

Evaluasi Kajian *Oil Extraction Rate* (OER) Optimum sebagai Standar Panen Kelapa Sawit

(Evaluation of the Oil Extraction Rate [OER] Study as a Standard for Oil Palm Harvest)

Kumbara ^{1*}, Firlana ², Jajang Supriatna ³

¹ Program Studi Pengelolaan Agribisnis, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Jalan Raya Negara KM. 7 Tanjung Pati Kec. Harau Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, Indonesia, 26271

² Program Pascasarjana Ilmu Pertanian, Universitas Riau, Jl. Pattimura No. 9, Cinta Raja–Sail, Pekanbaru, Riau, Indonesia, 28131

³ Program Pascasarjana Ilmu Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor, Jawa Barat, Indonesia, 45363

E-mail: barakum6@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Submitted: November 14, 2023

Accepted: February 13, 2024

Published: March 17, 2024

Keywords:

harvest standards,
loose fruits from bunches,
oil extraction rate (OER),
soil type

ABSTRACT

This research aims to carry out a basic evaluation of the harvest of palm kernel 3 (BD3), palm kernel 7 (BD7), fraction 1 (FR1), and fraction 2 (FR2) on the types of soil and peat and minerals that are tested and analyzed based on observations of the number of loose fruits from bunches (brondolan) on the plate. This research was conducted at PT Gandaera Hendana, Ukui 2 Village, Ukui District, Pelalawan Regency, Riau Province. The study used a factorial randomized block design (RBD) with two factors: harvest base and two types of soil. The parameters observed consisted of adding a number of brondolan after harvest, the multiple of brondol after harvest, oil to bunch analysis, and potential oil extraction rate (OER). The analysis showed that adding loose fruit after harvest in mineral soil increased significantly two times more than peat (15.2 loose fruit). The harvest standard for fraction 2 increased significantly due to the addition of loose bunches after harvest (23.9 bunches) and their interaction in mineral soil (38.6 bunches). The base of palm kernels 3 (BD 3) shows a very significant increase in the yield of palm kernels after harvest (2.4 times) as well as its interaction in mineral soil (2.7 times). The palm kernels harvest standard 3 showed the highest increase in OER potential (23.25%) and OER potential in mineral soil (24.46%).



Copyright © 2024 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Industri perkebunan saat ini tengah dihadapi isu penurunan *oil extraction rate* (OER), yang mengakibatkan turunnya hasil produksi, yang berperan penting dalam menjaga daya saing sektor ini. Berdasarkan data PTPN XXIII (2021), terdapat 95 perusahaan sawit di luar maupun dari dalam negeri, baik pemerintah maupun swasta terlibat dalam isu penurunan tandan buah segar (TBS) terhadap turunnya hasil produksi OER. Berdasarkan hal tersebut ini tentunya berkaitan dengan kinerja produksi CPO yang terus mengalami penurunan pada persentase produk yang dihasilkan dibandingkan dengan bahan baku yang terolah (OER). Gabungan Kelapa Sawit

Indonesia (GAPKI) (2023) mencatat bahwa pada tahun 2022, produksi minyak sawit mentah atau *crude palm oil* (CPO) di Indonesia mengalami penurunan. Sepanjang tahun 2022, produksi CPO di Indonesia mencapai 46,73 juta ton, menunjukkan penurunan sebesar 0,34% jika dibandingkan dengan tahun 2021, ketika produksi tendensi CPO yang mencapai 46,89 juta ton.

Penurunan dari pencapaian hasil OER sudah menjadi hal yang tidak terbantahkan dan cerminan kondisi di semua perkebunan besar saat ini. Menurut Simamora (2020), hasil produksi OER yang rendah tentu akan menurunkan daya saing, dengan *kernel extraction rate* (KER) sedikit lebih tinggi dan OER yang rendah jelas tidak memadai untuk menutupi kerugian yang terjadi. Produksi tandan kelapa sawit (*fruit set*) dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah proses penyerbukan terhadap tandan buah sawit yang memberikan pengaruh pada *oil to bunch* (O/B) maksimal 25% sehingga diperoleh nilai tandan buah sawit sekitar 75% dan menurun dengan nilai tandan buah sawit lebih tinggi sesuai standar kematangan (Manurung *et al.*, 2019).

