Vol. 05, No. 02
e-ISSN. 2830-7097

PENGARUH KOMPOS KOTORAN WALET DAN ABU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineneesis* Jacq.) DI PRE NURSERY PADA MEDIA GAMBUT

THE EFFECT OF SWALLOW FALL COMPOST AND OIL PALMEMPTY FRUIT ASH ON THE GROWTH OF OIL PALM (*Elaeis gueneesis* Jacq) SEEDLINGS IN A PRE-NURSERY ON PEAT SOIL

Muhammad Ikhsan[1], Beny Setiawan[2*], Ari Priyanto[2], Sarwendah Ratnawati H[2], Rika Fitry R[2]

[1] Mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan
[2] Staf Pengajar Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan
Politeknik Negeri Ketapang, Jalan Rangge Sentap-Dalong, Ketapang

Email:beny.setiawan@politap.ac.id

Diterima: 19-08-2026 Disetujui: 20-09-2026 Diterbitkan : 25-10-2026

ABSTRAK

Pemanfaatan tanah gambut sebagai media pembibitan memiliki kendala utama berupa pH tanah yang rendah serta ketersediaan unsur hara yang terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi serta dosis terbaik kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery pada media gambut. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 16 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari faktor pertama: W0: tanpa kompos, W1: 75 g/polybag, W2: 100 g/polybag, W3: 125 g/polybag. Faktor kedua: Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit, S0 :tanpa abu tandan kosong, S1: 400 g/polybag, S2: 450 g/polybag, S3: 500 g/polybag. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun, berat kering tanaman dan pH tanah. Data yang diperoleh dianalisis menggunkan Analisis of Variance (ANOVA) dan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan W3 (125 g/polybag) dan perlakuan S3 (500 g/polybag). Interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan p H tanah

Kata kunci: abu tandan kosong kelapa sawit, kelapa sawit, kompos kotoran walet, tanah gambut

ABSTRACT

The use of peat soil as a nursery medium presents major challenges, specifically low soil pH and limited nutrient availability. This study aimed to determine the effects of combining—and the optimal dosages of—swiftlet manure compost and oil palm empty fruit bunch (OPEFB) ash on the growth of oil palm seedlings in a pre-nursery setting using peat media. The study employed a factorial Completely Randomized Design (CRD) with 16 treatment combinations and three replications. The treatments involved two factors: the first factor (W) consisted of swiftlet manure compost levels (W0: no compost; W1: 75 g/polybag; W2: 100 g/polybag; W3: 125 g/polybag), and the second factor (S) consisted of OPEFB ash levels (S0: no ash; S1: 400 g/polybag; S2: 450 g/polybag; S3: 500 g/polybag). Observed parameters included plant height, stem diameter, number of leaves, leaf length, plant dry weight, and soil pH. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% significance level. The results indicated that the application of swiftlet manure compost and OPEFB ash significantly affected all observed parameters. The best results were obtained with treatment W3 (125 g/polybag) and treatment S3 (500 g/polybag). The interaction between the two treatments had a significant effect on plant height, number of leaves, and soil pH.

Keywords: ash of empty palm bunch, Palm oil, swallow dung compost, peat soil

PENDAHULUAN

Tanah gambut merupakan salah satu jenis tanah yang memiliki kandungan bahan organik sangat tinggi, tetapi memiliki beberapa faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Permasalahan utama pada tanah gambut meliputi tingkat kemasaman (pH) yang rendah, kejenuhan basa yang rendah, rendahnya ketersediaan unsur hara makro, serta tingginya kandungan asam-asam organik yang dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman.

Selain itu, meskipun tanah gambut memiliki kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi, sebagian besar unsur hara berada dalam bentuk yang tidak mudah tersedia bagi tanaman. Kondisi tersebut menyebabkan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada media gambut sering kurang optimal apabila tidak dilakukan upaya perbaikan sifat kimia, fisik, dan biologi tanah melalui penambahan bahan organik maupun bahan amelioran.

Satu diantara upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah gambut adalah pemberian kompos kotoran burung walet. Kompos kotoran burung walet merupakan pupuk organik yang mengandung unsur hara makro, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta berbagai unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman. Pemberian kompos organik tidak hanya berfungsi sebagai sumber unsur hara, tetapi juga mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, memperbaiki aerasi dan kemampuan tanah menahan air, serta meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman.

Dengan demikian, penggunaan kompos kotoran burung walet diharapkan mampu mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit pada media tanah gambut secara lebih optimal. Menurut Kesumawati *et al.*, (2024) kotoran burung walet merupakan pupuk organik yang mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta unsur hara mikro dan C-organik yang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman.

Selain pemberian kompos organik, penggunaan abu tandan kosong kelapa sawit (TKKS) juga berpotensi menjadi alternatif dalam memperbaiki kualitas tanah gambut. Janjang kosong dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik karena memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Andika, 2022).

Abu TKKS merupakan limbah padat hasil industri kelapa sawit yang mengandung kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), fosfor (P), dan beberapa unsur hara lainnya serta bersifat alkalis. Sifat tersebut menjadikan abu TKKS berfungsi sebagai amelioran yang mampu meningkatkan pH tanah, memperbaiki ketersediaan unsur hara, serta meningkatkan kesuburan tanah gambut.

