

Pengaruh Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Produksi Kelapa Sawit

The Effect Of Empty Bunch Applications On Production Of Oil Palm

Syahbudin Hasibuan^{1*}, Hamdani¹, dan Retna Astuti Kuswardani¹

Abstrak Tandan buah sawit yang telah dikosongkan, yang merupakan sampah dari pabrik kelapa sawit, merupakan salah satu komponen organik untuk pengomposan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana perlakuan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) mempengaruhi hasil tandan buah segar pada pohon kelapa sawit. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan mengamati perkebunan kelapa sawit yang diberi perlakuan bahan organik yang diperoleh dari penelitian atau percobaan. Pengamatan dilakukan pada produksi tandan buah segar (TBS). Data yang diperoleh berasal dari data produksi tanaman kelapa sawit. Analisis statistik terhadap parameter pengamatan yang berpengaruh nyata dilakukan dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT). Setiap penggunaan limbah tandan kosong kelapa sawit yang dikomposkan pada tanaman kelapa sawit yang di aplikasi pada gawangan mati meningkatkan kadar hara rachis, terutama Ca, Mg, dan B, yang semuanya penting dalam produktivitas kelapa sawit. Selain itu juga dapat berdampak pada penyerapan nutrisi N, P, K, Ca, Mg, B, Zn, Cu, bahkan Cl pada jaringan daun. Pengomposan TKKS tidak berpengaruh nyata terhadap produksi TBS. Pada penelitian ini produksi TBS tertinggi dengan perlakuan kontrol, namun produksi TBS dengan perlakuan TKKS sedikit lebih rendah, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan control.

Kata kunci: TKKS, hara, kompos, Jaringan Daun

Abstract Empty fruit bunch are one of palm oil mills waste. The goal of this study was to see how empty fruit bunch (EFB) treatment affected the yield of fresh fruit bunches in oil palm trees. This was a descriptive study by observing oil palm plantations treated with organic material obtained from research or experiments. The observation was on the production of fresh fruit bunch (FFB). The data obtained came from oil palm plants' production data. Statistical analysis of observation parameters with significant effect was performed using the least significant difference (LSD) test. Any usage of empty fruit bunches composted on oil palm plants which is applied to frond stack increased rachis nutrient level, particularly Ca, Mg, and B, all of which are important in oil palm productivity. In addition, It can also impact N, P, K, Ca, Mg, B, Zn, Cu, even Cl nutrient level on leaf tissues. EFB composting had no significant effect on FFB production. In this study, FFB production was highest with the control treatment, but FFB production with the EFB treatment was slightly lower, not significantly different from the control treatment.

Keywords: EFB, Nutrient, Compost, Leaf Tissue

PENDAHULUAN

Bahan limbah kelapa sawit bisa menjadi salah satu pencemar lingkungan jika pengelolaan limbah tidak dilakukan dengan tepat dan benar. Industri dapat memanfaatkan limbah tersebut sebagai alternatif sumber nutrisi terbarukan bagi tanaman kelapa sawit yang berkelanjutan (Yi *et al.*, 2019) yaitu dengan cara menjadikannya sebagai pupuk hayati atau kompos yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan kesuburan tanah. Rauf (2019) menyatakan bahwa penempatan kompos tandan kosong kelapa sawit di gawangan mati dan piringan di kebun kelapa sawit dapat meningkatkan kesuburan tanah dalam menahan atau menyimpan air hujan.

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Syahbudin Hasibuan^{1*} (✉)
Department of Agrotechnology, University of Medan Area
Jl. Setia Budi No. 79B, Tj. Rejo, Medan Sunggal, Medan, Indonesia
Email: hasibuansyahbudin@gmail.com

Bahan organik berperan penting dalam kesuburan tanah. Peranan bahan organik bagi tanah berkaitan dengan perubahan sifat-sifat tanah, yaitu sifat fisik diantaranya pembentuk granulasi tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil, sehingga memperbaiki aerasi dan drainase tanah. Sifat biologis; meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan aktivitas metabolik organisme tanah, sedangkan perbaikan pada sifat kimia tanah adalah meningkatkan daya jerap dan Kapasitas Tukar Kation (KTK). Menurut Tindaon *et al.* (2013), tankos membantu mengendalikan gulma, mencegah erosi dan menjaga kelembaban tanah. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan kompos yaitu tandan kosong kelapa sawit yang merupakan limbah dari pabrik pengolahan kelapa sawit. Singh *et al.* (2010) menyatakan bahwa rerata produksi buangan limbah adalah berkisar 22% hingga 23% dari total berat tandan buah segar yang diproses di pabrik kelapa sawit.

Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) merupakan bahan organik kompleks yang komponen penyusunnya adalah material yang kaya unsur karbon yaitu Selulosa 42,7%, Hemiselulosa 27,3%, lignin 17,2% (Darnoko & Sembiring, 2005). Chiew dan Rahman (2002) menyebutkan bahwa hasil TBS meningkat signifikan dengan penggunaan kompos dari tandan buah kosong 37,5 ton/ha/th di lahan sawit. Selain itu, K, Ca, Mg dan pH tanah yang dapat ditukar juga meningkat. Penelitian oleh Bakar *et al.* (2011) juga membuktikan bahwa penerapan TKKS sebagai mulsa dan sumber hara pada lahan kelapa sawit meningkatkan kesuburan tanah dan menopang produksi tanaman dalam jangka panjang. Oleh karena itu, peningkatan penggunaan pupuk organik dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat agroindustri dan peternakan sekaligus meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman dan sebagai pengondisi tanah (Mishra & Dash, 2014). Menurut Yi *et al.* (2019), selain meningkatkan hasil TBS, aplikasi kompos memperbaiki sifat kimia tanah seperti pH tanah, C organik, N total dan P, P tersedia, kation tukar dan KTK. Sebaliknya, pemberian pupuk anorganik menurunkan pH tanah, C organik, N total dan K dan Ca yang dapat ditukar.

Penelitian yang dilakukan oleh Manurung *et al.* (2019) faktor pupuk berpengaruh secara positif terhadap produksi TBS. Penambahan pupuk pada produksi TBS sebesar satu persen akan meningkatkan

produksi TBS sebesar 0,05378 persen dengan faktor produksi lain tetap (*ceteris paribus*). Hasil penelitian Hamini *et al.* (2012) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK Phonska berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan produksi tanaman kelapa sawit, dimana perlakuan terbaik pada perlakuan M2 (1,0 kg / pokok tanaman) dengan rata-rata berat TBS pada perlakuan m2 berturut – turut adalah 29,67 kg (panen pertama), 33,17 kg (panen kedua), 39,83 kg (panen ketiga) dan 30,83 kg (panen keempat). Hasil penelitian Matana & Mashud (2016) menunjukkan bahwa tandan buah segar paling berat diperoleh dari kombinasi pupuk 1.000 g urea + 800 g SP36 + 1.500 g KCl + 700 g kieserit + 55 g boraks. Pupuk dalam proses produksi TBS digunakan sebagai pemenuh kebutuhan hara pada tanaman kelapa sawit untuk dapat meningkatkan produksi TBS.

Limbah TKKS yang bersifat organik mempunyai kandungan unsur N 1.5%, P 0.5%, K 7.3% dan Mg 0.9% mempunyai potensi cukup besar untuk dapat dimanfaatkan sebagai substitusi pupuk dengan mengaplikasikan limbah di atas tanah sekitar gawangan tanaman kelapa sawit. Pemanfaatan limbah TKKS ini dinilai sangat efisien dan dapat mereduksi biaya pembelian pupuk organik sampai 60% dengan hasil Tandan Buah Segar (TBS) yang optimum. Dari pemanfaatan tersebut biaya produksi TBS dapat dikurangi secara signifikan dan permasalahan lingkungan yang timbul pada pabrik kelapa sawit dapat diatasi tanpa mengeluarkan biaya bahkan dapat mendapatkan keuntungan dari segi biaya (Haryanti *et al.*, 2014). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi TKKS yang ditebar merata pada gawangan mati terhadap produksi tandan buah segar kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2021 di PT Eastern Sumatra Indonesia, Bukit Maraja Estate, Kabupaten Simalungun dengan Analisa sample daun dan rachis di Laboratorium Socfindo, Medan dan Laboratorium Independent Bukit Maraja POM, Kabupaten Simalungun.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang di aplikasi pada gawangan mati, tandan buah segar (TBS) kelapa sawit, tanaman (pohon) kelapa sawit pada blok tahun

1996 dengan bibit yang digunakan bibit dari Socfindo.

Alat Penelitian yang digunakan pada Penelitian ini adalah timbangan, satu set alat panen TBS kelapa sawit.

