

Pengaruh *By Product* terhadap Produktivitas Perkebunan Kelapa Sawit pada Topografi Berbeda

The Influence of By-Product on the Productivity of Oil Palm Plantations in Different Topograph

Adjie Fadel Mochammad¹, Herry Wirianata^{1*}, Valensi Kautsar¹

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper, Jl. Nangka II, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

E-mail: her.wirianata@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Submitted: -

Accepted: -

Published: -

Keywords:

By product, Empty bunch compost, POME, Productivity

ABSTRACT

Palm oil prepared produces a vast variety of by-products that have many benefits. The palm oil mill effluent (POME) and the empty bunch of palms are widely used in palm plantations as soil ameliorant and fertilizer substitution. The palm's productivity is influenced by external factors called topography. The study aims to know what influence of by-product is on the agronomy character, productivity, the average weight of the bunches (AWB), and the number of bunches of palms and then compare it on different topography. The study uses agronomy survey methods by choosing sample blocks using 2x2 factorial experiments with a completed randomized design (CRD). Selected 8 blocks, 4 blocks on the wave topography and 4 blocks on the hill topography with 2 blocks applied compost of empty bunch and 2 blocks applied of POME. The data taken is primary and secondary. Agronomy character data, productivity, BJR, and the amounts of bunches obtained are further analyzed using the univariates test, and if there's a significant influence then tested further with DMRT tests at the level of $\alpha = 5\%$. Research shows that the combination of by-products and topography does not interact on the agronomy character, productivity, and the number of bunches significantly. The type of topography affects the height and the girth of the plant significantly. The applications of by-products affect the number of leaves, the number of bunches, and the weight of the bunches significantly.



Copyright © Tahun Author(s).
This work is licensed under a

Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0
International License.

PENDAHULUAN

Luasnya areal untuk budidaya kelapa sawit pada tahun 2022 mencapai 15,38 juta ha dengan produksi hingga 45,58 juta ton yang meningkat dari tahun tahun 2021 yang hanya sebesar 45,12 juta ton (Direktorat Jendral Perkebunan, 2022).

Hasil yang dicapai ini tentunya didukung faktor internal (genetik) serta eksternal (lingkungan). Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi yakni topografi. Topografi pada sebuah unit kebun kerap dijumpai topografi yang beragam mulai dari dataran, perbukitan dan berlereng curam. Hal ini berkaitan dengan kapasitas pabrik yang telah dibangun sehingga

perluasan lahan tanam pada areal berlerengpun dilakukan walaupun menjadi faktor pembatas lahan yang dapat membuat produktivitasnya berbeda – beda (Hasibuan et al., 2018).

Perbedaan jenis topografi diduga mempengaruhi kemampuan lahan untuk melakukan pertumbuhan dan perkembangan yang berkaitan dengan produktivitas tanaman kelapa sawit. Pada daerah datar menunjukkan hasil nyata pada produktivitas kelapa sawit yang lebih tinggi dibandingkan dengan di daerah dataran yang tinggi (Listia et al., 2016). Ketinggian tempat yang semakin meningkat menyebabkan adanya perbedaan produktivitas tandan buah segar (TBS) tanaman kelapa sawit (Listia et al., 2016).

Minyak kelapa sawit yang diolah menghasilkan beragam *by product* yang mempunyai banyak manfaat. Menurut Sung (2016) dalam (Wijayani & Wirianata, 2022) *by product* yang dihasilkan dari tandan buah segar terdiri atas 58% limbah cair, 21% TKKS, 15% serat mesokarp dan 6% cangkang. Limbah kelapa sawit berpotensi menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan jika langsung dibuang tanpa adanya proses pengolahan lebih lanjut karena mengandung unsur yang mencemari lingkungan.

Limbah pabrik kelapa sawit (LCPKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) banyak dimanfaatkan di perkebunan kelapa sawit sebagai *soil* amelioran dan substitusi pupuk. LCPKS dan TKKS jika diolah dengan baik berpotensi dijadikan sebagai pupuk organik yang mampu mengurangi pemakaian pupuk anorganik yang sampai saat ini masih dilakukan di perkebunan kelapa sawit.