Amelioran dapat dihasilkan dari tandan kosong kelapa sawit yang merupakan produk samping dari pengolahan tandan buah segar (TBS), berupa abu tankos (Nurhayati, 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan abu maupun kompos tandan kosong kelapa sawit mampu meningkatkan produktivitas tanaman pada lahan gambut melalui perbaikan kondisi tanah dan peningkatan ketersediaan unsur hara.

Hasil penelitian Sopiana *et al.,* (2022) pemberian pupuk kotoran walet dengan dosis 100 g/tanaman bisa memberikan pengaruh terhadap tinggi bibit, diameter batang, panjang daun, lebar daun, dan panjang akar pada tanaman kopi liberika pada media gambut. sedengkan menurut penelitian. Menurut Ramanda *et al.,* (2022) pemberian abu tandan kosong kelapa sawit 450 g/*polybag* merupakan dosis terbaik yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit,

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Desa Sungai Awan Kiri, Kecamatan Muara Pawan, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat. Penelitian dilaksanakan mulai Januari sampai Mei 2026.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, parang, gergaji, paku, gembor, penggaris, alas terpal, timbangan digital, kayu, *polybag* ukuran 12 cm x 20 cm, jangka sorong, paranet dengan intensitas cahaya 50%, meteran,ayakan, label, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi kecambah kelapa sawit varietas DxP Spring, tanah gambut, kotoran walet, abu tandan kosong kelapa sawit, dekomposer M 21.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial, terdiri dari dua faktor, faktor pertama yaitu kompos kotoran walet dengan 4 perlakuan dan faktor kedua abu tandan kosong kelapa sawit dengan 4 perlakuan sehingga 16 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, secara keseluruhan terdapat 48 satuan percobaan dan setiap percobaan terdiri dari 3 sampel tanaman.

Faktor pertama yaitu pemberian kompos kotoran walet (W)

W0 = Tanpa kompos kotoran walet
W1 = Kompos kotoran walet 75 gram/*polybag*
W2 = Kompos kotoran walet 100 gram/*polybag*
W3 = Kompos kotoran walet 125 gram/*polybag*

Faktor kedua yaitu pemberian abu tandan kosong kelapa sawit (S)

S0 = Tanpa abu tandan kosong kelapa sawit
S1 = ATKKS 400 g/*polybag*
S2 = ATKKS 450 g/*polybag*
S3 = ATKKS 500 g/*polybag*

Pembuatan Kompos Kotoran Walet

Bahan yang digunakan pembuatan kompos kotoran walet ini adalah kotoran walet, dedak, dekomposer M 21. Kotoran walet 40 kg yang sudah ditumpuk dicampurkan dengan 5 kg dedak padi secara merata. Cairan dekomposer M 21 100 mL dilarutkan kedalam 5 liter air bersih dan dicampur dengan gula merah 1 kg, diaduk hingga tercampur rata dan di diamkan selama 1 x 24 jam dengan tujuan mengaktifkan mikroorganisme pada dekomposer M 21, (Wulandari, 2025).

Pembuatan dan Pengaplikasian Abu Tandan Kosong

Tandan kosong kelapa sawit diperoleh dari tempat pengumpulan limbah janjang kosong kelapa sawit di PT. Sawit Inti Surya Mulia di Desa Pangkalan Teluk, Kecamatan Nanga Tayap, Kabupaten Ketapang. Tandan kosong kelapa sawit sebanyak 2 ton dikumpulkan dan dijemur selama 2 - 4 hari hingga kering. Selanjutnya, tandan kosong kelapa sawit dibakar pada suhu antara 500 ºC sampai dengan 800 ºC selama 3 - 5 jam, (Ruchiyat, 2018:42).

Media tanam yang digunakan adalah tanah gambut dengan kematangan saprik pada kedalaman < 50 cm atau danggkal, tanah ini diambil di Desa Sungai Pelang, Kecamatan Matan Hilir Selatan, Kabupaten Ketapang. Tanah tersebut dikering anginkan dan diayak menggunakan ayakan agar bersih dari sampah dan kotoran gulma. Tanah yang sudah diayak ditimbang sebanyak 2000 gram. Setelah media sudah siap lakukan pengukuran pH menggunakan pH meter.

Pengaplikasian Pupuk Kotoran Walet

Penggunaan pupuk kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit diaplikasikan sebanyak satu kali pada saat persiapan media tanam. Media tanam dicampur hingga merata dengan pupuk kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit sesuai perlakuan masing-masing kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 12 x 20 cm. Tanah yang sudah tercampur pupuk kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit selanjutnya di inkubasi atau didiamkan selama 1 minggu. *Polybag* yang sudah berisi tanah, pupuk kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit disusun sesuai denah penelitian, dengan jarak antar *polybag* 20 cm dan ukuran *polybag* 12 x 20 cm, kemudian diberi tanda atau label pada masing-masing sampel perlakuan agar memudahkan pada saat pengamatan.

Parameter Pengamatan dan Analisis Data

Parameter pengamatan yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun, berat kering bibit, dan pengukuran pH tanah. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan apabila berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman pada 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam (MST). Interaksi perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada 8 minggu setelah tanam, 10 MST dan 12 MST, tetapi berpengaruh tidak nyata pada 4 MST dan 6 MST. Hasil uji DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 1.

.

