan perlakuan 500 g. Penerapan kompos TKKS dalam dosis yang lebih besar mengindikasikan penurunan yang signifikan terhadap indeks kepadatan massa tanah.



Gambar 1. Diagram rata-rata indeks kepadatan massa tanah Ultisol yang diterapkan perlakuan kompos TKKS pada dosis yang berbeda. Huruf yang sama diatas batang dinyatakan tidak berbeda menurut model BNJ  $\alpha$  5%.

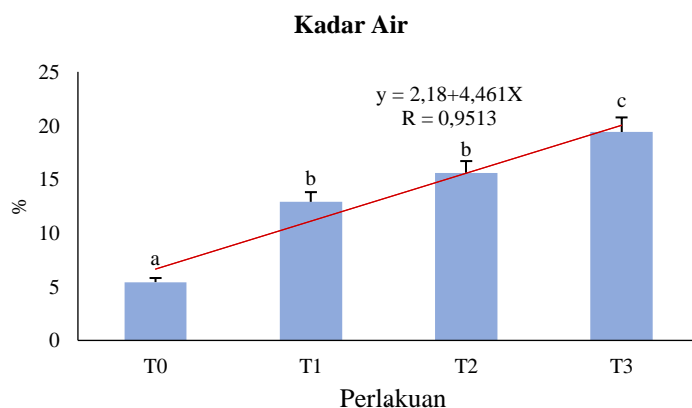
Tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan organik berfungsi mengemburkan tanah dengan menurunkan kerapatan antar partikel, sehingga udara dan air dapat mudah keluar-masuk yang berdampak pada kepadatan tanah yang menurun. Penerapan dosis kompos TKKS yang berbeda berkorelasi sangat kuat  $R = -0.9688$  (97%) terhadap penurunan kepadatan massa tanah. Hubungan regresi yang terjadi menggambarkan ketidak-searahan antara peningkatan dosis kompos TKKS terhadap indeks kepadatan massa tanah. Nilai regresi  $1,6-0,156X$  menjelaskan bahwa setiap peningkatan dosis kompos TKKS sebesar satu unit akan menurunkan skor kepadatan massa tanah  $0.156$ , sehingga semakin tinggi dosis kompos TKKS yang diterapkan maka semakin rendah indeks kepadatan massa tanah.

Pengaplikasian TKKS berdampak pada kepadatan massa tanah. Hal ini karena TKKS merupakan bahan organik yang memiliki serat tinggi sampai 86% dengan kandungan selulosa sekitar 39% dan holoselulosa 56.49% (Dewanti, 2018), sehingga tidak mudah hancur didalam tanah dan membentuk maupun dapat mengisi pori-pori tanah lebih banyak, namun tetap ramah terhadap lingkungan. Bahan organik yang tinggi serat memicu koloni mikroorganisme yang lebih banyak dan lama didalam tanah. Bahan organik sebagai makanan mikroba akan mengeluarkan asam organik yang mampu melonggarkan ikatan antar mineral tanah. Saputra et al. (2018) melaporkan bahwa terdapat pengaruh bahan organik serat/ serasah tumbuhan terhadap *bulk density* tanah. Hal ini disebabkan meningkatnya aktivitas biologi dan peningkatan kapasitas tanah secara fisik dengan penambahan bahan organik (Yulina et al., 2023).

### **Kedar air (%)**

Kadar air menggambarkan persentasi kejenuhan air yang berada di pori-pori tanah. Uji ragam menunjukkan terdapat pengaruh sangat nyata antara perlakuan pada tanah Ultisol yang

tidak diaplikasikan kompos TKKS dengan yang diaplikasikan kompos TKKS. Hasil uji BNJ  $\alpha$  5% (Gambar 2) menunjukkan bahwa perlakuan T<sub>3</sub> (kompos TKKS sebanyak 600 g) menghasilkan persentasi kadar air berbeda dibandingkan hasil dari tiga perlakuan lainnya. Pemberian kompos TKKS sebanyak 600 g mampu meningkatkan persentasi kadar air tanah sebesar 13.97% dibandingkan perlakuan T<sub>0</sub> yang tidak diberikan kompos TKKS. Penerapan dalam dosis yang lebih besar mengindikasikan peningkatan yang signifikan terhadap persentasi kadar air tanah.



