

EFEKTIVITAS PENGAPLIKASIAN TANDAN KOSONG DAN LCPKS PADA LAHAN MINERAL UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Aldi Kurnia Sandi Pohan¹, Herry Wirianata², Pauliz Budi Hastuti²

Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTPER¹

Dosen Pertanian INSTPER²

Email Korespondensi: aldikurniasinarmas@outlook.co.id

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit unit Palapa Estate (PLPE), PT Ivo Mas Tunggal, Region Siak, PSM Riau yang merupakan salah satu unit usaha PT Smart Tbk terletak di Desa Bekalar, Kecamatan Kandis, Kabupaten Siak, Provinsi Riau.

Peningkatan produksi minyak sawit di Indonesia diiringi dengan pembangunan pabrik kelapa sawit. Selain menghasilkan minyak sawit (CPO) *Crude Palm Oil* dan minyak inti sawit (PKO) *Palm Kernel Oil*, pabrik pengolahan juga menghasilkan limbah (by product). Limbah tertinggi yang dihasilkan berupa limbah cair (LCPKS) sekitar 65% dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sekitar 21 %. Dalam upaya usaha mengurangi pencemaran lingkungan perusahaan komitmen menerapkan *zero waste* dengan memanfaatkan kembali limbah pabrik kelapa sawit sebagai pupuk organik.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) terhadap produktivitas, berat janjang rerata (BJR), jumlah janjang matang, dan karakter agronomi. Penelitian dilakukan selama 3 bulan yaitu pada tanggal 01 Maret-21 Mei 2022. Dilaksanakan menggunakan metode survei agronomi dengan menentukan blok sampel penelitian. Dipilih 4 blok, yaitu 2 blok yang diaplikasikan TKKS dan 2 blok diaplikasikan LCPKS. Data dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data produksi, BJR, jumlah janjang matang, dan karakter agronomi yang diperoleh kemudian di analisis dengan menggunakan uji t pada jenjang 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas lahan aplikasi LCPKS menunjukkan hasil lebih baik terhadap lahan aplikasi TKKS, sedangkan karakter agronomi pada lahan diaplikasikan LCPKS menunjukkan nilai lebih baik pada pengamatan tinggi tanaman, lingkar batang, jumlah pelepah, dan berat tandan dari pada lahan yang di aplikasi TKKS.

Kata kunci: *By product*, TKKS, LCPKS, BJR

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan penghasil kelapa sawit dan minyak inti sawit merupakan salah satu bahan utama hasil bumi, yang merupakan sumber devisa nonmigas bagi Indonesia. Prospek yang baik untuk kelapa sawit dan turunannya di dunia telah mendorong pemerintah Indonesia untuk meningkatkan produktivitasnya (Ditjenbun, 2018).

Praktik pemupukan berkontribusi besar terhadap peningkatan hasil dan kualitas produk. Salah satu dampak yang sangat menguntungkan dari pemupukan adalah meningkatkan kesuburan tanah, membuat tingkat produksi tanaman relatif stabil, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit dan hama, pengaruh buruk iklim. Selain itu, pemupukan berguna untuk mengisi kembali suplai hara tanah untuk memenuhi kebutuhan tanaman dan pada akhirnya mencapai hasil (output) yang maksimal. Pupuk juga menggantikan nutrisi yang hilang melalui pencucian dan diangkut (dikonversi) melalui produk yang dihasilkan yaitu Tandan Buah Segar (TBS) dan memperbaiki kondisi buruk atau mempertahankan kondisi Tanah yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan pohon kelapa sawit. (Pahan, 2006).

Di sisi lain, selain menghasilkan minyak sawit dalam jumlah yang sangat besar, pengolahan kelapa sawit juga menghasilkan limbah padat berupa limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Pupuk berbahan organik hasil samping pengolahan TBS, seperti

tandan kosong kelapa sawit (TKKS), limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS), kompos, dan *bunch ash*, berdampak pada sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

TKKS dan LCPKS dapat menambah kandungan unsur hara dalam tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, karena TKKS mengandung unsur hara yang lengkap yaitu N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn dan B. Sedangkan LCPKS mengandung unsur hara N, P, K, dan Mg. Tetapi keduanya mempunyai kadar yang rendah, sehingga perlu penambahan pupuk anorganik untuk mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman.