Tabel 1. Rerata Uji DMRT Taraf 5% Perlakuan Kompos Kotoran Walet dan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Tinggi Bibit Kelapa Sawit

Umur Tanaman	Perlakuan	Abu Tandan Kosong (S)				
	Kompos Walet (W)	S0 (0 g)	S1 (400 g)	S2 (450 g)	S3 (500)	Rataan
4 MST	W0 (0 g)	4,85f	7,19def	9,60abcd	11,17a	8,20b
	W1 (75 g)	6,51ef	8,37bcde	10,11abc	11,37a	9,09ab
	W2 (100 g)	5,83ef	9,75abcd	10,59ab	12,19a	9,59a
	W3 (125 g)	8,19bcde	7,88cde	11,47ab	13,63a	9,80a
	Rataan	6,34d	8,30c	10,39b	11,65	
6 MST	W0 (0 g)	5,85d	8,08cd	11,47ab	13,63a	9,7b
	W1 (75 g)	7,96cd	10,20bc	12,29ab	13,80a	11,06ab
	W2 (100 g)	7,60cd	12,46ab	12,67ab	14,35a	11,77a
	W3 (125 g)	10,21bc	9,60bc	13,67a	14,49a	11,99a
	Rataan	7,90d	10,09c	12,53b	14,07a	
8 MST	W0 (0 g)	7,87m	12,16i	14,70g	16,40d	12,78d
	W1 (75 g)	8,81l	13,26h	15,23f	17,18c	13,62c
	W2 (100 g)	10,14k	13,54h	15,73ef	17,90b	14,33b
	W3 (125 g)	11,27j	14,22g	16,07de	18,98a	15,13a
	Rataan	9,52d	13,29c	15,43b	17,62a	
10 MST	W0 (0 g)	11,05i	15,06fg	17,63de	19,48c	15,80b
	W1 (75 g)	12,67hi	16,47ef	16,99de	19,87bc	16,50b
	W2 (100 g)	13,88gh	17,01de	18,45cd	21,14b	17,62a
	W3 (125 g)	15,12fg	16,71e	17,66de	23,66a	18,28a
	Rataan	13,18d	16,31c	17,68b	21,04a	
12 MST	W0 (0 g)	13,67h	19,54de	21,88c	23,15bc	19,56c
	W1 (75 g)	17,25fg	21,00cde	21,81c	23,28bc	20,84b
	W2 (100 g)	16,80g	22,11c	21,79c	24,94b	21,41ab
	W3 (125 g)	19,02ef	21,21cd	21,56cd	27,14a	22,23a
	Rataan	16,69c	20,96b	21,76b	24,62a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan W3S3 berbeda nyata dengan perlakuan W0S0, W0S1, W1S0, W1S1, W2S0, W3S0 dan W3S1, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W0S2,W0S3, W1S2, W1S3, W2S1, W2S2, W2S3 dan W3S2 pada minggu 4 dan 6 MST. Perlakuan W3S3 berbeda nyata dengan semua perlakuan yaitu W0S0, W0S1, W0S2, W0S3, W1S0, W1S1, W1S2, W1S3, W2S0, W2S1, W2S2, W2S3, W3S0, W3S1 dan W3S2 pada minggu 8, 10 dan 12 MST.

Berdasarkan tabel 1 perlakuan terbaik tampak pada W3S3 yang memiliki tinggi tanaman yaitu 27,14 cm. Hal ini diduga karena kombinasi kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit mampu memperbaiki masalah kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara pada tanaman. Kompos kotoran walet menyediakan sejumlah unsur hara seperti nitrogen (N) yang cukup sehingga mampu memberikan pertumbuhan yang optimal pada bibit kelapa sawit.

Berdasarkan hasil uji laboratorium kompos kotoran walet mengandung unsur hara N 13,13 %. Unsur hara N yang terdapat pada kompos kotoran walet mampu dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan pertambahan tinggi bibit tanaman kelapa sawit (Tri Yunandar, 2023).

Pemberian bahan amelioran abu janjang kosong kelapa sawit adalah salah satu cara yang efektif untuk memperbaiki masalah kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara pada tanaman. Tanaman akan tumbuh dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tersedia cukup dan unsur tersebut mempunyai kandungan hara yang bisa untuk diserap oleh tanaman.

Berdasarkan hasil uji laboratorium abu tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur Ca sebesar 5,37%. Kandungan kalsium (Ca) yang relatif tinggi tersebut berperan penting dalam memperbaiki kondisi kimia tanah, terutama pada tanah gambut yang umumnya memiliki tingkat keasaman tinggi.

Menurut Ramanda, *et al.,* (2022), pemberian abu tandan kosong kelapa sawit yang cukup pada tanah dapat memperbaiki sifat kimia tanah karena terjadinya peningkatan kandungan Ca yang mampu melepaskan ion H^+ yang terjerap sehingga pH tanah meningkat.

Diameter Batang (mm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata pada parameter diameter batang pada 4 minggu setelah tanam, 6 MST, 8 MST, 10 MST dan 12 MST. Tidak terdapat interaksi perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit terhadap parameter diameter batang pada 4 minggu setelah tanam, 6 MST, 8 MST, 10 MST dan 12 MST. Hasil uji DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata Uji DMRT Taraf 5% Perlakuan Kompos Kotoran Walet dan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap PertumbuhanDiameter Batang Kelapa Sawit