Metode Penelitian

Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non faktorial dengan 4 ulangan dan 5 perlakuan TKKS (T), yaitu T0: Tanpa penambahan TKKS (sebagai kontrol, dengan dosis pupuk 1.5 kg Urea/pohon; 1 kg/pohon rock phosphate; 1 kg/pohon Muriate of Potash/MOP; 0.5 kg/pohon dolomit; 0.1 kg/pohon High Grade Fertilizer Borate (HGFB)) (T0), penambahan TKKS satu kali (aplikasi tahun 2017) (12 Ton/Ha) (T1), penambahan TKKS dua kali (aplikasi tahun 2017 dan 2018) (24Ton/Ha) (T2), penambahan TKKS 3 kali (aplikasi tahun 2017, 2018, dan 2019) (36 Ton/Ha) (T3), penambahan TKKS 4 kali (aplikasi tahun 2017, 2018, 2019, dan 2020) (48 Ton/Ha) (T4).

Pada perlakuan TKKS, juga diberikan pupuk kimia anjuran berupa masing-masing 1 kg/pohon Urea dan rock phosphate, dan 0.1 kg/pohon HGFB dan pupuk zinc. Dengan demikian, penelitian ini dapat didesain sebagai Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan.

Kebun kelapa sawit yang menjadi objek kajian adalah kebun kelapa sawit dengan tahun tanam yang sama yaitu tahun 1996 dengan aplikasi kompos sebanyak 12 ton per hektar untuk setiap kali aplikasi. Aplikasi kompos dilakukan secara tebar merata di permukaan tanah pada gawangan mati.

Parameter pengamatan terhadap tanaman kelapa sawit dilakukan terhadap produksi Tandan Buah Segar (TBS) dengan metode pengambilan sample menggunakan metode Zig- zag atau metode tidak beraturan pada setiap perlakuan aplikasi kompos yaitu: T0, T1, T2, T3, dan T4 dengan pengulangan sebanyak 4 kali, dari data amatan yang terdiri dari :

- a. Bobot TBS (Kg/Tandan)
- b. Jumlah TBS per pohon per sekali panen
- c. Bobot TBS per pohon per sekali panen (Kg)
- d. Bobot TBS per hektar per sekali panen (Ton)
- e. Bobot TBS per hektar per tahun (Ton)

Analisis Data

Data yang diperoleh yaitu data produksi tanaman kelapa sawit, dianalisis secara statistika menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk parameter pengamatan yang berpengaruh nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Hara Rachis

Analisa hara rachis untuk kandungan hara K, Ca dan Mg di laboratorium menggunakan metode *Dry Ashing-HCl with AAS* serta analisa hara B menggunakan metode *Dry Ashing-HNO₃ with Spectrophotometer*.

Hasil analisis sidik ragam terhadap perlakuan penambahan TKKS pada parameter kadar hara rachis kelapa sawit menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada kadar K, namun berpengaruh nyata terhadap kadar hara Ca, Mg dan B (Tabel 1), berpengaruh nyata dengan terjadinya peningkatan kadar hara Ca dan Mg pada perlakuan aplikasi TKKS (T1,T2) sedangkan kadar hara B berpengaruh nyata terjadi peningkatan pada perlakuan aplikasi TKKS (T4), hal ini sesuai dengan pendapat Goh *et al.* (2003) yang menyatakan belum ada pembuktian empiris yang menyatakan bahwa peningkatan frekwensi pemupukan dapat meningkatkan efisiensi penyerapan hara . Pada budidaya kelapa sawit, hara dari dalam tanah akan diserap melalui akar untuk selanjutnya termobilisasi dalam jaringan tanaman. Sebagian hara yang menjadi penyusun jaringan di organ buah akan keluar dari sistem lingkungan tanah-tanaman melalui kegiatan panen tandan buah segar (TBS).

Rachis merupakan pelepah daun yang ke -17 dari rangkaian pelepah daun utuh kelapa sawit. Hara Ca dan B, merupakan hara esensial bagi tanaman. Kandungan dari kedua hara tersebut memiliki peran penting terhadap komponen hasil kelapa sawit, yang terdiri dari bobot tandan dan *fruit set*. Ca memiliki peran penting bagi tanaman yang berperan dalam menjaga integritas dinding sel dan penting untuk pertumbuhan (Taiz & Zeiger, 2003). Selain Ca, metabolisme tanaman kelapa sawit banyak dipengaruhi oleh hara B, terutama dalam proses prolimerasi lignin (Rajaratnam, 1973).