Selain sebagai pemasok unsur hara TKKS juga dapat dimanfaatkan sebagai mulsa. Peran mulsa dalam konservasi tanah dan air adalah untuk melindungi tanah dari tetesan air hujan, mengurangi erosi agar tanah tidak mudah dipadatkan, dan mengurangi penguapan (evaporasi). Hal ini sangat menguntungkan pada musim kemarau karena penggunaan air (kelembaban tanah) menjadi lebih efisien dalam menciptakan kondisi lingkungan (dalam tanah) yang kondusif bagi aktivitas mikroba tanah. Setelah cuaca buruk, mulsa akan meningkatkan kandungan bahan organik di dalam tanah dan mencegah pertumbuhan gulma (Abdurachman *et al.*, 2005).

Selain limbah padat, limbah cair juga memiliki berbagai kandungan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Namun diperlukan pengolahan terlebih dahulu sehingga mencapai standar tertentu, sampai LCPKS dapat dimanfaatkan sebagai substansi pupuk bagi tanaman kelapa sawit. Palapa Estate memiliki blok yang menggunakan aplikasi TKKS dan LCPKS sebagai substansi pupuknya, namun terdapat perbedaan dari sisi produktivitasnya.

Perkebunan kelapa sawit yang memiliki PKS atau disebut Mill, akan mempunyai limbah *by product* yang harus dimanfaatkan kembali fungsinya. Ada 2 jenis limbah *by product* yang saat ini berperan sebagai substansi pupuk kimia atau anorganik. Pertama yaitu TKKS yang setiap hari diproduksi sebesar 21% dari total olah TBS. kurang lebih sekitar 200 ton TKKS setiap harinya akan dilokasi ke unit kebun yang sudah memiliki rekomendasi pengaplikasian. Kedua yaitu LCPKS yang setiap hari diproduksi ± sebesar 65% dari total olah TBS. Hal ini menuntut pihak estate harus siap untuk dapat mengalokasikan pengaliran air limbah secara real time atau tepat waktu. Setiap estate yang memiliki areal LCPKS akan memiliki tenaga kerja khusus atau disebut sebagai operator LA (*land application*). Operator LA setiap hari bekerja untuk mengalirkan atau mengisikan LCPKS ke *flatbed* yang sudah ada di dalam blok dan sesuai jadwal yang sudah dibuat mengikuti rotasi. Operator LA juga harus memastikan tidak ada kebocoran sedikit pun baik dari pipa atau dari kolam-kolam limbah di dalam blok.

Dilihat dari produksinya pada tahun tanam 2017 tampak lahan LCPKS sangat memberikan kontribusi produksi tertinggi ketimbang lahan aplikasi TKKS. Ditinjau dari hasil di lapangan lahan aplikasi LCPKS setiap sekali rotasi panen per bloknya mampu menghasilkan produksi sebesar rerata 15 Ton. Hal ini yang melatarbelakangi penulis untuk perlu dilakukan pengujian secara ilmiah untuk memastikan manakah yang lebih efektif lahan aplikasi TKKS atau lahan aplikasi LCPKS produksinya.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di salah satu anak perusahaan PT. SMART. Tbk, yaitu di PT. Ivo Mas Tunggal, Palapa Estate, Desa Bekalar, Kecamatan Kandis, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Penelitian dilakukan selama kurung waktu 3 bulan pada 01 Maret 2022- 21 Mei 2022.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan, meteran, egrek, *clip board*, dan formulir pengamatan. Bahan yang digunakan tanaman kelapa sawit produktif, aplikasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dan aplikasi limbah cair kelapa sawit (LCPKS).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan kajian yang menggunakan metode Survey Agronomi yang bertujuan untuk memilih, mengetahui, mengenal kebun, serta menentukan lokasi pengambilan sampel penelitian. Sebelum pengambilan sampel maka ditentukan blok mana yang akan dilakukan penelitian.

