

Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Ultisol di Polibag

¹Alfan Zarano Akbar, ^{*2}Yulistiati Nengsih, dan ²Rudi Hartawan

¹Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi-Broni-Jambi, 36122 Telp. +62074160103

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi-Broni-Jambi, 36122 Telp. +62074160103

^{*2}e-mail korespondensi: nyulistiati@yahoo.com

Abstract. Oil palm empty fruit bunches are a source of organic matter rich in nutrients N, P, K, and Mg. TKKS has the properties of helping nutrient solubility, improving soil structure, water absorption capacity, and carbon source, and providing energy for soil microorganisms needed for plant growth. This study aimed to determine the effect of composting empty palm oil bunches on the growth of cocoa seedlings. The materials used are F1 cocoa seeds (high-quality seeds) aged three months, polybags measuring 15 x 30 cm, TKKS fertilizer, NPK 15-15-15 fertilizer, and ultisol. The equipment used is a set of tools for seeding cocoa, scales, tape measure, paranet, calipers, and an electric oven. The research design was a one-factor complete randomized design. TKKS fertilizer treatment design (k) with four dose levels in 3 kg of planting medium, namely: k0 = control, k1 = 100 g, k2 = 200 g, k3 = 300 g. Parameters observed were plant height, stem diameter, shoot dry weight, root dry weight, media moisture content, soil physical and chemical analysis. The data obtained were analyzed statistically using analysis of variance. If the variance analysis results have a significant effect, continue using the DNMRT test at the level of $\alpha = 5\%$. TKKS fertilizer treatment at a dose of 300 g produced cocoa seedlings aged six months with a height of 54.33 cm, stem diameter of 10.02 mm, dry crown weight of 33.13 g, root dry weight of 15.56 g, and media moisture content without watering for five day of 6.71%. TKKS compost is an effective soil fertilizer to support the growth of cocoa seedlings.

Keywords: Cocoa, Organic Fertilizer, Plantation Plants

Abstrak. Kompos Tandan kosong kelapa sawit mengandung banyak unsur hara makro N, P, K, dan Mg serta unsur hara mikro. Kompos TKKS dapat membantu ketersediaan unsur hara, memperbaiki struktur tanah, penyerapan air, sumber energi bagi mikroorganisme tanah dalam proses dekomposisi. Tujuan penelitian untuk mengetahui efek pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan bibit kakao. Bahan yang digunakan ialah bibit kakao jenis F1 (bibit unggul) umur tiga bulan, polybag berukuran 15 x 30 cm, pupuk kompos TKKS, pupuk NPK 15-15-15, dan ultisol. Peralatan yang digunakan ialah seperangkat alat untuk membibitkan kakao, timbangan, meteran, paranet, jangka sorong serta oven listrik. Rancangan penelitian rancangan acak lengkap satu faktor. Rancangan perlakuan pupuk TKKS (k) dengan 4 taraf dosis dalam 3 kg media tanam yaitu: k0 = kontrol, k1 = 100 g, k2 = 200 g, k3 = 300 g. Peubah yang diamati tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, berat kering akar, kadar air media, analisis fisik dan kimia tanah. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistika memakai analisis varian. Jika hasil analisis varian berpengaruh nyata dilanjutkan menggunakan uji DNMRT pada taraf $\alpha = 5\%$. Perlakuan pupuk TKKS dosis 300 g menghasilkan bibit kakao umur 6 bulan dengan tinggi 54,33 cm, diameter batang 10,02 mm, berat kering tajuk 33,13 g, bobot kering akar 15,56 g, serta kadar air media tanpa disiram selama 5 hari sebesar 6,71%. Kompos TKKS merupakan bahan penyubur tanah yang efektif untuk menunjang pertumbuhan bibit kakao.

Kata kunci: Kakao, Pupuk organik, Tanaman perkebunan

PENDAHULUAN

Salah satu negara penghasil utama kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah Indonesia. Setelah Pantai Gading dan Ghana, Indonesia menempati urutan ke-tiga produsen kakao terbesar dunia (Karmawati *et al.* 2010). Berdasarkan ICCO (2019), tahun 2018 posisi Indonesia bergeser menjadi terbesar ke-enam sesudah Nigeria, Ekuador, Kamerun.