Tabel 1. Pengaruh Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap kadar Hara Rachis Tanaman Kelapa Sawit
 Table 1. Impact of Applying Empty Fruit Bunches on Oil Palm Plants' Rachis Nutrient

TKKS	Kadar Hara Rachis			
	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	B (mg/kg)
T0	2.56	0.83 ^a	0.14 ^{ab}	9.45 ^{cd}
T1	2.34	1.02 ^b	0.17 ^b	8.34 ^{bc}
T2	2.64	1.04 ^b	0.17 ^b	7.85 ^{ab}
T3	2.47	0.67 ^a	0.11 ^a	6.94 ^a
T4	2.65	0.79 ^a	0.13 ^{ab}	10.42 ^d
BNT		0.17	0.05	1.12

Keterangan: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

T0: Kontrol, T1: Aplikasi TKKS 1 kali, T2: Aplikasi TKKS 2, T3: Aplikasi TKKS 3 kali, T4: Aplikasi TKKS 4 kali

Notes: Inside the 5% LSD test, values in same row preceded by the same writing do not differ significantly.

T0: control, T1: Application EFB 1 time, T2: Application EFB 2 time, T3: Application EFB 3 time, T4: Application EFB 4 time

Kadar Hara Daun

Analisa hara daun untuk kandungan hara N di laboratorium menggunakan metode *Kjedahl with Spectrophotometer*, analisa hara B dan P menggunakan metode *Dry Ashing-HNO3 with Spectrophotometer*, analisa hara Ca, Mg, K, Zn dan Cu menggunakan metode *Dry Ashing-HCl with AAS*, analisa hara Cl menggunakan metode *Titrimetry* serta analisa hara S menggunakan metode *Turbidimeter*.

Hasil analisis sidik ragam terhadap perlakuan penambahan TKKS pada parameter kadar hara daun menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada kadar S, namun berpengaruh nyata terhadap kadar hara pada jaringan daun untuk N, P, K, Ca, Mg, B, Zn, Cu dan Cl (Tabel 2).

Rataan hasil analisis N daun kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS menunjukkan perlakuan T1 menyebabkan penyerapan hara N di daun dengan konsentrasi tertinggi (2,70%), diikuti oleh perlakuan T3 dan T4 sebesar 2,64%. Nilai-nilai ini tidak berbeda nyata satu sama lain, namun berbeda nyata dengan kadar hara N daun pada perlakuan A2 T2 dan A0T0, masing-masing sebesar 2,45% dan 2,51%. Pola kadar hara N di daun kelapa sawit sama dengan kadar hara P. Kadar hara Kalium dalam jaringan daun tertinggi

dijumpai pada perlakuan kompos TKKS T3, berbeda nyata dengan seluruh perlakuan yang lain. Sedangkan yang terendah ditemui pada perlakuan kompos TKKS T2. Sebaliknya pada kadar Ca, perlakuan kompos TKKS T2 memperlihatkan tingkat serapan hara yang tertinggi, dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan, yang diikuti oleh perlakuan T1. Kadar Mg menunjukkan perbedaan nyata akibat perlakuan kompos TKKS, dimana perlakuan T1 menghasilkan kadar hara tertinggi (0.28%), berbeda nyata dengan semua perlakuan. Selain itu, pada Tabel tersebut menunjukkan kadar Mg terendah diperoleh pada perlakuan kompos TKKS T4 sebesar 0.20%. Kadar Boron (B) pada jaringan daun kelapa sawit berpola hampir sama dengan kadar Mg, yaitu perlakuan A1 T1 menghasilkan kadar hara B tertinggi (16.83 mg/kg), tidak berbeda nyata dengan T0 dan T2, namun berbeda nyata dengan T3 dan T4, yang mengandung 13.51 mg/kg dan 12.38 mg/kg. Kadar hara S pada jaringan daun tidak menghasilkan perbedaan nyata akibat perbedaan pemberian TKKS, semua perlakuan menghasilkan kadar S yang sama, yaitu 0.02%. Kadar Zn tertinggi dijumpai pada perlakuan control (T0) sebesar 20.18 mg/kg, berbeda nyata terhadap semua perlakuan

pemberian TKKS. Kadar hara Zn yang paling mendekati adalah pada perlakuan T3 sebesar 10.72 mg/kg. Kadar hara jaringan pada daun kelapa sawit untuk parameter Cu dan Cl

menghasilkan kadar yang sama, dimana T1 mempunyai kadar hara tertinggi untuk kedua jenis unsur tersebut, masing-masing sebesar 6.35 mg/kg dan 0.66%.