Dipilih 4 blok, yaitu 2 blok yang diaplikasikan limbah cair pabrik kelapa sawit, dan 2 blok yang diaplikasikan tandan kosong kelapa sawit. Dari lokasi penelitian diambil data primer dan data sekunder guna mendukung pengamatan dan pembuatan data. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data

sekunder. Data produksi dan BJR yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji t pada jenjang nyata 5%. Data pengukuran karakter agronomi dianalisis dengan menggunakan uji t. Adapun data yang diambil meliputi:

1. Data Primer

Data primer adalah data hasil pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan.

Untuk mendapatkan data primer pengambilan sampel tanaman disesuaikan dengan data sensus produksi pada kebun agar data yang diperoleh dengan tepat.

Pada setiap blok dipilih, diambil 33 tanaman sampel secara acak kelompok, sehingga jumlah pokok sampel ada 66 untuk blok yang diaplikasikan limbah cair pabrik kelapa sawit, 66 pokok sampel untuk lahan yang diaplikasikan tandan kosong kelapa sawit. Pengambilan pokok sampel dimulai dari baris ke 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, dan 110 pada tanaman ke 5, 15, 25, dan seterusnya. Cara ini berlanjut sampai jumlah tanaman sampel menjadi 132 tanaman. Selanjutnya dilakukan pengukuran karakter agronomi meliputi:

a) Tinggi tanaman (cm).

Mengukur tinggi pohon sampel dari permukaan tanah sampai batas pelepas paling bawah menggunakan meteran atau bisa menggunakan bambu sebagai alat bantu.

b) Lingkar batang (cm).

Mengukur lingkar batang pohon sampel, diusahakan pengukuran pada bagian tengah batang, karena batang pada bagian tengah lebih stabil besarnya.

c) Panjang pelepas (cm).

Pelepas pada pohon sampel diukur panjangnya dengan meteran. Pelepas diukur mulai dari batas daun paling bawah sampai ujung pelepas.

d) Jumlah bunga betina.

Pada setiap pohon sampel dihitung jumlah bunga betinanya dan dicatat.

e) Jumlah bunga jantan.

Pada setiap pohon sampel dihitung jumlah bunga jantannya dan dicatat.

f) Jumlah tandan

Pada setiap pohon sampel dihitung jumlah tandan buah.

g) Berat tandan yang dipotong (kg).

Tandan kelapa sawit yang telah dipotong dari pohon sampel kemudian ditimbang beratnya, lalu dicatat berat setiap tandan yang ditimbang.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data tahunan yang diambil dari perusahaan yaitu meliputi:

a) Data produksi TBS pada blok sampel selama 2,5 tahun terakhir.

b) Data pemupukan kimia 4 tahun terakhir.

c) Data aplikasi LCPKS dan TKKS pada blok sampel.

d) Data curah hujan (jumlah hujan dan hari hujan) selama 5 tahun terakhir.

Pelaksaan Penelitian

1. Penentuan blok pengamatan

Blok ditentukan dengan memilih blok yang akan dijadikan tempat penelitian. Ada 4 blok yang dijadikan lokasi pengamatan, 2 blok aplikasi LCPKS yaitu, F-52 dan G-52. Kemudian 2 blok aplikasi TKKS yaitu, F-49 dan G-49.

2. Penentuan pokok sampel

Tentukan titik awal untuk memulai pelaksanaan pengamatan dimulai pada arah Barat-Utara.