Praktik panen yang baik dan penentuan waktu panen yang sesuai dengan standar kematangan dapat secara signifikan meningkatkan OER dalam perkebunan kelapa sawit, membantu mengatasi masalah penurunan hasil OER yang dihadapi oleh industri perkebunan kelapa sawit. Berdasarkan penelitian (Zein *et al.*, 2019.), penerapan produksi bersih pada proses pengolahan CPO pada panen yang dilakukan memiliki dampak langsung pada tingkat kematangan TBS dan *fruit set*. Panen terlalu dini atau terlambat dapat mengakibatkan pengumpulan TBS yang tidak mencapai tingkat kematangan optimal, yang pada gilirannya dapat memengaruhi *fruit set* dan kualitas buah. Praktik panen dan penentuan waktu panen yang sesuai menjadi faktor penting dalam manajemen perkebunan supaya mempengaruhi nilai *fruit set* dan dampaknya terhadap produksi tandan buah (O/B).

Salah satu elemen kontrol dalam manajemen perkebunan yang menyebabkan rendahnya OER karena standarisasi dalam proses panen, seperti interval hari panen dan minimum standar tingkat kematangan Tandan Buah Segar (TBS). Saat ini, standar umum untuk panen adalah pada tingkat kematangan tertentu, di mana umumnya diterapkan standar panen ketika terdapat 10 brondolan pada piringan (Oberthur *et al.*, 2018.) Berdasarkan hal tersebut maka diperlukannya pengamatan dalam menentukan potensi OER dan KER terhadap kualitas tandan buah segar (TBS) khususnya standar matang panen TBS berdasarkan jumlah brondolan di piringan pada usia tanaman yang berbeda. Kondisi tandan buah segar (TBS) saat pemanenan sampai pengangkutan ke pabrik, termasuk saat pemrosesan dalam pabrik, merupakan faktor yang diduga kuat menyebabkan rendahnya rendemen CPO (Subagya & Endy, 2018).

Rendahnya rendemen CPO ini menyebabkan permasalahan yang lebih mendalam karena muncul ketika peninjauan kondisi TBS dari saat pemanenan hingga pengangkutan ke pabrik serta proses pemrosesan di pabrik yang tidak optimal. Berdasarkan kondisi TBS tersebut mungkin menjadi penyebab penurunan rendemen CPO. Penelitian Alepa & Rao (2016) telah menunjukkan bahwa pengamatan tandan buah segar (TBS) di laboratorium menggunakan metode *blak's* dengan asumsi *zero losses* (0% *oil losses*) memberikan hasil lebih tinggi dibanding metode *balance* di pabrik terdapat selisih rata-rata 15%, hal ini disebabkan oleh proses pemanenan dan faktor kegagalan hasil minyak di pabrik. Selisih rata-rata antara dua metode ini disebabkan oleh kerugian dalam proses pemanenan dan kehilangan minyak di pabrik sehingga untuk mengidentifikasi masalah dengan lebih rinci dan mencari solusi yang lebih efektif, perlu

dilakukan penelitian lanjutan berupa kajian rekomendasi perbaikan sebagai evaluasi pemanenan CPO.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi dasar panen yang optimum terhadap pencapaian OER pada masing-masing kriteria brondol 3 (BD3), brondol 7 (BD7), fraksi 1 (FR1), fraksi 2 (FR2) dan pada perbedaan jenis tanah yang diuji berdasarkan pengamatan jumlah brondolan yang lepas di piringan. Informasi ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses pemanenan, meningkatkan kualitas hasil panen, dan mengurangi kerugian yang terkait dengan kualitas dan hasil panen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT Gandaerah Hendana, Desa Ukui 2, Kecamatan Ukui, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Penelitian dilakukan mulai bulan Oktober 2022 hingga Januari 2023. Bahan penelitian terdiri atas tandan kelapa sawit dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) yaitu varietas Marihat yang ditanam pada Blok K13 dan D15 di Afdeling VII. Alat untuk pengamatan lapangan antara lain kamera, kantong plastik, spidol, alat-alat tulis, karung goni, gancu, egrek dan peralatan panen lain. Alat-alat yang digunakan di laboratorium untuk analisis tandan terdiri atas timbangan analitik, oven, dan *soxhlet extraction heating mantle*, ayakan 10 *mesh*, gelas *beaker*, aluminium *tray*, cawan petridis, cawan porselen, dan peralatan pendukung lainnya.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor perlakuan terdiri atas dasar panen di piringan (brondol 3, brondol 7, fraksi 1 atau 1 brondol per kilogram, fraksi 2 atau 2 brondol per kilogram) dan jenis tanah yang berbeda (tanah gambut di Blok K13 dan tanah mineral di Blok D15). Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan mengambil 5 tandan secara acak dari masing-masing perlakuan dengan total 40 tandan yang telah dikumpulkan. Tandan dibawa ke Laboratorium Agronomi dan dianalisis. Parameter yang diamati terdiri dari penambahan brondolan setelah panen, kelipatan brondol setelah panen, dan analisis potensi *oil rate extraction* (OER) untuk mengevaluasi potensi OER yang paling optimum saat panen di lapangan.