Menurut Ditjenbun (2014) kakao merupakan komoditas unggulan perkebunan yang memiliki prospek yang cukup besar dalam meningkatkan pendapatan masyarakat karena hampir 97% perkebunan kakao diusahakan perkebunan, dan lebih dari 1 juta KK mengandalkan pendapatan berasal dari industri hilir kakao.

Menurut data BPS (2018), di Indonesia sebagian besar perkebunan kakao dikelola oleh petani yang mencapai 97,84% dari total luas kakao di Indonesia, hal ini menunjukkan bahwa perekonomian nasional sangat didukung oleh petani kakao. Keberhasilan industri kakao diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan petani kakao.

Faktor yang mempengaruhi hasil kakao meliputi penanaman, pemangkasan, penyiangan, pemupukan dan pengendalian hama penyakit. Hasil panen yang tinggi dan kualitas biji kakao yang baik dapat dihasilkan dengan benih yang baik dan pemeliharaan yang baik (praktik pertanian yang baik - GAP), serta pemupukan dan pengendalian hama penyakit.

Tanah di Indonesia umumnya didominasi oleh ultisol yang tersebar luas dan banyak digunakan dalam pertanian. Permasalahan ultisol adalah pH masam, kurangnya bahan organik dan unsur hara, serta stabilitas agregat yang buruk sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman (Notohadiprawiro, 2006). Untuk mengatasi kendala tersebut, dapat diterapkan teknologi penyediaan bahan organik.

Selama lima tahun terakhir, areal penanaman kelapa sawit menunjukkan trend peningkatan. Data BPS menunjukkan bahwa luasan meningkat 2,77% per tahun, meskipun terjadi penurunan sebesar 0,52% pada tahun 2016 (BPS, 2018). Dengan bertambahnya perkebunan kelapa sawit, limbah juga meningkat, terutama tandan kosong. Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit perlu dilakukan sebagai langkah pengelolaan sekaligus peningkatan nilai tambah TKKS dan untuk mengatasi permasalahan limbah TKKS secara efektif dan efisien melalui pembuatan kompos.

Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat kelapa sawit yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Sekitar 23% dari total jumlah tandan buah segar olahan merupakan tandan kosong kelapa sawit. Kandungan unsur hara pada TKKS yaitu N (1,5%), P (0,5%), K (7,3%) dan Mg (0,9%) per ton sehingga bisa digunakan sebagai pupuk pengganti bibit kelapa sawit (Sarwono, 2008). Fauzi dkk. (2004), kompos TKKS di samping menyediakan unsur hara dapat juga memperbaiki sifat fisik tanah, penyerapan air, dan sumber energi bagi mikroorganisme tanah untuk proses perombakan.

Tasma Puja merupakan salah satu produk kompos TKKS yang diproduksi oleh PT. Tasma Puja. Kompos TKKS ini mengandung N total (2,45%), P (0,25%), K (0,82%), Mg (0,45%), Ca (0,84%), Fe (1,85%), C (17,80%), bahan organik (62,70%), rasio C/N (14,90%) dan pH 7,29. Yusmalinda (2017), menunjukan aplikasi TKKS kompos dengan dosis 500 g/tanaman atau 5 t/ha menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah umbi bawang merah. Selain itu, penelitian Ismayani dan Nurbaiti (2017) menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, rasio akar tajuk dan berat kering tanaman kakao pada dosis 75 g/5 kg tanah. Agung, Adiprasetyo dan Hermansyah (2019) menjelaskan bahwa pemberian kompos TKKS dengan takaran 150 g/polybag meningkatkan jumlah daun bibit, tinggi bibit, diameter batang dan tingkat kehijauan daun di pembibitan kelapa sawit. Selanjutnya Habibah, Dwipa dan Satria (2022) menyatakan bahwa pemberian kompos TKKS dengan takaran 225 g/polybag memberikan hasil terbaik di pembibitan awal kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan kampus 2 Universitas Batanghari, Pijoan Jambi, dan analisis kimia tanah dilakukan di Laboratorium Dasar dan Terpadu UPT Universitas Jambi. Penelitian berlangsung dari Oktober 2022 hingga Februari 2023.