Pohon pertama sampel adalah pohon yang terletak pada baris ke-10 dari arah Utara dan masuk pada pohon ke-5 dari pinggir blok yang dipilih. Pohon berikutnya dari setiap kelipatan 10 pada baris yang sama. Apabila baris pertama telah selesai maka bergeser 10 baris ke arah selatan dan penetapan pohon sampel mulai dari pohon ke-5 lalu dilanjutkan setiap 10 pohon di dalam barisan. Demikian seterusnya hingga pekerjaan dalam 1 blok selesai. Apabila pohon sampel tidak memenuhi syarat, maka dipindahkan ke pohon sebelahnya dalam 1 baris atau pohon di baris sebelah kanan atau kiri maksimal dari baris awal adalah sampai dengan baris ke-5. Berikan tanda yang jelas pada pohon sampel dengan nomor urut menghadap pasar pikul.

3. Pelaksanaan pengamatan vegetatif

Waktu pengamatan vegetatif antara pukul 07.00 -12.00.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), lingkar batang (cm), panjang pelepas (cm), jumlah pelepas, jumlah bunga betina, jumlah bunga jantan, jumlah tandan, dan berat tandan (kg).

Analisis Data

Selanjutnya data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis dengan menggunakan uji t pada jenjang 5%.

HASIL DAN ANALISIS HASIL

1. Curah hujan

Salah satu faktor iklim yang berperan penting terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit adalah curah hujan. Data curah hujan 5 tahun terakhir kebun Palapa Estate disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Curah Hujan Palapa Estate

Tahun	Curah hujan	Hari Hujan	Bulan Basah	Bulan Kering
2017	2191	110	11	1
2018	2093	112	8	1
2019	1745	98	8	1
2020	2328	137	10	0
2021	1540	129	8	0
Rerata	1979.4	117.2	9.0	0.6

Sumber: Kantor Besar Palapa Estate

Untuk menentukan klasifikasi iklimnya maka dilakukan penentuan besaran nilai Q berdasarkan teori Schmidt dan Ferguson.

$$Q = \frac{\text{Rerata Bulan Kering}}{\text{Rerata Bulan Basah}}$$

Tipe Iklim:

A 0,000 – 0,143 = Sangat basah

B 0,143 – 0,333 = Basah

C 0,333 – 0,600 = Agak basah

D 0,600 – 1,000 = Sedang

E 1,000 – 1,670 = Agak kering

F 1,670 – 3,000 = Kering

G 3,000 – 7,000 = Sangat kering

H >7,000 = Luar biasa kering

Hasil hitungan menunjukkan rerata bulan basah 9 dan rerata bulan kering 0,6 sehingga diperoleh nilai Q 0,067. Berdasarkan teori Schmidt dan Ferguson, keadaan alam kebun ini memiliki Q sebesar 0,067 yang terkласifikasi di dalam tipe iklim A dengan keterangan memiliki iklim sangat basah.

2. Pemupukan

Pemupukan dilakukan 2 semester setiap tahunnya. Pupuk anorganik biasanya diaplikasikan dengan dosis yang berbeda-beda, antara blok yang diaplikasikan TKKS atau LCPKS. Adapun realisasi pemupukan anorganik dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Realisasi Pemupukan Anorganik Palapa Estate

Tahun	Perlakuan	Dosis (kg/pkk/tahun)				
		TSP	Dolomit	RP	MOP	HGFB
2019	TKKS	0.00	0.25	0.60	0.50	0.035
	LCPKS	0.00	0.00	0.00	1.00	0.075
2020	TKKS	0.00	0.75	1.90	1.00	0.075
	LCPKS	0.00	0.00	0.00	1.00	0.075
2021	TKKS	0.00	1.50	2.50	0.00	0.050
	LCPKS	0.00	1.00	4.00	0.50	0.100
2022	TKKS	1.00	0.00	0.00	1.50	0.050
	LCPKS	1.50	0.00	0.00	1.50	0.050