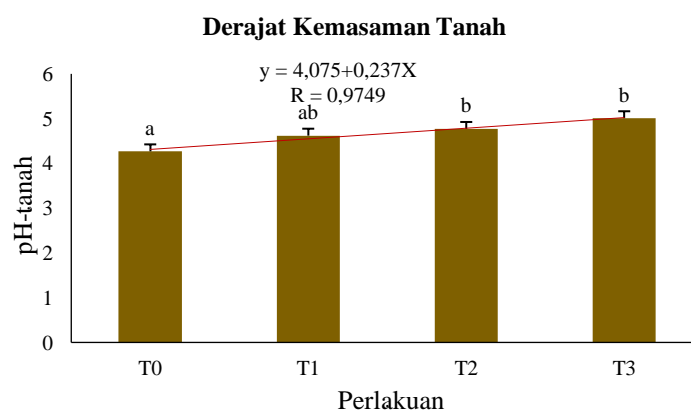
Gambar 2. Diagram rata-rata persentasi kadar air pada tanah Ultisol yang diterapkan perlakuan kompos TKKS pada dosis yang berbeda. Huruf yang sama diatas batang dinyatakan tidak berbeda menurut model BNJ  $\alpha$  5%.

Bahan organik yang berasal dari TKKS mampu membuat pori-pori tanah menjadi longgar dan terisi air maupun udara. Terdapat korelasi sangat kuat  $R = 0.9513$  (95%) antara dosis kompos TKKS terhadap peningkatan persentasi kadar air tanah. Hubungan regresi yang terjadi menggambarkan searahnya antara peningkatan dosis kompos TKKS terhadap indeks persentasi kadar air tanah. Nilai regresi  $2,18+4,461X$  menjelaskan bahwa setiap peningkatan dosis kompos TKKS sebesar satu unit akan meningkatkan skor kadar air tanah sebesar 4.461, sehingga semakin tinggi dosis kompos TKKS maka semakin tinggi indeks kadar air tanah.

Persentasi kadar air tanah meningkat pada penerapan dosis kompos TKKS yang bertambah. Hal ini karena kompos TKKS merupakan bahan organik yang berfungsi sebagai pembenah tanah, mampu meningkatkan porositas dan berpengaruh besar pada permeabilitas tanah. Masria et al. (2018) dan Hasani et al. (2022) menyatakan bahwa permeabilitas dipengaruhi oleh bahan organik. Habibah et al. (2022); Nicholas et al. (2020) melaporkan bahwa TKKS sebagai bahan organik mampu menahan air sehingga dapat mengoptimalkan produksi tanaman. Abdillah (2023) melaporkan bahwa kadar air tanah dapat bertahan dari penguapan dengan penerapan TKKS sebagai mulsa tanah.

### Derajat Kemasaman Tanah (pH-Tanah)

Derajat kemasaman (pH) tanah yang dimodelkan dengan persamaan  $-\log [H^+]$  merupakan penciri utama kesuburan tanah. Dinamika pH tanah menentukan keberadaan dan ketersediaan unsur hara yang dapat diserap tanaman. Uji ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan pada tanah Ultisol yang tidak diaplikasikan kompos TKKS dengan yang diaplikasikan kompos TKKS. Hasil uji BNJ  $\alpha$  5% (Gambar 3) menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS sebanyak 600 g ( $T_3$ ) dapat meningkatkan persentase pH tanah sebesar 0.74 dibandingkan perlakuan yang tidak diberikan kompos TKKS ( $T_0$ ), namun tidak berbeda dibandingkan perlakuan 400 g kompos TKKS ( $T_1$ ) yang diberikan. Penerapan kompos TKKS dalam dosis lebih besar mengindikasikan peningkatan yang tidak signifikan terhadap pH tanah.