Bahan yang digunakan adalah bibit kakao umur 3 bulan, polybag ukuran 15cm × 30cm, kompos TKKS dari PT Tasma Puja, pupuk majemuk NPK dan tanah ultisol. Peralatan yang digunakan adalah cangkul, timbangan, meteran, paranet, jangka sorong dan oven listrik.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Sebagai perlakuan adalah kompos TKKS (k) dengan 4 taraf dosis sebagai berikut: k₀ = 3 kg tanah per polybag (kontrol), k₁ = 100 g kompos TKKS dalam 3 kg tanah, k₂ = 200 g kompos TKKS dalam 3 kg tanah, k₃ = 300 g kompos TKKS dalam 3 kg tanah. Penelitian terdiri dari 3 ulangan, sehingga diperoleh 12 satuan percobaan dengan masing-masing 5 polybag. Satu polybag terdiri dari satu tanaman, total tanaman menjadi 4×3×5 = 60 tanaman. Tiga tanaman digunakan sebagai sampel per unit percobaan.

Lokasi penelitian dipilih dekat sumber air, selanjutnya dibersihkan dari kotoran dan tanaman pengganggu serta diratakan. Area penanaman bibit dinaungi dengan paranet 60%, ukuran naungan tinggi 2m, lebar 3 m, dan panjang 4 m.

Tanah yang digunakan sebagai media diperoleh dari lahan Universitas Batanghari (Pijoan) Kampus II, tipe ultisol. Tanah digemburkan dan dibersihkan kotorannya, kemudian dimasukkan dalam karung dan dicampur dengan kompos TKKS sesuai takaran perlakuan. Masukkan campuran kompos dan tanah ke dalam polybag 3 kg, kemudian diberi pupuk NPK, 0,5g/ polybag, dan diinkubasi selama 1 minggu sebelum tanam. Bibit kakao ditanam di polybag yang sudah disiapkan. Kriteria bibit yang digunakan adalah sehat, semua bibit berukuran sama, tinggi bibit 24-29 cm dan 8-10 helai daun.

Selama penanaman, dilakukan pemeliharaan pada bibit kakao. Penyiraman dilakukan sekali sehari, jika turun hujan tidak disiram lagi. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma yang ada disekitar polybag dan di dalam polybag.

Parameter yang diamati

1. Tinggi tanaman (cm), diukur dari permukaan media (3 cm) yang ditandai dengan ajir sampai ujung pucuk tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada akhir penelitian.

2. Diameter batang (mm), diameter batang diukur diakhir penelitian dengan cara mengukur diameter bibit menggunakan jangka sorong pada ketinggian 3 cm dari media tanam yang diberi tanda pada ajir
3. Berat kering tajuk (g). Tajuk dipisahkan dari akar selanjutnya dibersihkan lalu keringkan dalam oven pada suhu 80°C selama 2×24 jam. Kemudian masukkan ke dalam desikator, lalu ditimbang lagi sampai berat konstan.
4. Berat Kering Akar (g). Akar dipisahkan dari tajuk selanjutnya dibersihkan lalu keringkan dalam oven pada suhu 80°C selama 2×24 jam. Kemudian masukkan ke dalam desikator, lalu ditimbang lagi sampai berat konstan.
5. Analisis kimia tanah dilakukan pada akhir penelitian. Analisis tanah meliputi: Nitrogen total (metode Kjeldahl), fosfor tersedia (metode Blay) dan C-organik (metode Walkley-Black). Tanah dikeringkan kemudian digerus agar lebih halus, kemudian dicampur rata dan diayak menggunakan ayakan 0,5 x 0,5 mm. Untuk sampel tanah awal, tanah yang digunakan tidak dicampur dengan perlakuan kompos tandan kosong sawit, sedangkan untuk analisis tanah akhir diambil tanah dari masing-masing perlakuan, dicampur secara komposit. Setiap sampel diambil satu sehingga terdapat 4 (empat) sampel tanah. Setiap sampel tanah ditimbang seberat 250 g. Tanah kemudian untuk dianalisis di laboratorium dasar dan terpadu Universitas Jambi
6. Kadar Air Media. Penghitungan kadar air media dilakukan pada satu media tanam tanaman dalam setiap perlakuan dan ulangan. Tanaman yang akan dihitung kadar airnya tidak dilakukan penyiraman selama 5 hari, hingga dilakukan perhitungan. Rumus yang digunakan adalah :
$$\text{Kadar air tanah} = \frac{W1 - W2}{W2 - W3} \times 100\%$$

Keterangan : W= kadar air tanah, W1=berat cawan + tanah sampel (g), W2= berat cawan + tanah sudah dioven (g), W3= berat cawan kosong (g). Besarnya kadar air dinyatakan dalam persen dengan ketelitian satu angka di belakang koma, lama pengovenan 24 jam dan suhu 80°C