Umur Tanaman	Perlakuan	Abu Tandan Kosong (S)				
	Kompos Walet (W)	S0 (0 g)	S1 (400 g)	S2 (450g)	S3 (500)	Rataan
4 MST	W0 (0 g)	2,04	2,46	2,74	2,72	2,49b
	W1 (75 g)	2,29	2,33	2,36	2,90	2,41b
	W2 (100 g)	2,17	2,65	2,66	3,15	2,66ab
	W3 (125 g)	2,48	2,53	3,03	3,03	2,76a
	Rataan	2,24c	2,49bc	2,70ab	2,95a	
6 MST	W0 (0 g)	2,43	2,85	3,15	3,56	3ab
	W1 (75 g)	2,47	2,75	3,05	3,69	2,99b
	W2 (100 g)	2,86	3,21	3,02	3,74	3,21ab
	W3 (125 g)	3,44	3,06	3,51	3,70	3,43a
	Rataan	2,80c	2,97bc	3,18b	3,67a	
8 MST	W0 (0 g)	2,98	3,69	3,57	4,08	3.58b
	W1 (75 g)	3,28	3,72	3,83	3,79	3,65b
	W2 (100 g)	3,61	3,57	3,41	4,26	3,74ab
	W3 (125 g)	3,72	3,73	3,89	4,36	3,90a
	Rataan	3,40c	3,68b	3,68b	4,12a	
10 MST	W0 (0 g)	3,73	4,54	4,46	5,13	4,46b
	W1 (75 g)	4,25	4,58	4,77	4,99	4,65b
	W2 (100 g)	4,16	4,44	4,33	5,10	4,51b
	W3 (125 g)	4,45	4,61	4,85	5,92	4,95a
	Rataan	4,15c	4,54b	4,60b	5,28a	
12 MST	W0 (0 g)	4,30	5,24	5,20	5,79	5,13b
	W1 (75 g)	4,57	5,33	5,53	5,64	5,26b
	W2 (100 g)	4,75	5,20	5,26	6,02	5,31b
	W3 (125 g)	5,06	5,32	5,37	6,74	5,62a
	Rataan	4,67c	5,27b	5,34b	6,05a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan W3 berbeda nyata dengan perlakuan W0, W1, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W2 pada 4 dan 8 MST. Perlakuan W3 berbeda nyata dengan perlakuan W1, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan WO,W2 pada 6 MST. Perlakuan W3 berbeda nyata dengan perlakuan W0, W1 dan W2 pada 10 dan 12 MST. Grafik rerata diameter batang akibat perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit pada umur pengamatan 4, 6, 8, 10 dan 12 MST .

Berdasarkan tabel 2 perlakuan terbaik tampak pada W3 Kompos Kotoran Walet (125 g/*polybag*) pada minggu ke 12 MST yang memiliki diameter batang yaitu 5,62 mm. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh kompos kotoran walet memberikan efek nyata terhadap pertumbuhan diameter batang pada bibit tanaman kelapa sawit.

Menurut Boren, *et al.,* (2024) menyatakan bahwa dengan tersedianya unsur hara P dan K maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati ke lingkar batang sawit akan semakin lancar,

sehingga akan terbentuk lingkar batang bibit kelapa sawit yang baik. Berdasarkan uji lanjut laboratorium kompos kotoran walet P 4,93%, K 1,64%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan S3 berbeda nyata dengan perlakuan S0, S1, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan S2 pada minggu 4 MST. Perlakuan W3 berbeda nyata dengan semua perlakuan S0, S1 dan S2 pada minggu 6 MST. Perlakuan W3 berbeda nyata dengan semua perlakuan W0, W1 dan W2 pada 10 dan 12 MST.

Berdasarkan tabel 2 perlakuan terbaik tampak pada S3 Abu Tandan Kosong Kelapa sawit (500 g/*polybag*) pada minggu ke 12 MST yang memiliki diameter batang yaitu 6,05 mm. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh Abu tandan kosong kelapa sawit memberikan efek nyata terhadap pertumbuhan diameter batang pada bibit tanaman kelapa sawit.

Pemberian abu tandan kosong kelapa sawit dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara seperti kalium. Berdasarkan hasil analisis abu tandan kosong kelapa sawit di laboratorium menunjukkan bahwa kandungan K 6,72%. Sejalan dengan pendapat Efendi, *et al.,* (2020) abu tandan kosong kelapa sawit menggandung unsur K yang tinggi berperan dalam meningkatkan penyerapan unsur hara dan berperan dalam respirasi, transpirasi, kerja enzim dan translokasi karbohidrat yang dapat membantu dalam pertumbuhan diameter batang.

Panjang Daun (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata pada parameter panjang daun pada 4 minggu setelah tanam, 6 MST, 8 MST, 10 MST dan 12 MST. Tidak terdapat interaksi perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit terhadap parameter diameter batang pada 4 minggu setelah tanam, 6 MST, 8 MST, 10 MST dan 12 MST. Hasil uji DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Uji DMRT Taraf 5% Perlakuan Kompos Kotoran Walet dan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Panjang Daun Bibit Kelapa Sawit