Gambar 3. Diagram rata-rata indeks derajat kemasaman (pH-tanah) Ultisol yang diterapkan perlakuan kompos TKKS pada dosis yang berbeda. Huruf yang sama diatas batang menyatakan tidak berbeda menurut BNJ  $\alpha$  5%.

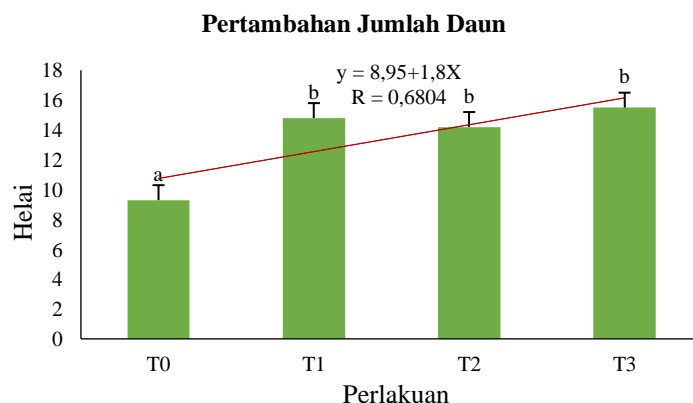
Pangaplikasian tandan kosong kelapa sawit menjadikan pelepasan hidrogen ( $H^+$ ) sebagai ion yang membuat tanah menjadi masam dapat ditekan. Terdapat korelasi sangat kuat ( $R = 0.9749$  (97%)) antara dosis kompos TKKS terhadap peningkatan pH tanah. Hubungan regresi yang terjadi menggambarkan searahnya antara peningkatan dosis kompos TKKS terhadap indeks pH tanah. Nilai regresi  $4,075 + 0,237X$  menjelaskan bahwa setiap peningkatan dosis kompos TKKS sebesar satu unit akan meningkatkan skor pH tanah sebesar 0.237, sehingga semakin tinggi dosis kompos TKKS maka semakin tinggi indeks pH tanah.

Derajat kemasaman tanah dipengaruhi oleh sekresi akar, mineralisasi bahan organik maupun reaksi bahan mineral dari pelapukan batuan. Kompos TKKS yang terpendam di dalam tanah mampu menurunkan pH tanah. Secara mekanisme, bahan organik (kompos TKKS) akan

mengeluarkan asam humat untuk menekan pelepasan  $H^+$  dari sekresi mineral logam seperti besi (Fe), Aluminium (Al), maupun Mangan (Mn) yang cukup tinggi di tanah Ultisol. Syamsiah et al. (2022) melaporkan bahwa kompos TKKS 100 g sudah mampu menurunkan pH tanah yang sangat masam, sehingga perlakuan yang lebih tinggi bisa saja tidak signifikan terhadap penurunan pH tanah.

### Pertambahan Jumlah Daun (helai)

Daun menjadi tempat berlangsungnya fotosintesis. Jumlah daun mengindikasikan kematangan fisiologis tanaman berlangsung dengan sempurna. Banyaknya jumlah daun akan memicu transpirasi dan sintesis unsur hara, air, dan karbondioksida. Hal ini berdampak besar terhadap pembentukan sel-sel baru yang pada akhirnya berimplikasi pada pembentukan jaringan dan organ pada tumbuhan seperti daun. Semua kegiatan ini dipicu oleh ketersediaan air dan unsur hara. Uji ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan kompos TKKS dengan berbagai dosis yang diterapkan ke media tanam tanah Ultisol terhadap pertambahan daun dari tanaman terong ungu. Hasil uji BNJ  $\alpha$  5% (Gambar 4) menunjukkan bahwa efek penerapan  $T_3$  (kompos TKKS sebanyak 600 g) berdampak pada peningkatan rata-rata jumlah helai daun sebesar 6.2 helai dibandingkan perlakuan yang tidak diberikan kompos TKKS, namun tidak berbeda dibandingkan perlakuan  $T_1$  (400 g kompos TKKS) yang diberikan. Penerapan kompos TKKS dalam dosis yang lebih besar mengindikasikan peningkatan yang tidak signifikan terhadap jumlah helai daun.