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis varian. Uji lanjut DNMRT pada taraf α 5% digunakan untuk mendapatkan perlakuan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi kompos TKKS berpengaruh nyata terhadap diameter batang, berat kering akar, tinggi tanaman dan berat kering tajuk. Aplikasi kompos TKKS memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Perubahan sifat fisik dapat dilihat pada perubahan warna tanah menjadi gelap dan struktur media tanah menjadi gembur. Perubahan ini memudahkan akar tanaman menyerap unsur hara. Kompos TKKS dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi, dengan kandungan nutrisi sebagai berikut: pH 7,29, C-Organik 9,49%, N-Total 2,45%, C/N 14,90%, P-Total 0,25%, K-Total 0,28%. Menurut Sertua, Lubis dan Marbun (2014), bahan organik menggemburkan tanah dan memungkinkan perkembangan akar tanaman lebih optimal.

Tabel 1. Pertumbuhan bibit kakao pada aplikasi berbagai dosis kompos TKKS

Perlakuan Kompos TKKS (g) dalam 3 kg Media Tanam	Parameter							
	Tinggi Tanaman (cm)		Diameter Batang (mm)		Bobot Kering Tajuk (g)		Bobot Kering Akar (g)	
k ₃ = 300	54,33	a	10,02	a	33,13	a	15,56	a
k ₂ = 200	45,33	b	9,48	b	26,20	b	13,40	b
k ₁ = 100	39,66	c	8,75	c	21,64	c	11,85	c
k ₀ = 0	36,77	c	8,20	d	16,77	d	10,25	d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%

Pemberian pupuk kompos TKKS dengan perlakuan k₃ (300 g polybag⁻¹) memberikan nilai tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tanaman dan berat kering akar yang tertinggi dibandingkan perlakuan k₂, k₁ dan tanpa pemberian kompos TKKS. Dalam hal ini terlihat bahwa dengan pemberian kompos TKKS dosis lebih banyak (300 g) masih dapat merespon baik oleh tanaman kakao. Jumlah bahan organik yang lebih banyak dapat mendorong pertumbuhan, diameter batang, tinggi tanaman, berat kering akar, dan berat kering tajuk tanaman kakao. Hal ini sesuai dengan pendapat Safuan dan Bahrin (2012) bahwa bahan organik merupakan sumber unsur hara makro, serta unsur hara mikro, unsur ini akan tersedia setelah didekomposisi dan mineralisasi secara perlahan dan digunakan dalam pertumbuhan tanaman. Pakpahan, Sampoerno, Yoseva (2015) menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman terjadi karena adanya pembelahan sel dan bertambahnya jumlah dan volume sel.

Basri dan Suharnas (2013) menjelaskan peranan bahan organik dapat menggemburkan struktur tanah, memperbaiki tata air dan udara tanah, serta infiltrasi. Diduga laju fotosintesis dapat ditingkatkan dengan nutrisi yang tersedia dari kompos TKKS. Laju fotosintesis yang meningkat, dapat meningkatkan produksi asimilat, sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman, yang diwujudkan dengan peningkatan tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tanaman dan berat kering akar.

Pada penelitian yang telah dilakukan, pemberian kompos TKKS dapat memberikan peningkatan tinggi tanaman pada setiap perlakuan k1, k2, dan k3. Pada penelitian ini perlakuan k3 dengan dosis 300g memberikan tinggi tanaman tertinggi hingga 47,75% dibandingkan tanpa perlakuan. Pertambahan tinggi tanaman dipengaruhi laju fotosintesis yang dapat membantu tanaman untuk menghasilkan sel-sel yang dapat tumbuh memanjang. Beberapa hasil penelitian lainnya, pemberian pupuk kompos TKKS mampu meningkatkan tinggi tanaman. Heriyanto, Mardhiansyah dan Sulaeman (2015) menjelaskan bahwa pemberian kompos TKKS memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan tinggi bibit gaharu. Kompos TKKS memiliki sifat membantu menyediakan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Kompos TKKS tidak mudah tercuci oleh air yang meresap ke dalam tanah, sehingga secara langsung mempengaruhi kemampuan sistem perakaran dalam menyerap unsur hara dalam tanah.