Umur Tanaman	Perlakuan	Abu Tandan Kosong (S)				
	Kompos Walet (W)	S0 (0 g)	S1 (400 g)	S2 (450 g)	S3(500)	Rataan
4 MST	W0 (0 g)	3,37	5,62	7,43	9,18	6,40b
	W1 (75 g)	4,11	6,48	8,23	9,53	7,09ab
	W2 (100 g)	4,23	8,38	8,72	9,99	7,83a
	W3 (125 g)	6,48	5,90	9,40	9,95	7,93a
	Rataan	4,55d	6,60c	8,44b	9,66a	
6 MST	W0 (0 g)	3,76	5,68	8,75	10,67	7,22b
	W1 (75 g)	5,54	7,90	9,63	10,21	8,32ab
	W2 (100 g)	5,51	9,49	10,08	11,32	9,10a
	W3 (125 g)	7,59	7,05	10,77	11,62	9,26a
	Rataan	5,60c	7,53b	9,81a	10,95a	
8 MST	W0 (0 g)	5,72	9,44	11,76	12,56	9,77c
	W1 (75 g)	6,39	10,49	11,66	13,74	10,57b
	W2 (100 g)	7,46	10,15	12,63	13,47	10,93b
	W3 (125 g)	8,40	11,49	12,87	14,46	11,85a
	Rataan	6,89d	10,39c	12,23b	13,60a	
10 MST	W0 (0 g)	8,61	11,39	13,87	15,72	12,4b
	W1 (75 g)	10,03	13,22	12,77	15,92	12,98b
	W2 (100 g)	11,28	11,33	14,56	16,34	13,37a
	W3 (125 g)	12,17	12,96	13,85	18,17	14,29a
	Rataan	10,52d	12,22c	13,76b	16,53a	
12 MST	W0 (0 g)	9,66	14,43	17,79	17,54	14,86b
	W1 (75 g)	13,23	16,85	16,36	18,63	16,26a
	W2 (100 g)	12,27	16,56	17,02	19,12	16,24a
	W3 (125 g)	14,36	16,64	16,77	20,48	17,06a
	Rataan	12,38c	16,13b	16,98b	18,94a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan W3 berbeda nyata dengan perlakuan W0, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W1, W2 pada mingu ke 4 dan 6 MST. Perlakuan W3 berbeda nyata dengan semua perlakuan W0, W1, W2 pada minggu ke 8 MST. Perlakuan W3 berbeda nyata dengan perlakuan W0, W1, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W2 pada minggu ke 10 MST. Perlakuan W3 berbeda nyata dengan perlakuan W0, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W1 dan W2 pada mingu ke 12 MST.

Berdasarkan tabel 3 perlakuan terbaik tampak pada W3 Kompos Kotoran Walet (125 g/*polybag*) pada minggu ke 12 MST yang memiliki panjang daun yaitu 17,06 cm. Hal ini diduga unsur N yang berperan dalam pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman secara langsung akan mendominasi proses pembentukan daun.

Menurut Kumalasari dan Pratiwi, (2023) menyatakan bahwa nitrogen berperan dalam pembentukan jaringan tanaman dan mendukung pertumbuhan daun melalui peningkatan proses fotosintesis. Berdasarkan hasil uji laboratorium menunjukan bahwa kompos kotoran walet yang digunakan mengandung N 13,13%,. Kandungan nitrogen yang relatif tinggi tersebut menjadi faktor utama yang mendukung pemanjangan daun.

Hasil ini sejalan dengan Kumalasari dan Pratiwi, (2023) menyatakan kombinasi pupuk kotoran walet dan abu boiler cangkang kelapa sawit memberikan nyata terhadap panjang daun bibit kelapa sawit dan kombinasi perlakuan terbaik yaitu 500 g abu boiler cangkang kelapa sawit dan 500 g pupuk kotoran walet per *polybag*, yang menghasilkan Panjang daun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 3 Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan S3 berbeda nyata dengan semua perlakuan S0,S1 dan S2 pada minggu 4, 8 dan 10 MST. Perlakuan S3 berbeda nyata dengan perlakuan S0, S1, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan S2 pada minggu 6 MST. Perlakuan S3 berbeda nyata dengan semua perlakuan S0, S1 dan S2 pada minggu 12 MST.

Berdasarkan tabel 3 perlakuan terbaik tampak pada S3 Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit (500 g/*polybag*) pada minggu ke 12 MST yang memiliki panjang daun yaitu 18,94 cm. Hal ini diduga disebabkan oleh tingginya kandungan unsur hara kalium (K) yang terdapat pada abu tandan kosong kelapa sawit. Kalium merupakan unsur hara makro yang berperan dalam aktivasi berbagai enzim, pengaturan bukaan stomata, serta translokasi hasil fotosintesis menuju jaringan tanaman sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif, termasuk pemanjangan daun. Ketersediaan kalium yang cukup akan meningkatkan efisiensi fotosintesis sehingga pertumbuhan daun menjadi lebih optimal.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa abu tandan kosong kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini mengandung K sebesar 6,72%. Kandungan kalium tersebut diduga mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman pada fase vegetatif sehingga mendukung pertumbuhan panjang daun bibit kelapa sawit.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Jatsiyah *et al.*, (2024:152) yang menyatakan bahwa pemberian dosis 550 g/polybag abu tandan kosong kelapa sawit merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit, termasuk panjang daun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa abu tandan kosong kelapa sawit mampu menyediakan unsur hara, terutama kalium, yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman.

Jumlah Daun (helai)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun pada 4 minggu setelah tanam, 6 MST, 8 MST, 10 MST dan 12 MST. Interaksi perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 10 minggu setelah tanam dan 12 MST. Namun berpengaruh tidak nyata pada 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Hasil uji DMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 4.