Gambar 4. Diagram rata-rata pertambahan (selisih) jumlah daun dari tanaman terong ungu pada pengukuran 30 HST dengan 105 HST pada media tanam perlakuan kompos TKKS dengan dosis berbeda. Huruf yang sama di atas batang menyatakan tidak berbeda menurut model uji BNJ  $\alpha$  5%.

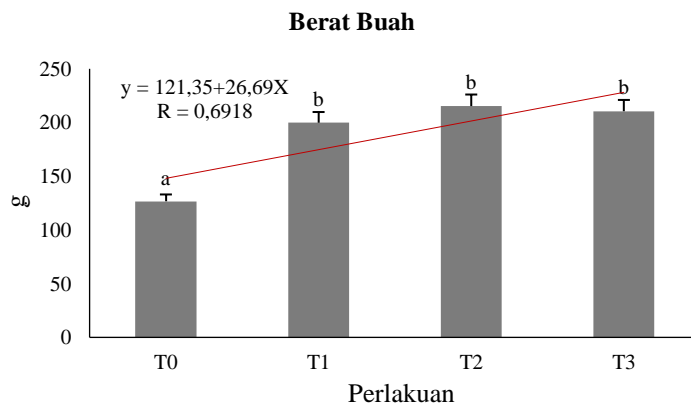
Peningkatan pemberian TKKS pada media tanam tanaman terong ungu berdampak signifikan terhadap pertumbuhan daun pada vegetatif tanaman. Terdapat korelasi kuat  $R = 0.6804$  (68%) antara dosis kompos TKKS terhadap pertambahan jumlah daun saat berumur

105 HST dibandingkan 30 HST. Hubungan regresi yang terjadi menggambarkan searahnya antara peningkatan dosis kompos TKKS terhadap penambahan jumlah daun dari tanaman terong ungu. Nilai regresi  $8,95+1,8X$  menjelaskan bahwa setiap peningkatan dosis kompos TKKS sebesar satu unit akan meningkatkan pertumbuhan helai daun sebesar 1.8, sehingga semakin tinggi dosis kompos TKKS yang diterapkan maka jumlah daun semakin meningkat.

Jumlah daun menjadi indikasi kesuburan tanaman sebagai dampak dari kecukupan dan ketersediaan unsur hara. Pertumbuhan daun baru dipicu oleh rangsangan sinar matahari sebagai faktor eksternal, sedangkan faktor internal dipengaruhi oleh fitohormon dan air yang diserap (Cao et al., 2019). Peranan unsur hara sebagai bahan dasar pembentukan fitohormon dan penyusun jaringan yang pada akhirnya terbentuk organ baru. Kompos TKKS mengandung unsur hara esensial yang cukup tinggi (Kavitha et al., 2013). Unsur hara makro seperti N, P, K dan Ca berperan penting dalam pembentukan sel-sel. Agung et al. (2019) melaporkan bahwa pemberian kompos TKKS berpengaruh terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit dan peningkatan terjadi seiring dengan penambahan dosis kompos TKKS. Atmaja (2017) menyatakan bahwa kekurangan hara esensial akan menurunkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Triadiawarman et al. (2022) melaporkan bahwa keseimbangan unsur hara esensial memengaruhi pertumbuhan tanaman vegetatif tanaman, khususnya pada jumlah daun dan jumlah anakan bawang merah.