Tabel 2. Pengaruh Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Kadar Hara Pada Jaringan Daun Tanaman Kelapa Sawit

Table 2: Impact of Applying Empty Fruit Bunches on Oil Palm Plant Leaf Tissue Nutrient

TKKS	Kadar Hara Daun									
	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	B(mg/kg)	S (%)	Zn(mg/kg)	Cu(mg/kg)	Cl (%)
T0	2.51 ^a	0.19 ^a	0.79 ^{ab}	0.90 ^a	0.24 ^a	15.95 ^b	0.02	20.18 ^c	4.76 ^a	0.63 ^a
T1	2.70 ^b	0.20 ^b	0.76 ^{ab}	1.07 ^{ba}	0.28 ^b	16.83 ^b	0.02	7.53 ^a	6.35 ^c	0.66 ^b
T2	2.45 ^a	0.19 ^a	0.69 ^a	1.12 ^b	0.22 ^a	15.96 ^b	0.02	9.24 ^a	6.01 ^c	0.65 ^b
T3	2.64 ^b	0.20 ^b	0.87 ^b	0.90 ^a	0.25 ^a	13.51 ^a	0.02	10.72 ^b	4.88 ^a	0.62 ^a
T4	2.64 ^b	0.20 ^b	0.75 ^{ab}	0.99 ^{ab}	0.20 ^a	12.38 ^a	0.02	9.73 ^a	5.87 ^b	0.62 ^a
BNT	0.12	0.006	0.11	0.13	0.05	2.3		3.05	0.46	0.02

Keterangan: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

T0: Kontrol, T1: Aplikasi TKKS 1 kali, T2: Aplikasi TKKS 2, T3: Aplikasi TKKS 3 kali, T4: Aplikasi TKKS 4 kali

Notes: Inside the 5% LSD test, values in same row preceded by the same writing do not differ significantly.

T0: control, T1: Application EFB 1 time, T2: Application EFB 2 time, T3: Application EFB 3 time, T4: Application EFB 4 time

Tingkat kadar hara N dalam jaringan daun kelapa sawit jika dibandingkan dengan status kadar hara daun kelapa sawit pada tanaman dewasa (Lebih dari 6 tahun) dari MPTKS (2009) bahwa status hara nitrogen daun optimum adalah 2,4-2,8%, maka kadar hara yang terjadi termasuk kategori optimal. Dibandingkan dengan hasil penelitian (Hannum *et al.*, 2014), serapan hara N pada jaringan daun kelapa sawit penelitian ini lebih tinggi. Pada kadar hara P, pemberian kompos TKKS mampu meningkatkan KTK (Table 2) sehingga P yang berasal dari pupuk dan P yang tidak tersedia menjadi tersedia. Surya *et al.* (2019) menyatakan bahwa fosfor merupakan unsur hara makro esensial yang berperan penting dalam berbagai proses, seperti fotosintesis, asimilasi dan respirasi. Fosfor merupakan komponen struktural dari sejumlah molekul transfer energi, ADP, ATP, NAD, NADH, serta senyawa sistem informasi genetik DNA dan RNA. Fosfat dibutuhkan oleh tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan akar dan pucuk yang

sedang tumbuh serta untuk memperkuat batang, sehingga tidak mudah roboh di ekosistem alami.

Selain itu, hal ini diduga diakibatkan bahan organik dari TKKS dapat mengurangi jerapan P di dalam tanah sehingga tersedia untuk tanaman. Bahan organik dapat memberikan manfaat yang sangat besar. Bahan organik dapat menjadi Sumber unsur hara N,P,K, dan lainnya, meningkatkan KTK tanah, mengurangi jerapan P melalui pembentukan senyawa kompleks dengan oksida amorf, meningkatkan dan memperbaiki agregasi tanah dan lengas tanah, membentuk khelate dengan unsur hara mikro, etoksifikasi Al dan meningkatkan biodiversitas tanah. Hal ini sesuai dengan penelitian Sutarta, *et al.* (2005) dalam (Hannum *et al.*, 2014) yang menyatakan bahwa aplikasi TKKS dapat meningkatkan kandungan hara dan juga menurunkan konsentrasi ion logam Al di dalam tanah yang mampu memperbaiki serapan hara P dan menurunkan Al-dd.