Vol. 05, No. 02
e-ISSN. 2830-7097

Tabel 4. Rerata Uji DMRT Taraf 5% Perlakuan Kompos Kotoran Walet dan Abu Tandan Kosong KelapaSawit Terhadap Pertumbuhan Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit

Umur Tanaman	Perlakuan	Abu Tandan Kosong (S)				
	Kompos Walet (W)	S0 (0 g)	S1 (400 g)	S2 (450 g)	S3 (500)	Rataan
4 MST	W0 (0 g)	1g	1,33defg	1,55bcde	1,66abcd	1,38a
	W1 (75 g)	1,11fg	1,33defg	1,66abcd	1,77abc	1,46ab
	W2 (100 g)	1,22efg	1,66abcd	1,77abc	1,88ab	1,63a
	W3 (125 g)	1,44cdef	1,33defg	1,55bcde	1,99a	1,57a
	Rataan	1,19d	1,41c	1,63b	1,83a	
6 MST	W0 (0 g)	1c	1,77b	2ab	2,11ab	1,72c
	W1 (75 g)	1,77b	1,88b	2ab	2,11ab	1,94b
	W2 (100 g)	1,77b	2ab	2ab	2,22ab	1,99ab
	W3 (125 g)	1,99ab	2,11ab	2,22ab	2,44a	2,19a
	Rataan	1,63c	1,94b	2,05ab	2,22a	
8 MST	W0 (0 g)	1,55e	2de	2,11cde	2,66abc	2,08b
	W1 (75 g)	2,22bcd	2,44abcd	2,55abcd	2,22bcd	2,22b
	W2 (100 g)	2de	2,22bcd	2,22bcd	2,44abcd	2,55a
	W3 (125 g)	2,44abcd	2,11cde	2,88a	2,77ab	
	Rataan	2,05c	2,19bc	2,44ab	2,52a	
10 MST	W0 (0 g)	2d	2,88bc	2,66bc	3,11b	2,60c
	W1 (75 g)	2,66bc	2,88bc	3,11b	3b	2,74bc
	W2 (100 g)	2,66bc	2,44cd	3b	3,22ab	2,94b
	W3 (125 g)	3,11b	2,77bc	3b	3,66a	3,24a
	Rataan	2,66b	2,91ab	32,83b	3,13a	
12 MST	W0 (0 g)	2,77i	3hi	3,33gh	3,77cdef	3,21b
	W1 (75 g)	3,33gh	3,66defg	3,774bcd	4,11abc	3,77a
	W2 (100 g)	3hi	4bcd	4bcde	4,22ab	3,80a
	W3 (125 g)	3,11hi	4,21ab	4bcd	4,44a	3,94a
	Rataan	3,05c	3,7b	3,38b	4,13a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan W3S3 berbeda nyata dengan perlakuan W0S0, W0S1, W0S2, W1S0, W1S1, W2S0, W3S0, W3S1 dan W3S2, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W2S3, W2S2, W2S1, W1S3, W1S2 dan W0S3 pada minggu ke 4 MST. Perlakuan W3S3 berbeda nyata dengan perlakuan W0S0, W0S1, W1S0, W1S1 dan W2S0, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W3S2, W3S1, W3S0, W2S3, W2S2, W2S1, W1S3, W1S2, W0S2 dan W0S3 pada minggu ke 6. Perlakuan W3S3 berbeda nyata dengan perlakuan W0S0, W0S1, W0S2, W1S0, W1S3, W2S0, W2S1, W2S2, dan W3S2, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W3S2, W3S0, W2S3, W1S2, W1S1 dan W0S3, pada minggu ke 8 MST. Perlakuan W3S3 berbeda nyata dengan perlakuan W0S0, W0S1, W0S2, W0S3, W1S0, W1S1, W1S2, W1S3, W2S0, W2S1, W2S2, W3S0, W3S1 dan W3S2, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W2S3 pada minggu ke 10 MST. Perlakuan W3S3 berbeda nyata dengan perlakuan W0S0, W0S1, W0S2, W0S3, W1S0, W1S1, W1S2, W2S0, W2S1, W2S2, W3S0 dan W3S2, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W3S1, W2S3 dan W1S3 pada minggu ke 12 MST. Berdasarkan tabel 4 perlakuan terbaik tampak pada W3S3 yang memiliki jumlah daun 4,44 helai.

Hal ini diduga karena kedua bahan amelioran tersebut mampu memperbaiki kondisi tanah gambut yang umumnya memiliki kemasaman tinggi serta ketersediaan unsur hara makro yang terbatas. Penambahan kompos kotoran walet meningkatkan kandungan hara seperti nitrogen (N). Berdasarkan uji laboratorium kompos kotoran walet yang digunakan mengandung N 13,13%. Unsur hara N berfungsi utama sebagai bahan sintetis klorofil, asam amino dan protein yang secara tidak langsung juga mempengaruhi jumlah daun pada bibit kelapa sawit.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Kumala Sari dan Pratiwi, (2023) proses pembentukan daun dan pertambahan luas daun sangat tergantung dari peranan unsur hara seperti kalium dan nitrogen yang terkandung pada media tanam dan dapat diserap oleh akar tanaman. Unsur N sangat diperlukan tanaman pada fase vegetatif karena unsur N yang terpenuhi pada suatu tanaman dapat menghasilkan daun yang lebih banyak dan lebih besar.

Pembentukan daun dipengaruhi oleh kecukupan unsur hara, terutama magnesium (Mg). Berdasarkan hasil analisis abu tandan kosong kelapa sawit yang digunakan mengandung Mg 0,50%. Unsur Mg pada abu tandan kosong kelapa sawit berfungsi sebagai penyusun klorofil sehingga unsur ini berperan penting terhadap pertumbuhan daun Jatsiyah, *et al.*, (2024:152). Pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit tidak lepas kaitannya dengan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit, dimana terjadi peningkatan tinggi bibit kelapa sawit maka akan meningkat juga jumlah daun bibit tersebut.