Sumber: Kantor Besar Palapa Estate

Pemupukan pada tahun 2019 sampai tahun 2021 di lahan aplikasi TKKS dan LCPKS tidak dilakukan pemupukan TSP. Pemupukan dolomit hanya dilakukan pada lahan aplikasi TKKS dengan dosis berbeda setiap tahunnya. Pemupukan RP pada TKKS diaplikasikan merata diatas TKKS sesuai dosis. Aplikasi pupuk fosfat berguna untuk menambah hara *phosphorus* dalam tanah. Pemupukan HGFB (borat) dilakukan pada lahan aplikasi TKKS dan LCPKS di setiap tahunnya. Aplikasi TKKS dan LCPKS mengurangi penggunaan pupuk anorganik

3. Produksi

Produksi kelapa sawit salah satunya sangat dipengaruhi oleh proses pemupukan, baik pemupukan anorganik maupun pemupukan organik dengan dosis yang sudah ditentukan. Rerata produktivitas lahan aplikasi TKKS dan LCPKS tahun 2020 sampai 2022 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Produksi Kelapa Sawit Aplikasi TKKS dan Aplikasi LCPKS

Tahun	Produksi Kelapa Sawit (ton/ha)	
	TKKS	LCPKS
2020	1.406 a	1.560 a
2021	1.418 a	1.952 b
2022	1.929 a	1.994 a

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang berbeda dalam baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji t pada jenjang nyata 5%.

Hasil analisis uji t menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata antara aplikasi TKKS dan aplikasi LCPKS pada tahun 2020 dan 2022, sedangkan pada tahun 2021 aplikasi LCPKS mempunyai produksi yang lebih besar dari aplikasi TKKS sebesar 15,84% atau setara dengan 0,534 ton/ha. Hal

ini diduga TKKS yang diaplikasikan ke lapangan sudah melebihi kurun waktu aplikasi. TKKS harus diaplikasi dalam kurun waktu ≤ 6 hari ke lapangan untuk mengurangi kehilangan haranya. Kandungan unsur hara di TKKS cepat menurun, akibatnya manfaat menggunakan TKKS tidak optimal (Smartri, 2020).

Berat janjang rerata (BJR) lahan aplikasi TKKS dan LCPKS tahun 2020 sampai 2022 dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Berat Janjang Rerata Aplikasi TKKS dan LCPKS

Tahun	BJR Kelapa Sawit (kg/Tandan)	
	TKKS	LCPKS
2020	6.03 a	6.03 a
2021	7.89 a	7.89 a
2022	10.15 a	10.15 a

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang berbeda dalam baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji t pada jenjang nyata 5%.

Berdasarkan Tabel tersebut BJR kelapa sawit pada lahan aplikasi TKKS dan lahan aplikasi LCPKS tidak berbeda nyata. BJR kelapa sawit mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2021 sebesar 30,84% dan tahun 2022 mengalami kenaikan 28,64%. BJR pada Tabel tersebut bernilai sama karena berada pada komplek 17D27 berdasarkan sistem maka nilai rerata BJR diseragamkan. Jumlah tandan lahan aplikasi TKKS dan LCPKS tahun 2020 sampai 2022 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah Tandan Aplikasi TKKS dan Aplikasi LCPKS

Tahun	Produksi Jumlah Tandan Kelapa Sawit (tandan/ha)	
	TKKS	LCPKS
2020	233.8 a	259.8 a
2021	181.5 a	252.4 b
2022	189.6 a	196.1 a

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang berbeda dalam baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji t pada jenjang nyata 5%.

Hasil analisis uji t menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata antara aplikasi TKKS dan aplikasi LCPKS pada tahun 2020 dan 2022, sedangkan pada tahun 2021 aplikasi LCPKS mempunyai produksi jumlah janjang yang lebih besar dari aplikasi TKKS sebesar 16,34% atau setara dengan 71 tandan/ha/bulan.