Produktivitas Kelapa Sawit

Hasil analisis sidik ragam perlakuan penambahan TKKS terhadap parameter produksi yang meliputi:

Tandan Buah Segar, buah rontok, persentase kehilangan buah kelapa sawit, TBS /pohon/panen, TBS/panen/ha dan TBS/ha/tahun menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Tabel 3. Pengaruh Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Beberapa Parameter Produksi Kelapa Sawit
Table 3: Impact of Applying Empty Fruit Bunches on Various Palm Oil Production Parameter's

Perlakuan	Parameter Produksi					
	TBS (kg)	Buah Rontok (kg)	Buah Hilang (%)	TBS/Pohon/Panen (kg)	TBS/ha/panen (kg)	TBS/ha/tahun (ton)
T0	39.64	28.88	72.67	42.00	4620.00	25.08
T1	28.39	20.43	71.85	28.75	3162.50	17.17
T2	38.93	26.35	67.75	41.38	4551.25	24.71
T3	37.06	26.02	70.81	38.13	4193.75	22.77
T4	38.93	25.63	66.04	40.13	4413.75	23.97

Keterangan: T0: Kontrol, T1: Penambahan TKKS 1 kali, T2: Penambahan TKKS 2, T3: Penambahan TKKS 3 kali, T4: Penambahan TKKS 4 kali

Notes: T0: control, T1: Application EFB 1 time, T2: Application EFB 2 time, T3: Application EFB 3 time, T4: Application EFB 4 time

Produktivitas kelapa sawit ditentukan oleh jumlah TBS yang dipanen dan berat TBS. Rata-rata produksi TBS pada tabel 3. diperoleh perlakuan tanpa penambahan TKKS (T0) menghasilkan TBS terberat, diikuti secara berturut-turut oleh penambahan TKKS dua kali (T2) dan penambahan TKKS empat kali (T4). Sedangkan rata-rata berat TBS paling rendah ditemui pada penambahan TKKS 1 kali (12 ton/ha). Pada pengamatan buah kelapa sawit yang rontok ketika panen diperoleh kehilangan terbesar pada perlakuan kontrol, yang diikuti pada perlakuan T2, T3, T4 dan terendah pada T1, dengan nilai berturut-turut 28,88 kg; 26,35 kg; 26,02 kg; 25,63 kg dan 20,43 kg, namun demikian, dilihat dari segi persentase buah yang hilang nilai terendah pada perlakuan TKKS T4 sebesar 66,04%, sedangkan persentase kehilangan buah terbesar pada perlakuan kontrol yaitu 72,67%. TKKS secara signifikan meningkatkan pembentukan akar sentral, intermediet, dan tersier, begitu pula dengan peningkatan populasi mikroba tanah khususnya mikroba pelarut P dibandingkan dengan perlakuan kontrol (A0) (Hamdani *et al.*, 2022).

Bobot TBS per pohon tiap panen tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol (T0), diikuti oleh perlakuan penambahan TKKS dua kali (T2) dan penambahan TKKS empat kali (T4), berturut-turut seberat 42 kg, 41,38 kg dan 40,13 kg. Nilai ini sejalan dengan bobot TBS/ha/panen dan TBS/ha/tahun, dimana komposisi hasil yang diperoleh pada perlakuan tersebut sama. Nilai produksi tertinggi tetap dihasilkan oleh perlakuan kontrol, diikuti perlakuan TKKS T2 dan T4, masing-masing 25,08; 24,71 dan 23,96 ton/ha/tahun.

Pasokan hara yang baik menjadi garansi bagi tanaman untuk berproduksi lebih baik karena membantu tanaman untuk berproduksi lebih banyak (Nurida *et al.*, 2012; Hartatik *et al.*, 2015) sementara pasokan hara yang kurang lancar menyebabkan jumlah panen lebih rendah. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa secara umum perlakuan tanpa penambahan TKKS (T0) (pemupukan an organik dengan dosis anjuran) menghasilkan produksi sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberian TKKS,

namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian TKKS. Amin *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa pemanfaatan hasil sampingan dari pengolahan CPO yang diaplikasikan ke areal pertanaman kelapa sawit sebagai pupuk memang tidak begitu banyak mempengaruhi produksi, namun berdasarkan riset yang dilakukan terdapat kenaikan produksi pada areal yang mengalami aplikasi TKKS. Hamdani *et al.* (2023) menyatakan bahwa pemberian TKKS di lahan perkebunan kelapa sawit memberikan pengaruh yang baik terhadap kualitas tanah secara fisika dan kimia. TKKS meningkatkan nilai BV tanah dari 0,78 g/cm³ menjadi 0,95 g/cm³. Permeabilitas tanah juga sedikit lebih baik pada lokasi pemberian TKKS sehingga menghasilkan kondisi kadar air tanah yang konsisten pada level kapasitas lapang. Terhadap sifat kimia tanah, pemberian kompos TKKS secara nyata dapat memperbaiki kualitas tanah terhadap KTK, N total, K total, K tertukar, Na, Ca, Mg dan S.