### **Berat Buah (g)**

Berat buah dihasilkan dari akumulasi pembentukan dan perkembangan buah setelah terjadinya penyerbukan pada bunga. Hasil asimilasi metabolisme tumbuhan yang salah satunya dari proses fotosintesis menghasilkan senyawa karbohidrat (gula). Karbohidrat terakumulasi pada buah menyebabkan berat buah terus bertambah hingga batas optimal. Uji ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata antar perlakuan kompos TKKS dengan berbagai dosis yang diterapkan ke media tanam tanah Ultisol terhadap berat buah terong ungu. Hasil uji BNT  $\alpha$  5% (Gambar 5) menunjukkan bahwa efek penerapan  $T_2$  (kompos TKKS sebanyak 500 g) berdampak pada peningkatan rata-rata berat buah terong ungu sebesar 88.6 g dibandingkan perlakuan yang tidak diberikan kompos TKKS, namun tidak berbeda dibandingkan perlakuan  $T_1$  (400 g kompos TKKS) yang diberikan. Penerapan kompos TKKS dalam dosis yang lebih besar mengindikasikan peningkatan yang tidak signifikan terhadap berat buah terong ungu.



Gambar 5. Diagram rata-rata berat buah tanaman terong ungu pada penimbangan panen pertama (105 HST). Huruf yang sama diatas batang menyatakan tidak berbeda menurut model uji BNJ  $\alpha$  5%.

Peningkatan pemberian kompos TKKS pada media tanam tanaman terong ungu berdampak signifikan terhadap pembentukan/ pengisian buah yang pada akhirnya menentukan bentuk dan berat buah. Terdapat korelasi kuat  $R = 0.6918$  (69%) antara dosis kompos TKKS terhadap pertambahan jumlah daun saat berumur 105 HST. Hubungan regresi yang terjadi menggambarkan searahnya antara peningkatan dosis kompos TKKS terhadap penambahan jumlah daun dari tanaman terong ungu. Nilai regresi  $121,35+26,69X$  menjelaskan bahwa setiap peningkatan dosis kompos TKKS sebesar satu unit akan meningkatkan pertumbuhan helai daun sebesar 26.69, sehingga semakin tinggi dosis kompos TKKS maka jumlah daun semakin meningkat. Namun analisis korelasi yang hanya 69% menunjukkan keberpengaruhannya kompos TKKS terhadap berat buah, maka 31% ada faktor lain yang menentukan berat buah terong ungu yang tidak dianalisa pada penelitian ini.

Akumulasi karbohidrat pada fase generatif, umumnya terjadi saat proses pembentukan dan pemasakan buah. Karbohidrat dibuat dari proses fotosintesis. Hal ini berhubungan dengan jumlah daun sebagai organ berfotosintesis. Disisi lain, daun tidak terbentuk dengan optimal apabila unsur hara yang dibutuhkan tidak tersedia dalam jumlah yang cukup. Oleh sebab itu, pembentukan dan pengisian buah terong ungu tidak optimal. Penerapan kompos TKKS mampu menyediakan unsur hara, namun perlakuan T<sub>0</sub> (tanpa kompos TKKS) tidak mampu meningkatkan berat buah, meskipun pembentukan bunga yang menjadi buah telah optimal. Ramince & Zubaidah (2015) melaporkan bahwa aplikasi kompos TKKS berpengaruh nyata terhadap berat buah terong, namun tidak terjadi signifikansi pada dosis yang lebih tinggi dari 10.57 g per polibag. Secara mekanisme hal ini dapat dijelaskan bahwa kebutuhan tanaman tidak hanya terhadap unsur makro NPK saja, namun juga unsur makro dan mikro lainnya juga

diperlukan untuk melengkapi kandungan karbohidrat pada buah. Unsur ini yang cukup sulit didapat pada TKKS. Selain itu, TKKS juga merupakan bahan organik yang tidak menyediakan hara secara langsung dan spesifik. Oleh karena itu, TKKS hanya dapat difungsikan sebagai pembenah tanah guna mendorong ketersediaan unsur hara dalam keseimbangan dinamika kimia pada tanah-tanah marginal.