Pemupukan kelapa sawit berdampak sangat baik dalam menyediakan unsur hara yang diperlukan kelapa sawit untuk pertumbuhan vegetatif dan generatifnya. Kandungan unsur hara yang tidak tercukupi dalam tanah perlu dilakukan penambahan melalui pemupukan agar tanaman mampu membentuk vegetatif tanaman serta buah pada masa generatifnya sehingga diperoleh tandan buah segar yang berkualitas dan berproduksi optimal (Budiargo, 2015). LCPKS mengandung unsur N, P, K, Ca, Mg dan mengandung berbagai macam mikroba yang berperan dalam penyediaan hara pada tanah dan dapat meningkatkan pH tanah dari 5,39 sampai 6,25 (Sianipar, 2019). Pengomposan TKKS merupakan salah satu upaya mengurangi limbah yang dihasilkan pabrik kelapa sawit yang mana hasilnya dapat digunakan untuk menambah bahan organik yang dibutuhkan dalam proses budidaya tanaman (Haitami & Wahyudi, 2019). Pemupukan juga dapat mempengaruhi hasil produksi dan kualitas tandan buah segar yang dihasilkan oleh tanaman kelapa sawit.

Mengetahui potensi dari *by product*, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh aplikasi *by product* terhadap produktivitas perkebunan kelapa sawit pada topografi yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di PT. Aditunggal Mahajaya, Perkebunan Sungai Ayawan Estate, Desa Sukamandang, Kecamatan Seruyan Tengah, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah. Pelaksanaan dimulai pada bulan Maret-April 2023.

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial 2 x 2 yang tersusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu macam *by product* yang

terdiri dari 2 aras (kompos TKKS dan LCPKS). Faktor kedua yaitu jenis topografi yang terdiri dari 2 aras (gelombang dan bukit). Dari kedua faktor tersebut didapat 4 kombinasi perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 2 kali dan didapat 8 satuan percobaan. Data dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5%. Apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada jenjang nyata 5%. Pada setiap bloknya diambil 10 pokok sampel sehingga total pokok sampel yang digunakan adalah $8 \times 10 = 80$ pokok sampel.

Data primer dikumpulkan melalui penghitungan dan pengukuran karakter agronomi dengan parameter panjang pelepah (cm), tinggi tanaman (cm), lingkaran batang (cm), jumlah pelepah, helai daun, jumlah tandan, dan berat tandan (kg). Data sekunder yang dikumpulkan yaitu data curah hujan tahun 2017-2021, data rekomendasi pemupukan organik dan anorganik tahun 2019-2021, data produksi tahun 2019-2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menggunakan sidik ragam memperlihatkan hasil bahwa aplikasi *by product* dan jenis topografi tidak berinteraksi nyata terhadap seluruh parameter pengamatan kecuali BJR tahun 2021.

Tabel 1. Pengaruh topografi dan *by product* terhadap BJR kelapa sawit tahun 2021 (kg)

		Topografi		Rerata
		Gelombang	Bukit	
<i>By product</i>	Kompos TKKS	17,99 ^b	17,60 ^c	17,79
	LCPKS	18,56 ^a	18,50 ^a	18,53
Rerata		18,27	18,05	(+)

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf uji 5%
(+) menunjukkan interaksi berbeda nyata

Dari hasil analisis memperlihatkan bahwa interaksi aplikasi *by product* dan topografi memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap nilai BJR. Interaksi aplikasi LCPKS pada topografi gelombang memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan aplikasi kompos TKKS pada kedua topografi. Aplikasi LCPKS menunjukkan peningkatan BJR yang lebih tinggi sebesar 4,16 % terhadap aplikasi kompos TKKS. Menurut hasil penelitian Prayitno (2008) perlakuan limbah cair kelapa sawit meningkatkan rerata berat TBS lebih tinggi dibandingkan aplikasi kompos tandan kosong. Pemberian LCPKS dapat meningkatkan rerata berat tandan sebesar 8,9 % sedangkan aplikasi kompos TKKS hanya meningkatkan rerata berat tandan sebesar 4,3 %. Hal ini diduga karena limbah cair kelapa sawit mengandung unsur hara yang lengkap dan ketersediaan air yang cukup dibandingkan dengan kompos TKKS.