Posphat merupakan unsur hara makro esensial untuk pertumbuhan tanaman kedua setelah nitrogen. Untuk meningkatkan produksi tanaman pangan pada tanah-tanah masam seperti ultisol diperlukan penambahan P organik seperti fosfat dan bahan organik baik yang berupa pupuk kandang maupun sisa-sisa tanaman (Noor, 2003). Bahan organik merupakan salah satu faktor penentu ketersediaan hara P di dalam tanah. Untuk tanah yang memiliki bahan organik rendah maka kandungan unsur hara P nya juga rendah. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan hara P ini dengan menambah bahan organik dalam bentuk pupuk kompos, pupuk hijau, pupuk kandang dan lainnya sehingga mampu menambah ketersediaan hara P dalam tanah. Sementara itu, hasil penelitian Costa *et al.* (2014) juga menunjukkan bahwa kandungan P tersedia dalam tanah (Novriani, 2010) akan meningkat dengan menambahkan pupuk kotoran sapi (kompos) dalam tanah. Unsur P ini berperan dalam meningkatkan bobot buah pada tanaman.

KESIMPULAN

Pemberian TKKS pada tanaman kelapa sawit memberikan peningkatan serapan hara racis, terutama terhadap unsur yang krusial dalam hal produksi kelapa sawit yaitu Ca, Mg dan B. Sedangkan serapan hara K pada rachis tidak dipengaruhi oleh

pemberian TKKS. Demikian juga serapan hara pada daun tanaman kelapa sawit, penambahan TKKS pada parameter serapan hara daun menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada serapan S, namun berpengaruh nyata terhadap serapan hara pada jaringan daun untuk N, P, K, Ca, Mg, B, Zn, Cu dan Cl. Dalam hal produksi pemberian TKKS belum memberikan pengaruh yang nyata. Dalam penelitian ini perlakuan kontrol masih menghasilkan produksi TBS tertinggi, sedangkan TBS pada perlakuan TKKS sedikit lebih rendah dan tidak berbeda nyata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada President Director PT Eastern Sumatra Indonesia, Bapak Adam James yang telah memberikan kesempatan waktu dan tempat sehingga kami dapat melakukan dan menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., Hanum, C., & Charloq, C. (2015). Kandungan Hara Tanah Dan Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan Terhadap Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dan Kedalaman Biopori. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(2), 104070.
- Bakar, R. A., Darus, S. Z., Kulaseharan, S., & Jamaluddin, N. (2011). Effects of ten year application of empty fruit bunches in an oil palm plantation on soil chemical properties. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 89(3), 341–349. <https://doi.org/10.1007/s10705-010-9398-9>
- Chiew, L. K., & Rahman, Z. a. (2002). The effects of oil palm empty fruit bunches on oil palm nutrition and yield, and soil chemical properties. *Journal of Oil Palm Research*, 14(2), 1–9.
- Costa, S. E. V. G. A., Souza, E. D., Anghinoni, I., Carvalho, P. C. F., Martins, A. P., Kunrath, T. R., Cecagno, D., & Balerini, F. (2014). Impact of an integrated no-till crop-livestock system on phosphorus distribution,