### **Jumlah Buah (buah)**

Hasil analisis uji ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah buah terong ungu per tanaman pada media tanam yang diterapkan perlakuan kompos TKKS tidak menunjukkan pengaruh nyata pada semua dosis perlakuan yang diberikan. Oleh karena itu, hasil tersebut tidak dilanjutkan ke tahap uji beda nilai tengah.

Tabel 1. Rata-rata jumlah buah tanaman terong ungu pada pemanenan pertama (105 HST).

Variabel pengamatan	Perlakuan	Rataan
Jumlah buah (buah)	T <sub>0</sub>	2,00
	T <sub>1</sub>	2,20
	T <sub>2</sub>	2,50
	T <sub>3</sub>	2,30

Keterangan: T<sub>0</sub> = Tanpa kompos TKKS; T<sub>1</sub> = kompos TKKS 400 g; T<sub>2</sub> = kompos TKKS 500 g; T<sub>3</sub> = kompos TKKS 600 g.

Jumlah buah menggambarkan kuantitas akumulasi hasil fotosintesis dalam bentuk buah yang dapat dikonsumsi. Kompos TKKS yang diterapkan belum dapat meningkatkan jumlah buah. Hal ini diduga keterbatasan jenis unsur hara dan kecukupannya dalam memaksimalkan pembungaan dan pembentukan buah. Selain itu juga mikro iklim juga memengaruhi penyerbukan yang pada akhirnya membentuk buah. Faktor genetik berinteraksi kuat dengan lingkungan tumbuh. Apabila lingkungan tumbuhnya tidak mendukung, maka pembuahan dan produksi juga tidak akan maksimal. Wulandari et al. (2023) melaporkan bahwa pembentukan buah memerlukan P dalam jumlah yang besar dan cukup, sehingga untuk mencapai hasil yang maksimal memerlukan tambahan komponen lain yang mampu menyediakan maupun mendorong adanya unsur tersebut. Fransiska et al. (2023) menambahkan dalam laporannya, bahwa untuk mengoptimalkan penggunaan TKKS harus diaplikasikan bersama mikroba maupun kombinasi dengan kohe agar memaksimalkan asupan unsur hara untuk tanaman. Penerapan dengan bahan organik lebih efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan agar tercipta pertanian yang berkelanjutan.

## **KESIMPULAN DAN IMPLIKASI**

Kompos TKKS memberikan pengaruh nyata terhadap kepadatan massa tanah, persentasi kadar air, derajat kemasaman tanah, penambahan jumlah daun, dan berat buah terong