Tabel 2. Pengaruh *by product* terhadap karakter agronomi kelapa sawit

	<i>By product</i>	
	Kompos TKKS	LCPKS
Panjang Pelepah (cm)	577,35 ^a	565,40 ^a
Jumlah Pelepah (pelepah.pohon ⁻¹)	40,4 ^a	39,95 ^a
Tinggi Tanaman (cm)	791,35 ^a	732,25 ^a
Lingkar Batang (cm)	269,1 ^a	269,7 ^a
Jumlah Daun (helai.pelepah ⁻¹)	350,1 ^b	354,8 ^a
Jumlah Tandan (tandan.pohon ⁻¹)	6,45 ^b	7,65 ^a
Berat Tandan (kg)	19,25 ^b	20,54 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan hasil analisis, pada parameter jumlah daun, jumlah tandan, dan berat tandan yang diberi aplikasi LCPKS memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang diaplikasikan kompos TKKS. Hal ini diduga terjadi karena pemberian LCPKS pada tanaman memberikan efektivitas yang lebih tinggi. LCPKS yang sudah dalam bentuk cair yang mana setelah diaplikasikan ke lahan, molekul hara yang terkandung di dalamnya dapat langsung diabsorpsi oleh akar halus tanaman. Penemuan ini selaras dengan penelitian Prayitno (2008) yang menemukan hasil dimana perlakuan dengan aplikasi limbah cair memberi hasil lebih baik jika disandingkan dengan TKKS karena limbah cair berada dalam keadaan cair saat diaplikasi ke lahan yang menyebabkan ion-ion hara mudah untuk dapat diserap oleh akar halus tanaman. Pernyataan ini juga didukung oleh Purba (2021) ukuran molekul yang lebih kecil memungkinkan partikel hara dapat diambil langsung oleh akar halus tanaman dengan lebih cepat dan efektif. Sedangkan pada aplikasi kompos TKKS membutuhkan waktu agar bahan organik dapat terurai sempurna hingga dapat diserap oleh tanaman.

Tabel 3. Pengaruh topografi terhadap karakter agronomi kelapa sawit

	Topografi	
	Gelombang	Bukit
Panjang Pelepah (cm)	564,35 ^P	578,40 ^P
Jumlah Pelepah (pelepah.pohon ⁻¹)	40,3 ^P	40,05 ^P
Tinggi Tanaman (cm)	697,45 ^P	781,1 ^Q
Lingkar Batang (cm)	272,2 ^P	266,6 ^Q
Jumlah Daun (helai.pelepah ⁻¹)	352,2 ^P	352,7 ^P
Jumlah Tandan (tandan.pohon ⁻¹)	7,15 ^P	6,95 ^P
Berat Tandan (kg)	19,94 ^P	19,85 ^P

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Pada topografi gelombang menunjukkan tinggi tanaman yang lebih rendah serta lingkar batang yang lebih besar daripada topografi bukit. Hal ini diduga karena pada topografi bukit mengalami kompetisi antartanaman terhadap sinar matahari, partikel hara, dan air. Kompetisi terhadap sinar matahari membuat tanaman mengalami etiolasi. Sesuai dengan pernyataan Septiana (2019) etiolasi membuat kurangnya pasokan energi yang dihasilkan oleh proses fotosintesis menyebabkan batang tanaman lebih kurus dan tidak kokoh.

Tabel 4. Pengaruh topografi terhadap produktivitas kelapa sawit tahun 2019-2021

Tahun	Produktivitas (ton.ha ⁻¹)		BJR (kg)		Jumlah tandan (tandan.ha ⁻¹)	
	Gelombang	Bukit	Gelombang	Bukit	Gelombang	Bukit
2019	22,38 ^a	23,11 ^a	15,94 ^a	16,05 ^a	1385,2 ^a	1461,0 ^a
2020	25,53 ^a	25,72 ^a	17,24 ^a	17,17 ^a	1481,0 ^a	1498,2 ^a
2021	25,22 ^a	25,97 ^a	-	-	1382,0 ^a	1436,0 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan parameter yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Produktivitas pada topografi gelombang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan topografi bukit. Hal ini diduga karena ketersediaan air pada kedua topografi yang tercukupi akibat curah hujan yang terjadi secara merata setiap tahun. Curah hujan yang merata akan membantu serapan unsur hara oleh akar dan mempengaruhi berat janjang TBS. Tingkat produktivitas tanaman kelapa sawit dan curah hujan memiliki kaitan yang sangat erat. Pembungaan kelapa sawit dipengaruhi oleh curah hujan (Simanjuntak *et al.*, 2014).