Pada penelitian yang telah dilakukan, pemberian kompos TKKS dapat memberikan peningkatan diameter batang pada setiap perlakuan k1, k2, dan k3. Pada penelitian ini perlakuan k3 dengan dosis 300g dapat memberikan peningkatan diameter batang tanaman hingga 22,19% dibanding tanpa perlakuan. Pertambahan diameter akibat perkembangan kambium pada tanaman, sel-sel jaringan kambium terus membelah ke luar membentuk floem yang menyebabkan diameter batang bertambah besar. Menurut Mustaqim dan Yulia (2016) pemberian pupuk kompos TKKS dapat memberikan unsur hara yang dapat meningkatkan diameter batang tanaman melon hal ini karena pupuk kompos TKKS berpengaruh langsung terhadap perbaikan fisik tanah, sedangkan pengaruh tidak langsungnya menyediakan bahan organik dan meningkatkan efisiensi penggunaan unsur hara bagi tanaman.

Hasil analisis ragam data pengamatan pemberian kompos TKKS dengan dosis 300 g dapat memberikan rata-rata berat kering tajuk tanaman kakao tertinggi 33,13 g dan terdapat peningkatan berat kering tajuk sebesar 97,96% dibandingkan tanpa perlakuan. Hasil rata-rata berat kering akar tanaman kakao tertinggi 15,56 g dan terdapat peningkatan berat kering akar sebesar 51,80% dari pada tanpa perlakuan. Tingginya nilai berat kering tajuk dan berat kering akar menunjukkan adanya proses distribusi unsur hara hasil pemupukan berlangsung dengan baik sehingga terjadi keseimbangan unsur hara pada seluruh bagian tanaman dengan kondisi unsur hara yang tercukupi terutama komponen N, P dan K. Hal ini sejalan dengan pendapat Wibowo, Hanum dan Fauzi (2017), mengemukakan bahwa aplikasi kompos TKKS dapat meningkatkan jumlah unsur yang mendorong proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berat kering merupakan cerminan dari akumulasi senyawa organik hasil fotosintesis tanaman, penambahan berat kering diikuti dengan perkembangan organ tanaman tersebut.

Kadar Air Media

Persentase kadar air media tanaman kakao dengan aplikasi beberapa dosis pupuk kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentasi Kadar Air Media Pada Tanaman Kakao.

Perlakuan Kompos TKKS (g)	Persentasi kadar air media (%)
k ₃ = 300	6,71%
k ₂ = 200	5,39%
k ₁ = 100	3,95%
k ₀ = 0	3,72%

Pemberian kompos TKKS dapat mengikat air pada tanah. Pada penelitian yang telah dilakukan, pemberian kompos TKKS dengan dosis 300g menunjukkan nilai kadar air media sebanyak 6,71%. Menurut Sunarya dan Suyudi (2016) bahwa proses pelapukan dan perombakan bahan organik akan menghasilkan humus yang merupakan koloid hidrofilik, humus penting untuk mengikat air sehingga tanah tidak mudah kering. Kandungan bahan organik yang lebih tinggi menyebabkan peningkatan kelembaban di dalam tanah.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air media yang tersimpan pada tanah yang diberikan perlakuan pupuk kompos TKKS dapat menyimpan air yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemberian TKKS sebanyak 300g dalam media polybag dengan berat tanah 3 kg yang sudah tidak disiram selama 5 hari menghasilkan persentase kadar air media 6,71%.

Analisi Fisik dan Kimia Tanah

Tabel 3 menunjukkan bahwa tekstur tanah media tanam kakao yang diberi kompos TKKS adalah lempung berpasir dan lempung.

Tabel 3. Hasil Analisis Sifat Fisik (Tekstur) Tanah di Akhir Penelitian.

Perlakuan pupuk TKKS (g)	Liat	Debu	Pasir	Tekstur
k ₃ = 300	6,35%	38,07%	55,58%	Lempung Berpasir
k ₂ = 200	8,18%	28,57%	63,27%	Lempung Berpasir
k ₁ = 100	14,87%	44,62%	40,51%	Lempung
k ₀ = 0	11,88%	43,56%	44,55%	Lempung

Pada penelitian yang telah dilakukan, pemberian kompos TKKS dapat merubah sifat fisik tanah dari lempung menjadi lempung berpasir, berdasarkan bagan segitiga tekstur tanah sesuai dengan kandungan persentase fraksi liat, debu, dan pasir. Menurut Santi, Rahayuni dan Santoso (2018) kompos TKKS dapat memperbaiki struktur tanah untuk membantu kestabilan agregat tanah yang terbentuk sehingga dapat memperbaiki aerasi, drainase, penyerapan panas, penyerapan air tanah dan kemampuan untuk mengendalikan genangan air tanah.