4. Karakter Agronomi

Produksi kelapa sawit selain dipengaruhi oleh berat tandan juga dipengaruhi oleh karakter agronomi kelapa sawit yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit. Karakter agronomi tersebut meliputi tinggi tanaman, lingkar batang, panjang pelapah, jumlah pelepasan, jumlah betina, jumlah bunga jantan, jumlah tandan, dan berat tandan. Hasil analisis disajikan pada Tabel 9 berikut ini

Tabel 9. Karakter Agronomi Kelapa Sawit Aplikasi TKKS dan Aplikasi LCPKS

Parameter	Blok Aplikasi
-----------	---------------

	TKKS	LCPKS
Tinggi Tanaman (cm)	163.9 a	195.8 b
Lingkar Batang (cm)	266.7 a	274.2 b
Panjang Pelepah (cm)	509.9 a	517.4 a
Jumlah Pelepah	51.3 a	53.1 b
Jumlah Bunga Betina	1.7 a	1.8 a
Jumlah Bunga Jantan	1.1 a	1.1 a
Jumlah Tandan	6.3 a	6.4 a
Berat Tandan (kg)	8.3 a	9.8 b

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang berbeda dalam baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji t pada jenjang nyata 5%.

Hasil analisis uji t menunjukkan bahwa aplikasi TKKS berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, lingkar batang, jumlah pelepah, dan berat tandan, sedangkan pada karakter agronomi lain aplikasi TKKS tidak berpengaruh nyata terhadap aplikasi LCPKS.

Selisih perbandingan karakter agronomi perlakukan TKKS lebih rendah dibandingkan dengan aplikasi LCPKS yaitu pada tinggi tanaman 8,87%, lingkar batang 1,39%, jumlah pelepah 1,72%, dan berat tandan 8,29%

PEMBAHASAN

Dari hasil analisis yang dilakukan menunjukkan adanya beda nyata antara lahan yang diaplikasikan dengan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan limbah cair kelapa sawit (LCPKS) pada produktivitas kelapa sawit (Tabel 6). Hal ini diduga karena sifat bahan organik yang dapat dimanfaatkan tanaman lambat tersedia, harus melalui proses dekomposisi terlebih dahulu. TKKS yang diaplikasikan masih dalam bentuk padatan dan belum dikomposkan sehingga memerlukan waktu untuk terdekomposisi sempurna ketika diaplikasikan di lahan (Sutanto, 2002).

Penyebab tidak adanya beda nyata juga diduga karena pengaplikasian TKKS dan LCPKS di luar piringan sehingga unsur hara masih belum mampu diserap tanaman secara maksimal. Untuk melihat adanya pengaruh aplikasi TKKS dan LCPKS terhadap produktivitas terjadi dalam waktu jangka panjang. Namun berdasarkan data yang diambil dari tahun 2020 – 2022 produktivitas mengalami peningkatan baik dari lahan TKKS maupun LCPKS hal ini dikarenakan pengaruh curah hujan sepanjang tahun merata. Rerata curah hujan dari tahun 2017 – 2021 yaitu 1.979,4 mm dan curah hujan tertinggi pada tahun 2020 sebesar 2.328 mm dengan hari hujan 137 hari. Hal ini diduga karena produksi TBS yang dipengaruhi oleh besarnya curah hujan yang terjadi. Jumlah curah hujan selama periode ini akan mempengaruhi produksi kelapa sawit di masa depan karena terkait dengan proses pembungaan dan pematangan buah kelapa sawit. Peningkatan curah hujan tahunan yang merata meningkatkan produksi, menyebabkan buah merah semakin cepat memberondol dan mendorong pembentukan bunga selanjutnya (Simanjuntak, 2014).

Curah hujan yang cukup membantu akar menyerap nutrisi dan mempengaruhi panjang tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur Manalu (2008) yang menyatakan bahwa tingkat produktivitas perkebunan kelapa sawit dan curah hujan sangat erat hubungannya. Hujan mempengaruhi pembungaan kelapa sawit. Faktor curah hujan untuk produksi TBS mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh akar, mendukung perkembangan bunga betina, membantu buah matang lebih sempurna, dan mempengaruhi berat tandan.