Pembuatan teras di topografi bukit diduga mampu menahan kehilangan unsur hara dan air untuk kebutuhan tanaman. Penerapan teras yang memiliki tanaman penutup tanah memberikan hasil efektif dalam mengurangi tingkat erosi mencapai 94.1% dibandingkan aplikasi tanpa teras dan tanaman penutup tanah (Asbur *et al.*, 2016). Teras dengan tanaman penutup tanah juga memberikan efektivitas sebesar 95.7% terhadap penurunan aliran permukaan dibandingkan aplikasi lahan tanpa teras serta tanaman penutup tanah (Ariyanti *et al.*, 2016).

Meskipun tidak berbeda nyata, topografi bukit memiliki nilai yang relatif lebih tinggi dibandingkan topografi gelombang. Hal ini diduga karena teras yang dibangun pada areal bukit bekerja dengan baik dalam mencegah kehilangan unsur hara dan memberikan ketersediaan air yang lebih baik. Hal ini didukung penelitian Hadi (2004) menyatakan bahwa pembuatan teras bersambung (*Continuous terraces*) maupun teras individu (tapak kuda) pada lahan bertopografi bukit diperlukan agar mampu mengurangi efek dari erosi dan menjaga kondisi tanah sehingga mampu menyimpan air dengan baik.

Tabel 5. Pengaruh by product terhadap produktivitas kelapa sawit tahun 2019-2021

Tahun	Produktivitas (ton.ha ⁻¹)		BJR (kg)		Jumlah tandan (tandan.ha ⁻¹)	
	Gelombang	Bukit	Gelombang	Bukit	Gelombang	Bukit
2019	22,05 ^a	23,45 ^a	15,67 ^b	16,32 ^a	1407,7 ^a	1438,5 ^a
2020	24,65 ^a	26,61 ^a	16,94 ^b	17,47 ^a	1455,5 ^a	1523,7 ^a
2021	24,62 ^a	26,57 ^a	-	-	1384,0 ^a	1434,0 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan parameter yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Aplikasi *by product* berpengaruh nyata terhadap BJR. Hal ini diduga karena LCPKS memuat unsur hara lebih tinggi dibandingkan kompos TKKS terutama pada unsur kalium. Kandungan K₂O pada LCPKS sebesar 1,3% sedangkan pada kompos TKKS sebesar 1,2% (Rankine & Fairhurst, 1999). Unsur kalium memiliki fungsi vital dalam pembentukan karbohidrat serta protein dan juga memperbaiki kualitas buah atau biji (Djajadirana, 2000).

Pada aplikasi LCPKS tidak berpengaruh nyata dengan aplikasi kompos TKKS terhadap produktivitas dan jumlah tandan. Hal ini diduga karena LCPKS dan kompos TKKS sudah

memuat zat hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang cukup. Hal ini juga dipengaruhi penambahan bahan organik sebagai amelioran dalam tanah yang mampu merekonstruksi sifat fisik dan kimia tanah seperti struktur tanah, kapasitas menahan air (*water holding capacities*), dan KTK (Kapasitas Tukar Kation). Selain itu bahan organik memiliki kemampuan dalam pembenahan tanah. Hal ini sesuai dengan penelitian Prayitno (2008) aplikasi LCPKS mampu menaikkan jumlah tandan sebesar 54,89% dan pemanfaatan TKKS menaikkan jumlah tandan sebesar 18,6%. Menurut Adiwiganda (2007) pemberian pupuk pada kelapa sawit dituntut agar mampu memastikan pertumbuhan yang baik sehingga produksi tandan buah segar menjadi optimal