- availability and stock. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 190, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.12.001>
- Darnoko, D., & Sembiring, T. (2005). Sinergi antara perkebunan kelapa sawit dan pertanian tanaman pangan melalui aplikasi kompos TKKS untuk tanaman padi. *Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 19-20 April*, 139–152.
- Goh K.J., Rolf Hardter and Thomas F. 2003. Fertilizing for maximum return. In : Thomas Fairhurst and rolf Hardler (eds). *Oil Palm : Management for large and sutainable yields*. Potash and Phosphate Institute and International Potash Institute :279-306.
- Hamdani, Siti Mardiana & Syahbudin Hasibuan. (2022). The Effects of Compost Application on Root Hairs, Soil Microorganisms, and Soil Fauna in Oil Palm Plantations. *Yantu Gongcheng Xuebao/Chinese Journal of Geotechnical Engineering*, 44(8), 120–126
- Hamdani, Siti Mardiana & Syahbudin Hasibuan. (2023). The Effect of Composting Application on Soil Physical and Chemical Properties in Oil Palm Plantations, *The Seybold report*, Vol 18. No02 (2023), Pg No :160-176. DOI 10.17605/OSF.IO/DAZ84
- Hamini, Nigrahini, T., & Purwati. (2012). Penunasan Influence and Administration of NPK Fertilizer Production Plant Phonska Against Palm Oil (*Elaeis guineensis jacq*). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 1(2), 49–54.
- Hannum, J., Hannum, C., & Ginting, J. (2014). Kadar N, P Daun Dan Produksi Kelapa Sawit Melalui Penempatan Tkks Pada Rorak. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(4), 1279–1286.
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 107–120.
- Haryanti, A., Norsamsi, Sholiha, P. S. F., & Putri, N. P. (2014). Studi pemanfaatan limbah padat kelapa sawit. *Konversi*, 3(2), 20–22.
- Manurung, P. R. P., Waluyati, L. R., & Hartono, S. (2019). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi tandan buah segar buah (TBS) Kelapa Sawit di Kebun Bangun Bandar, PT Socfin Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 3(3), 608–618.
- Matana, Y. R., & Mashud, N. (2016). Response Growth and Yield of Eight Varieties Oilpalm TM to N , P , K , Mg , and B Fertilizer. *Buletin Palma*, 17(2), 105–113.
- Mishra, P., & Dash, D. (2014). Rejuvenation of Biofertiliser for Sustainable Agriculture Economic Development (SAED). *Consilience: The Journal of Sustainable Development*, Vol. 11(1), 41–61. <http://www.consiliencejournal.org/index.php/consilience/article/viewFile/350/176>
- MPTKS (Manajemen Pemeliharaan Tanaman Kelapa Sawit). 2009. Modul Diklat Manajemen Pemeliharaan Tanaman Kelapa Sawit. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian. Jakarta
- Noor, A. (2003). Pengaruh fosfat alam dan kombinasi bakteri pelarut fosfat dengan pupuk kandang terhadap P tersedua dan pertumbuhan kedelai pada ultisol. *Bul. Agron.*, 3(3), 2003.
- Novriani. (2010). Alternatif Pengelolaan Unsur Hara P (Fosfor) Pada Budidaya Jagung Oleh: Novriani . *J Agronobis*, 2(3), 42–49.
- Nurida, N. L., Rachman, A., & Sutono. (2012). Potensi Pembenah Tanah Biochar Dalam Pemulihan Sifat Tanah Terdegradasi dan Peningkatan Hasil Jagung Pada Typic Kanhapludults Lampung. *Buana Sains*, 12(1), 69–74.
- Rajaratnam, J. A. (1973). Application, absorption and translocation of boron in oil palm. III. leaf analysis for diagnosing boron requirements. *Experimental Agriculture*, 9(3), 257–262.

- <https://doi.org/10.1017/S0014479700005780>
- Rauf A., 2019. Budi Daya Sawit Berkelanjutan. Medan: USU press.
- Singh, R. P., Ibrahim, M. H., Esa, N., & Iliyana, M. S. (2010). Composting of waste from palm oil mill: A sustainable waste management practice. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 9(4), 331–344. <https://doi.org/10.1007/s11157-010-9199-2>
- Surya, E., Hanum, H., Hanum, C., Rauf, A., Hidayat, B., & Harahap, F. S. (2019). Effects of Composting on Growth and Uptake of Plant Nutrients and Soil Chemical Properties After Composting with Various Comparison of POME. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 4(6), 1849–1852. <https://doi.org/10.22161/ijeab.46.35>
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2003). *Plant Physiology*. *Annals of Botany Company*, 91(6), 750–751. <https://doi.org/10.1093/aob/mcg079>
- Tindaon, F., Tambupolon, B., Pandiangan, S., & Siahaan, and D. (2013). Biochar or Compost in Palm Oil Industry : An Introduction to Research. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dan Kewirausahaan Sains Dan Teknologi*, 92–100. www.researchgate.com
- Yi, L. G., Wahid, S. A. A., Tamilrasan, P., & Siang, C. S. (2019). Enhancing sustainable oil palm cultivation using compost. *Journal of Oil Palm Research*, 31(3), 412–421. <https://doi.org/10.21894/jopr.2019.0037>