TKKS memiliki kandungan hara yang cukup tinggi seperti N, P, K. Sampel dari abu TKKS yaitu memiliki pH 10,9 yang menunjukkan bahwa sampel tersebut bersifat basa dimana kompos TKKS dapat memperbaiki pH tanah, nilai pH yang tinggi berpotensi sebagai bahan pemberat

kemasaman tanah, TKKS memiliki kandungan serat yang tinggi seperti selulosa, lignin dan unsur organik (Syamsiah, 2020).

Menurut Smartri (2020) TKKS harus diaplikasi dalam kurun waktu ≤ 6 hari ke lapangan untuk mengurangi kehilangan haranya. Kandungan unsur hara di TKKS cepat menurun, akibatnya manfaat menggunakan TKKS tidak optimal. Produksi kelapa sawit setiap tahunnya mengalami peningkatan yang cukup baik, namun ada perbedaan hasil produksi antara aplikasi TKKS dengan aplikasi LCPKS. Produksi tersebut tidak berbeda nyata pada tahun 2020 dan 2022. Pada tahun 2021 lahan aplikasi LCPKS mampu memproduksi TBS sebanyak 1,9 ton/ha, sedangkan TKKS hanya bisa memproduksi di angka 1,4 ton/ha. Berdasarkan berat janjang rerata yang dinilai seragam karena aplikasi TKKS dan LCPKS berada di tahun tanam serta satu komplek yang sama, maka peneliti melakukan uji t pada hasil jumlah janjang.

Jumlah janjang pada lahan aplikasi TKKS dan LCPKS akan mempengaruhi hasil produksi. Pada lahan aplikasi TKKS pada tahun 2021 mampu memproduksi rerata jumlah janjang matang sebanyak 181,5 tandan/ha, sedangkan lahan aplikasi LCPKS jauh lebih baik dengan rerata produksi jumlah janjang matang sebanyak 252,4 tandan/ha atau selisih sebesar 16,34%. Pada tahun 2020 dan 2022 tidak ada perbedaan jumlah tandan masak secara nyata. Menurut pendapat Lubis (1992), produksi tertinggi tanaman kelapa sawit dicapai pada saat umur tanaman 7 sampai dengan 11 tahun. Hasil analisis pada jenjang nyata 5% menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata antara lahan aplikasi TKKS dan lahan aplikasi LCPKS yaitu tinggi tanaman, lingkar batang, jumlah pelepas, dan berat tandan. Hal tersebut diduga karena adanya pemberian LCPKS yang memiliki kandungan unsur hara dan sebagai penyedia air pada bulan kering (Hastuti, 2011).

Tinggi tanaman dan lingkar batang pada lahan aplikasi LCPKS berbeda nyata dengan aplikasi TKKS. Hal ini sejalan dengan pendapat Notohadiprawiro *et al.* (2006) menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman selama fase pertumbuhan vegetatif, terutama pada fase pertumbuhan batang, yang menyatakan bahwa nitrogen dapat merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Peningkatan lingkar kelapa sawit dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dari LCPKS yang dibutuhkan tanaman terutama unsur N, P, dan K. Ketersediaan unsur K dalam media kultur tanaman, proses pembentukan karbohidrat, mendukung proses transfer pati ke batang tanaman dan transfer nutrisi dari akar ke tajuk tanaman. Leiwakabessy (1988) menyatakan bahwa unsur hara kalium berperan sangat penting dalam meningkatkan ketebalan batang tanaman, terutama sebagai jaringan penghubung akar dan daun selama proses transpirasi.

Pembentukan bunga sangat dipengaruhi oleh unsur hara dan air, apabila tanaman kekurangan air dan unsur hara maka bunga akan gugur. Hal ini biasanya terjadi pada lima bulan sebelum mekar. Terbentuknya bunga betina menjadi TBS dalam kurun waktu 6 bulan setelah anthesis hal ini berkaitan dengan hasil analisis pada parameter jumlah bunga betina dan bunga jantan tidak berbeda nyata, dimana curah hujan cukup baik pada tahun 2021 dengan hari hujan sebanyak 129 hari dan kemampuan TKKS sebagai *water holding capacity* (meningkatkan kemampuan menyimpan air tanah).