Berat Kering Tanaman (g)

Hasil sidik raga menunjukkan bahwa perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata pada parameter berat kering tanaman pada 12 MST. Tidak terdapat interaksi perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit terhadap parameter berat kering tanaman pada 12 MST.

Tabel 5. Rerata Uji DMRT Taraf 5% Perlakuan Kompos Kotoran Walet dan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Berat Kering Bibit Kelapa Sawit

Umur Tanaman	Perlakuan	Abu Tandan Kosong (S)				
	Kompos Walet (W)	S0 (0 g)	S1 (400 g)	S2 (450 g)	S3 (500)	Rataan
12 MST	W0 (0 g)	0,30	0,54	0,7b	0,86	0,60b
	W1 (75 g)	0,49	0,74	0,61	0,01	0,71ab
	W2 (100 g)	0,48	0,61	0,63	0,93	0,66b
	W3 (125 g)	0,55	0,78	0,87	1,35	0,89a
	Rataan	0,45c	0,67b	0,70b	1,04a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan W3 berbeda nyata dengan perlakuan W0 dan W2, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan W1 pada minggu 12 MST. Berdasarkan tabel 5 perlakuan terbaik tampak pada W3 Kompos Kotoran Walet (125 g/*polybag*) pada minggu ke 12 MST yang memiliki berat kering yaitu 0,89 g, sedangkan perlakuan terendah pada perlakuan W0 (tanpa perlakuan) dengan berat kering 0,6 g.

Hal ini diduga karena kompos kotoran burung walet mengandung unsur nitrogen (N) yang berperan penting dalam pembentukan klorofil, asam amino, dan protein sehingga meningkatkan laju fotosintesis tanaman. Meningkatnya proses fotosintesis menyebabkan hasil asimilasi yang dihasilkan semakin banyak dan diakumulasikan menjadi biomassa tanaman, sehingga berat kering bibit kelapa sawit meningkat.

Hal ini didukung oleh hasil analisis laboratorium kompos kotoran burung walet yang menunjukkan kandungan nitrogen sebesar 13,13%, sehingga mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman selama fase pertumbuhan vegetatif. Hasil penelitian ini sejalan dengan Saputra, A dan Nur, S, M (2024) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk guano burung walet memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman pakcoy. Peningkatan berat kering tersebut dikaitkan dengan tingginya kandungan nitrogen pada kotoran burung walet yang mendukung pembentukan biomassa tanaman.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan S3 berbeda nyata dengan semua perlakuan S0, S1 dan S2 pada minggu 12 MST. Grafik rerata perlakuan abu tandan kosong kelapa sawit umur 12 MST. Berdasarkan tabel 5 perlakuan terbaik tampak pada S3 Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit (500 g/*polybag*) pada minggu ke 12 MST yang memiliki berat kering yaitu 1,04 g.

Hal ini diduga karena abu tandan kosong kelapa sawit mengandung kalium (K) yang berperan dalam mengaktifkan berbagai

enzim, mengatur keseimbangan air dalam sel, serta membantu translokasi hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman. Proses tersebut meningkatkan akumulasi biomassa sehingga berat kering bibit kelapa sawit menjadi lebih tinggi. Hal ini didukung oleh hasil analisis laboratorium abu tandan kosong kelapa sawit yang menunjukkan kandungan kalium sebesar 6,72%.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Jatsiyah, *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa pemberian abu tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit, sehingga menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara dari abu TKKS mampu mendukung pertumbuhan vegetatif dan pembentukan biomassa tanaman.

pH Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata pada parameter pH tanah setelah inkubasi. Interaksi perlakuan kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap pH tanah setelah inkubasi.

Tabel 6. Rerata Uji DMRT Taraf 5% Perlakuan Kompos Kotoran Walet dan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap pH tanah setelah inkubasi

Umur Tanaman	Kompos Walet (W)	Perlakuan Abu Tandan Kosong (S)				
		S0 (0 g)	S1 (400 g)	S2 (450 g)	S3 (500)	Rataan
Sebelum Inkubasi	W0 (0 g)	3,4a	4a	3,5a	3,4a	3,75a
	W1 (75 g)	3,8a	3,8a	3,8a	4,2a	3,9a
	W2 (100 g)	4,2a	3,6a	3,6a	3,6a	3,57a
	W3 (125 g)	3,8a	3,6a	3,6a	3,6a	3,65a
	Rataan	3,8a	3,75a	3,62a	3,7a	
Setelah Inkubasi	W0 (0 g)	5,4h	6,36d	6,4c	6,6a	6,19d
	W1 (75 g)	6g	6,3e	6,4c	6,3e	6,25c
	W2 (100 g)	6,2f	6,5b	6,2f	6,3e	6,3b
	W3 (125 g)	6,4c	6,6a	6,6a	6,6a	6,55a
	Rataan	6c	6,44a	6,4b	6,45a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan W3S3 berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan W0S0, W0S1, W0S2, W1S0, W1S1, W1S2,W1S3, W2S0, W2S1, W2S2,W2S3 dan W3S0. Hal ini diduga karena peningkatan pH tanah pada kombinasi perlakuan kompos kotoran burung walet dan abu tandan kosong kelapa sawit merupakan hasil sinergi kedua bahan tersebut dalam memperbaiki sifat kimia tanah gambut.