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai pengaruh aplikasi *by product* terhadap produksi perkebunan kelapa sawit pada topografi berbeda, maka dapat disimpulkan bahwa Aplikasi *by product* dan topografi tidak memberikan interaksi nyata terhadap karakter agronomi, dan produktivitas tanaman tetapi berpengaruh terhadap nilai BJR tahun 2021 dimana aplikasi LCPKS pada kedua topografi memberikan hasil terbaik dibandingkan kombinasi lainnya. Karakter agronomi lahan yang diaplikasi LCPKS menunjukkan hasil lebih baik pada parameter jumlah daun, jumlah tandan dan berat tandan terhadap lahan yang diaplikasi kompos TKKS. Topografi gelombang menghasilkan tinggi tanaman yang lebih rendah dan lingkaran batang yang lebih besar dibandingkan pada topografi bukit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiganda, R. (2007). *Manajemen Tanah dan Pemupukan Kelapa Sawit*. Dalam S. Mangoensoekarjo (Ed.). *Manajemen Tanah dan Pemupukan Budidaya Tanaman Perkebunan*. Gajah Mada University Press.
- Ariyanti, M., Yahya, S., Murti Laksono, K., Suwanto, S., & Siregar, H. H. (2016). Pengaruh tanaman penutup tanah *Nephrolepis biserrata* dan teras gulud terhadap aliran permukaan dan pertumbuhan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Kultivasi*, 15(2). <https://doi.org/10.24198/kltv.v15i2.11889>
- Asbur, Y., Yahya, S., Murti Laksono, K., Sudradjat, S., & Sutarta, E. S. S. S. (2016). The Roles of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson and Ridge Terrace in Reducing Soil Erosion and Nutrient Losses in Oil Palm Plantation in South Lampung, Indonesia. *Journal of Tropical Crop Science*, 3(2), 49–55. <https://doi.org/10.29244/jtcs.3.2.49-55>
- Budiargo, A. R. P. dan S. (2015). Manajemen Pemupukan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Perkebunan Kelapa Sawit, Kalimantan Barat. *Bul. Agrohorti*, 3(2), 221–231.
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2022). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2021-2023*. Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan.
- Djajadirana, S. (2000). *Kamus Dasar Agronomi*. Murai Kencana.
- Hadi, M. M. (2004). *Teknik Berkebun Kelapa Sawit*. Adicitra Karya Nusa.
- Haitami, A., & Wahyudi. (2019). Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Plus (Kotakplus) Dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 16(1).
- Hasibuan, B. R., Rahayu, E., & Astuti, Y. T. M. (2018). Kajian Pengaruh Topografi Terhadap Produksi Kelapa Sawit. *Jurnal Agtomast*, 3(1), 1–10.
- Listia, E., Indradewa, D., & Putra, E. T. S. (2016). Pertumbuhan, Produktivitas, dan Rendemen Minyak Kelapa Sawit di Dataran Tinggi. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 18(2), 77. <https://doi.org/10.22146/ipas.9087>
- Prayitno, S. D. I. dan B. H. S. (2008). Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Yang Dipupuk Dengan Tandan Kosong Dan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Ilmu Pertanian*, 15(1),

37–48.

- Purba, T. (2021). Tanah Dan Nutrisi Tanaman. In *Yayasan Kita Menulis* (Vol. 1, Nomor 3).
- Rankine, I., & Fairhurst, T. (1999). *Pocket Guide Oil Palm Series Mature Volume 6*. Oxford Graphic Printers Pte. Ltd.
- Septiana, B. (2019). *Dampak Etiolasi Bagi Tanaman*. Cybext Kementerian Pertanian. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/89452/Dampak-Etiolasi-Bagi-Tanaman/>
- Sianipar, P. (2019). *Pengaruh Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Dan Npk Mutiara 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Terung Gelatik (Solanum melongena L) (Solanum melongena L)*. Universitas Islam Riau.
- Simanjuntak, L. N., Sipayung, R., & Irsal. (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 Agroekoteknologi*, 2(3), 1141–1151.
- Wijayani, S., & Wirianata, H. (2022). Kontribusi Tandan Kosong Dalam Meningkatkan Pengaruh Pupuk Anorganik Terhadap Produksi Kelapa Sawit. *AGROISTA : Jurnal Agroteknologi*, 6(1), 42–51. <https://doi.org/10.55180/agi.v6i1.242>