ungu per tanaman, namun tidak pada jumlah buah terong ungu. Terdapat hubungan yang kuat hingga sangat kuat antara taraf dosis kompos TKKS terhadap persentasi kadar air, derajat kemasaman tanah, pertambahan jumlah daun, dan berat buah terong ungu per tanaman, namun berkorelasi negatif terhadap kepadatan massa tanah. Hal ini diartikan bahwa semakin tinggi dosis kompos TKKS maka semakin rendah kepadatan massa tanah Ultisol. Dosis kompos TKKS terbaik pada 400 g per polibag dengan tanah Ultisol seberat 10 kg. Implikasi dari penelitian ini dapat diterapkan oleh petani kelapa sawit swadaya maupun petani ladang yang lahannya berdekatan dengan PKS dengan meminta dan memanfaatkan limbah TKKS sebagai kompos. Budidaya tanaman terong di tanah Ultisol dapat *intercropping* dengan tanaman kelapa sawit yang masih berumur dibawah 6 tahun. Hal ini dapat menambah *income*/pendapatan petani sambil menunggu tanaman kelapa sawit dapat dipanen. Selain itu, kompos TKKS dapat mengurangi pepadatan tanah setelah peremajaan tanaman kelapa sawit.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada PT. Hasnur Citra Terpadu yang memberikan 30 kg tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan perlakuan dalam penelitian ini. UPTD Kebun Raya Banua yang meminjamkan lahannya sebagai tempat penelitian. Kepada Ibu Nur Laili Azizah yang telah memberi masukan terkait metode penelitian serta melakukan peninjauan terhadap hasil dan pembahasan dalam naskah ini sebelum disubmisi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. H. (2021). Pengomposan tandan kosong kelapa sawit menggunakan berbagai efektif mikroorganisme lokal. *Agrotechno: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(1), 17–24. <https://doi.org/10.24843/JITPA.2021.v06.i01.p03>
- Abdillah, M. H. (2023). Pengaruh penerapan berbagai bahan sebagai mulsa terhadap lingkungan tumbuh pada tanaman famili Solanaceae. *Jurnal Agroradix*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v7i1.4777>
- Abdillah, M. H., & Maimunah, M. (2021). Pengaruh kombinasi ampas teh dan leri pada sifat kimia Ultisol terhadap produksit tanaman Cabai Rawit. *Ziraa'ah*, 46(1), 22–31. <https://doi.org/10.31602/zmip.v46i1.3866>
- Agung, A. K., Adiprasetyo, T. A., & Hermansyah, H. (2019). Penggunaan kompos tandan kosong kelapa sawit sebagai substitusi pupuk NPK dalam pembibitan awal kelapa sawit. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 75–81. <https://doi.org/10.31186/jipi.21.2.75-81>
- Atmaja, I. S. W. (2017). Pengaruh uji minus one test pada pertumbuhan vegetatif tanaman Mentimun. *Jurnal Logika*, 19(1), 63–68.
- Cao, L., Shi, P. J., Li, L., & Chen, G. (2019). A new flexible sigmoidal growth model. *Symmetry*, 11(204), 1–20. <https://doi.org/10.3390/sym11020204>
- Dewanti, D. P. (2018). Potensi selulosa dari limbah tandan kosong kelapa sawit untuk bahan