Kompos kotoran burung walet berperan menambah bahan organik serta menyediakan unsur hara, sedangkan proses dekomposisi kompos menghasilkan senyawa humat dan melepaskan kation-kation basa seperti Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, dan Na^{+} yang dapat menurunkan konsentrasi ion H^{+} sehingga kemasaman tanah berkurang dan pH tanah meningkat. Hal ini didukung oleh hasil analisis laboratorium kompos kotoran burung walet yang menunjukkan nilai pH sebesar 6,99.

Hasil penelitian ini sejalan dengan, Rahmawati *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa pemberian bokashi kotoran burung walet mampu meningkatkan pH tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P, dan K melalui proses dekomposisi bahan organik yang memperbaiki sifat kimia tanah. Abu tandan kosong kelapa sawit turut berperan dalam meningkatkan pH tanah karena mengandung unsur-unsur basa, terutama kalsium (Ca) yang mampu menetralkan ion H^{+} pada tanah gambut sehingga kemasaman tanah menurun dan pH tanah meningkat.

Hal ini didukung oleh hasil analisis laboratorium abu tandan kosong kelapa sawit yang menunjukkan nilai pH sebesar 11,18 serta kandungan kalsium (Ca) sebesar 5,37 %. Hasil penelitian ini sejalan dengan Jatsiyah *et al.*, (2024) yang melaporkan bahwa pemberian abu tandan

kosong kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap perbaikan media tanam bibit kelapa sawit.

KESIMPULAN

Pemberian kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan tanaman kelapa sawit di *pre nursery*. Pemberian kompos kotoran walet terbaik diperoleh pada perlakuan W3 (125 g/*polybag),* sedangkan pemberian abu tandan kosong kelapa sawit terbaik diperoleh pada perlakuan S3 (500 g/*polybag),* yang memberikan pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik pada sebagian besar parameter pengamatan. Interaksi antara kompos kotoran walet dan abu tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 8 sampai 12 MST, jumlah daun pada umur 8 sampai 12 MST dan pH tanah setelah inkubasi. Namun, interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang, panjang daun dan berat kering tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Andika, BS. 2022, 'Respon Pertumbuhan Vegetatif Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Dengan Pemberian Abu Janjang Kosong Dan Biochar Sekam Padi Dengan Komposisi Berbeda Pada Media Tanah Di Fase *Pre nursery* (Skripsi)'. Retrieved from https://repositori.uma.ac.id.

Boren, Novia, P, Badal, B. 2024, 'Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Walet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Gueneensis* Jacq) di *Pre Nusery', Jurnal Research Ilmu Pertanian,* vol 4, no. 1, hh 1-10.

Efendi, S, Diana, P, Akhir, N. 2020, 'Pengaruh Beberapa Dosis Abu Janjang Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobromacacao* L.,)', *Ziraa'ah,* vol 45, no 1, hh 69-79.

Jatsiyah, V, Setiawan, B, Sunak. 2024, 'Ragam Dosis Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Konsentrasi POC Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Kelapa Sawit' *Jurnal Ilmu Pertanian,* vol 9, no 2, hh 145-156.

Kesumawati, D, Amsari, M, Saidah, R, Syafitri, R, Utami, AD. 2024, 'Potensi Kotoran Walet (Guano) sebagai pupuk Organik: Review', *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS,* vol 8, no 1, hh 21-27.

Nurhayati, Maftuah, E, Masganti, 2022, 'Peningkatan Hasil Kelapa Sawit Rakyat di Lahan Gambut dengan Ameliorasi dan Pemupukan', *Jurnal Tanah dan Iklim*, vol 46, no 1, hh 37-45.

Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, (PDSIP), 2025. *Analisi Kinerja Perdagangan Komoditas Kelapa Sawit*: Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.

Rahmawati, F, Patmawati, Palupi, NP. 2022, 'Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Burung Walet Terhadap pH, N, P, K Tersedia Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica* L)'. *Juornal Agroeteknologi Tropika Lembab*, vol 4, no 2, hh 137-142.

Ramanda, RF, Setiawan, B, Wijaya, A. 2022, 'Pengaruh Pemberian Abu Janjang Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada Media Gambut', *Journal of Agro Plantation* (JAP), vol 1, no 2, hh 93-102.

Ruchiyat, A. 2018. Kajian Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit(Tankos) Sebagai Katalis Basa Pada Reaksi Transesterifikasi Metil Ester. *Jurnal Inovtek Polbeng*, vol 8, no 1, hh 40-45.

Saputra, A, Nur, SM. 2024, 'Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L) Terhadap Pemberian Pupuk Guano Burung Walet' *Jurnal Agrotekbis,* vol 12, no 1, hh 32.

Sari, WK., Herman, RP. 2023, 'Pengaruh Kombinasi Dosis Abu Cangkang Kelapa Sawit dan Pupuk Kotoran Walet

Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Main Nursery', Journal Agroscience,* vol 13, no 1, hh 91-92.

Sopiana, S, Hermanto, SR, Nur, E A. 2022, 'Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Walet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Liberika (*Coffea liberica*) di Media Gambut', *Journal of Agro Plantation (JAP)*, vol 1, no 2, hh 74-84.

Yunandar, DT, Rachmat, Agustiawati, AT. 2023, 'Aplikasi Pupuk Organik Cair Kotoran Burung Walet terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada Merah (*Lactuca sativa. var crispa*)', *Jurnal Agrisistem,* vol 19, no 2, hh 88-91.