Dengan ditunjukkan hasil yang lebih baik pada lahan aplikasi LCPKS terkait dengan tinggi tanaman, lingkar batang, dan jumlah pelepas hal ini karena limbah cair banyak mengandung unsur K yang keberadaannya sangat bebas. Sehingga banyaknya jumlah pelepas juga berpengaruh terhadap berat tandan yang dihasilkan. Sejalan dengan pendapat Lingga (2001) Elemen K berfungsi untuk memperkuat figor tanaman yang dapat memengaruhi ukuran lingkar batang.

Tingginya produksi kelapa sawit pada lahan aplikasi LCPKS berkaitan dengan peranan unsur hara K. dengan perakaran yang baik serta penyerapan air dan hara yang cukup maka kegiatan fotosintesis tanaman berjalan dengan baik. Jumlah pelepas yang terbentuk berkaitan dengan luas total daun tanaman. Luas daun berkaitan dengan jumlah sinar matahari yang ditangkap oleh tanaman. Peningkatan produksi menyatakan kalium terlibat dalam penyerapan air, merangsang asimilasi serta transport asimilat (Halpera, 2018).

Kombinasi jumlah pelepasan dan periode waktu mempertahankan pelepasan dapat mendukung produksi tertinggi tanaman kelapa sawit. Kombinasi jumlah pelepasan dan periode waktu mempertahankan pelepasan efektif untuk meningkatkan bobot TBS/hektar, Bobot TBS/pokok dan BJR/bulan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi LCPKS menunjukkan hasil produktivitas lebih baik terhadap lahan aplikasi TKKS.
2. Karakter agronomi pada lahan diaplikasikan LCPKS menunjukkan nilai lebih baik pada pengamatan tinggi tanaman, lingkar batang, jumlah pelepasan, dan berat tandan dari pada lahan yang di aplikasi TKKS.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman A., S. Sutomo, dan N. Sutrisno. 2005. *Teknologi Pengendalian Erosi Lahan Berlereng dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan*. Puslitbangtanak. Jakarta.
- Ditjenbun. 2018. *Buku Statistik Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia*. Direktorat Jendral Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Halpera, H. dan Subagiono. 2018. Pengaruh Pemberian Dosis KCl Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Sains Agro* Vol. 03, No.02.
- Hastuti P. B. 2011. *Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit*. Deepublish. Yogyakarta.
- Leiwakabessy, F.M. 1988. Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Lingga, P. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lubis, A. U. 1992. *Kelapa Sawit di Indonesia*. Medan : Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Manalu, A.F. 2008. Pengaruh Hujan Terhadap Produktivitas dan Pengolahan Air di Kebun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Mustika Estate, PT. Sajang Heulang, Minamas Plantation, Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. Skripsi. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Notohadiprawiro, T., Soeprapto., Soekodarmo., Endang., dan Sukana. 2006. Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan. Repro: Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Pahan, Iyung. 2006. *Panduan Teknis Budidaya Kelapa Sawit Untuk Praktisi Perkebunan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Simanjuntak, L. 2014. Pengaruh Curah Hujan dan Hari Hujan Terhadap produksi Kelapa Sawit berumur 5, 10, dan 15 Tahun Di Kebun Begerpang Estate PT. PP London Sumatra Indonesia, Tbk. *Jurnal Online Agroteknologi* Vol. 2 (3) : 1141 – 1151.
- Smartri. 2020. *Sinar Mas Agro Resources and Technology Research (SMARTRI)*. Jakarta : PT Smart Tbk
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik, Kanisius. Yogyakarta. 218 Hal
- Syamsiah, N. 2020. Pengaruh Pemberian Dosis Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Pada Media Lahan Basah Buatan (Constructed Wetland) Terhadap pH, Fe, Mn Untuk Pengelolaan Air Asam Tambang Di PT Jorong Barutama Greston. Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah Vol. 5 (3) : 41-45