- baku bioplastik ramah lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1), 81–88. <https://doi.org/10.29122/jtl.v19i1.2644>
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2022). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2021-2023*.
- Fitriana, D., Kusuma, S. E., Sakiah, S., Gunawan, H., & Sitompul, I. O. Y. (2022). Perbandingan total mikroba dan respirasi tanah pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit serta korelasinya. *Jurnal Pertanian*, 13(1), 1–5.
- Fransiska, N., Lestari, T., & Santi, R. (2023). Respon pertumbuhan dan hasil kedelai dengan aplikasi pupuk organik dan *Rhizobium*. *Agrotechnology Research Journal*, 7(1), 16–20. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v7i1.63714>
- Habibah, P., Dwipa, I., & Satria, B. (2022). Pengaruh aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan interval pemberian air terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di prenursery. *Agrohita*, 7(1), 202–209. <https://doi.org/10.31604/jap.v7i1.6391>
- Hapsoh, Wardati, & Hairunisa. (2019). Pengaruh pemberian kompos dan pupuk npk terhadap produktivitas kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). *Jurnal Agronomi Indonesia*, 47(2), 149–155. <https://doi.org/10.24831/jai.v47i2.25794>
- Hasani, U. O., Marwah, S., Davik, & Fitriani, D. (2022). Kajian laju infiltrasi dan permeabilitas tanah di Das Wanggu Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Kehutanan Indonesia: Celebica*, 3(1), 51–62.
- Hidayat, M. S., Hasibuan, A., Harahap, B., & Nasution, S. P. (2022). Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan pupuk di PT. Karya Hevea Indonesia. *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 1(2), 52–58. <https://doi.org/10.56211/factory.v1i2.172>
- Iswahyudi, H., & Iskandar, M. D. (2023). Kandungan unsur hara makro pada kompos fiber dan tandan kosong kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *EnviroScienteeae*, 19(1), 9–13. <https://doi.org/10.20527/es.v19i1.15731>
- Kavitha, B., Jothimani, P., & Rajannan, G. (2013). Empty fruit bunch- a potential organic manure for agriculture. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 2(5), 930–937.
- Mahanta, C. L., & Kalita, D. (2020). Eggplant. In A. K. B. T.-N. C. and A. P. of F. and V. Jaiswal (Ed.), *Nutritional Composition and Antioxidant Properties of Fruits and Vegetables* (pp. 273–287). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812780-3.00016-7>
- Masria, Lopulisa, C., Zubair, H., & Rasyid, B. (2018). Karakteristik pori dan hubungannya dengan permeabilitas pada tanah vertisol asal Jeneponto Sulawesi Selatan. *Jurnal Ecosolum*, 7(1), 38–45. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v7i1.5209>
- Nicholas, M., Hutapea, F., Baskara, M., & Sumarni, T. (2020). Kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk anorganik pada pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung Pulut (*Zea mays ceratina*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(1), 58–65.
- Paiman. (2019). *Teknik Analisis Korelasi dan Regresi Ilmu-Ilmu Pertanian* (N. N. S. Dwipa (ed.); 1st ed.). Universitas Pendidikan Yogyakarta Press. <http://repository.upy.ac.id/2376/1/paiman.pdf>
- Praevia, M. F., & Widayat, W. (2022). Analisis pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit sebagai cofiring pada PLTU Batubara. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 3(1), 28–37. <https://doi.org/10.14710/jebt.2022.13367>
- Ramince, & Zubaidah, S. (2015). Peningkatan pertumbuhan dan hasil Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) melalui pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk hayati pada tanah Podsolik. *Agri Peat*, 16(1), 20–27.
- Saha, P., Singh, J., Bhanushree, N., Harisha, S. M., Tomar, B. S., & Rathinasabapathi, B. (2023). Eggplant (*Solanum melongena* L.) nutritional and health promoting

- phytochemicals. In C. Kole (Ed.), *Compendium of Crop Genome Designing for Nutraceuticals* (pp. 1463–1493). Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-4169-6\\_53](https://doi.org/10.1007/978-981-19-4169-6_53)
- Saputra, D. D., Putrantyo, A. R., & Kusuma, Z. (2018). Hubungan kandungan bahan organik tanah dengan berat isi, porositas dan laju infiltrasi pada perkebunan Salak di Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(1), 647–654.
- Syamsiah, N., Priatmadi, B. J., & Hadi, A. (2022). Pengaruh tandan kosong kelapa sawit pada media buatan terhadap pH, Fe, dan Mn untuk pengelolaan air asam tambang. *Acta Solum*, 1(1), 11–15.
- Triadiawarman, D., Aryanto, D., & Krisbiyantoro, J. (2022). Peran unsur hara makro terhadap pertumbuhan dan hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Agrifor*, 21(1), 27–32. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v21i1.5795>
- West, L. T., Beinroth, F. H., Sumner, M. E., & Kang, B. T. (1997). Ultisols: Characteristics and impacts on society. In D. L. B. T.-A. in A. Sparks (Ed.), *Advances in Agronomy* (Vol. 63, pp. 179–236). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60244-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60244-8)
- Wulandari, A., Pujiwati, H., Murcitra, B. G., Marwanto, M., & Putri, E. L. (2023). Peningkatan pertumbuhan dan hasil kedelai yang ditanam dalam kondisi jenuh air melalui pemberian P-anorganik dan kompos tandan kosong kelapa sawit di Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(2), 74–81. <https://doi.org/10.31186/jipi.25.2.74-81>
- Yulina, H., Ambarsari, W., & Laila, F. (2023). Pengaruh Bahan organik terhadap bobot isi, kadar air, N-total, C-Organik tanah, dan hasil tanaman Pakcoy di Kabupaten Indramayu. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 475–496.