Jumlah kandungan unsur hara N, P dan C-organik di akhir dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah di Akhir Penelitian.

No	Sifat Kimia Tanah	Akhir Penelitian			
		k ₀	k ₁	k ₂	k ₃
1	N-total (%)	0,01	0,04	0,04	0,04
2	P-total (ppm)	120,34	166,27	205,28	216,95
3	C-Organik (%)	1,30	2,22	2,09	5,44

Hasil analisis tanah pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa kandungan N-total tanah (Metode Kjeldahl), P-total dan C-Organik tanah mengalami peningkatan (Walkley & Black). Penambahan dosis TKKS menunjukkan peningkatan P-total, kandungan N total, P total, dan C organik dibanding tanpa pemberian kompos TKKS (k₀). Pemberian kompos TKKS dapat memperbaiki sifat fisik dan dapat menyediakan unsur hara yang kurang pada tanah ultisol.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa aplikasi kompos TKKS pada tanaman kakao berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, berat kering batang, berat kering akar dan kadar air media. Pemberian pupuk kompos TKKS dengan dosis 300 g (k₃) menghasilkan tinggi tanaman kakao tertinggi sebesar 54,33 cm, pertumbuhan diameter batang tertinggi sebesar 10,02 mm, berat kering tajuk tertinggi sebesar 33,13 g, berat kering akar tertinggi sebesar 15,56 g, dan kadar air media tertinggi sebesar 6,71%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A. K., T. Adiprasetyo dan Hermansyah. 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.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Kakao Indonesia 2017. Jakarta
- Basri H dan Suharnas E. 2013. Pemanfaatan Solit Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Rumpun Gajah (*Penisemtum purpureum*) Pada Pemotongan Kedua. Unmuh Bengkulu.net.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. Pedoman Teknis Budidaya Kakao yang Baik (Good Agriculture Practice/GAP on cacao). Peraturan Menteri Pertanian No 48/Permentan/OT.140/4/2014. Jakarta
- Habibah, P., I. Dwipa., & B. Satria. 2022. Pengaruh Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Eleasis guineensis* jacq) di pre nursery. *Jurnal AGROHITA: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 7(1), 202-209.
- Heriyanto, H., Mardhiansyah, M., dan Sulaeman, R. 2015. *Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit Gaharu (Aquilaria Spp.)* (Doctoral dissertation, Riau University).
- International Cocoa Organization (ICCO). 2019. ICCO quarterly bulletin of cocoa statistic. 45(3), Cocoa Year 2018/2019. Abidjan (CI): International Cocoa Organization
- Ismayani, U., dan Nurbaiti. 2017. Aplikasi Trichokompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.). (Doctoral dissertation, Riau University).
- Karmawati, E., Z. Mahmud., M. Syakir., J. Munarso., K. Ardana., Dan Rubiyo. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

- Mustaqim, R., dan Yulia, A. E. 2016. Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 2(2), 1-13.
- Notohadiprawiro. T. 2006. Ultisol Fakta dan Implikasi Pertaniannya. UGM
- Safuan L.O dan A. Bahrin. 2012. Pengaruh Bahan Organik dan Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Agroteknos* 2 (2): 69-76.
- Santi, A., Rahayuni, T., dan Santoso, E. 2018. Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Lobak pada Tanah Aluvial. *Perkebunan dan lahan Tropika*, 8(1), 29-33.
- Sertua, H., Lubis, J.A. dan Marbun, P. 2014. Aplikasi kompos ganggang coklat (*Sargassum polycystum*) diperkaya pupuk N, P, K terhadap Inseptisol dan Jagung. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2 (4): 1538-1544.
- Sunarya, Y., & Suyudi, S. 2016. Pengaruh pupuk organik dan kelembaban tanah terhadap pertumbuhan tanaman mending (*Fymbristylis globulosa* (Retz.)Kunt). *Jurnal Siliwangi Seri Sains dan Teknologi*, 2(1).
- Veranika, V., & Nelvia, N. 2018. Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Abu Boiler di Lahan Gambut Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Semangka (*Citrullus lanatus*). *Dinamika Pertanian*, 34(1), 11-18.