Pengukuran kandungan kadar minyak merujuk pada penelitian Alepa & Rao (2016) yaitu menggunakan metodologi *Blak's* untuk menghitung kandungan minyak dalam tandan (*Oil to Bunch* (O/B)) sebagai dasar analisis minyak *zero losses*, artinya 100% kandungan minyak dalam tandan tanpa kehilangan saat proses panen, transportasi maupun *bunch press* di PKS. Selanjutnya potensi OER dianalisa dan dihitung dengan perhitungan $O/B \times 85\%$ (Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan, 2013). Metode *bunch analysis* merupakan metode untuk memprediksi *oil content* aktual dengan pengamatan secara detail dan terseleksi pada tingkat kematangan tandan.

Analisis data terdiri atas penambahan brondolan setelah panen, kelipatan brondol setelah panen potensi *oil rate extraction* (OER) yang dilakukan dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) program *Genstat General Statistics Software*. Uji lanjut untuk mengetahui pengaruh perlakuan dengan membandingkan perlakuan terpilih digunakan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (LSD = *Least Significant Difference*) pada taraf 5% dari hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan Brondolan Setelah Panen

Hasil analisis penambahan brondolan setelah panen menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap perlakuan dasar panen fraksi 2 beserta interkasinya di tanah mineral. Pada perbedaan jenis tanah penambahan brondolan setelah panen sangat nyata di tanah mineral dibandingkan tanah gambut. Berikut ini hasil analisis penambahan brondolan setelah panen sesuai pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis penambahan brondolan setelah panen

Perlakuan	Dasar panen di piringan				Rata-rata
	Brondol 3	Brondol 7	Fraksi 1	Fraksi 2	
Gambut	3,20 ± 1,09 a	10,00 ± 2,64 c	9,20 ± 2,68 c	9,20 ± 3,96 c	7,90 a
Mineral	5,0 ± 1,58 ab	8,40 ± 2,70 bc	8,80 ± 2,68 c	38,60 ± 2,88 d	15,20 b
Rata-rata	4,10 a	9,20 b	9,00 b	23,90 c	

Keterangan: angka (rata-rata ± SD) pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Berdasarkan data hasil pengukuran pada Tabel 1 telah menunjukkan 4 parameter (brondol 3, brondol 7, fraksi 1, dan fraksi 2) yang memberikan hasil penambahan brondolan setelah panen yang didapatkan dari dua perlakuan, media tanam gambut dan mineral. Tanaman pada fraksi 2 lahan mineral didapatkan rata-rata nilai tertinggi (9,20), dengan standar deviasi tertinggi ($\pm 0,52$). Sedangkan, nilai terendahnya pada tanaman brondol 3 ($3,20a \pm 1,09$). Perbedaan ini memiliki variabilitas yang dapat disebabkan oleh penggunaan karakteristik media tanam antar tanah yang berbeda, tanah gambut dengan tanah mineral yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Menurut Nugroho (2014) menyatakan bahwa, variabilitas lahan gambut yang dikonversi untuk produksi kelapa sawit menyebabkan terjadinya perubahan struktur sifat kimia terutama pada kadar pH tanah yang berdampak pada penurunan produksi brondol apabila unsur-unsur hara yang dibutuhkan tidak tercukupi. Selain itu kondisi lingkungan yang tidak optimal dapat menyebabkan ketidakstabilan tanaman dalam menghadapi stres, sehingga dapat menurunkan produksi kelapa sawit (Rosyid et al., 2014).

Hasil analisis Tabel 1 juga menunjukkan penambahan brondolan setelah panen di tanah mineral meningkat 2 kali lipat dibanding gambut dengan sangat nyata (15,20 brondolan). Standar panen fraksi 2 meningkat sangat nyata terhadap penambahan brondolan lepas setelah panen (23,90 brondolan), serta interkasinya di tanah mineral (38,6 brondolan). Hasil analisis secara umum terdapat peningkatan sangat nyata jumlah penambahan brondolan setelah panen di piringan pada fraksi 2. Hal ini disebabkan kualitas yang semakin matang pada tandan sangat mempengaruhi proses pelepasan brondolan terutama di tanah mineral yang strukturnya tanah jauh lebih baik dibanding tanah gambut. Jatuhnya tandan setelah panen terutama tanaman tua (*old*) yang semakin tinggi sangat mempengaruhi lepasnya brondolan setelah panen. *Bulk density* tanah mineral ($>1 \text{ g.cm}^{-3}$) yang lebih baik dibanding tanah gambut ($0,1-0,2 \text{ g.cm}^{-3}$) sangat membantu terjadinya lepas brondolan setelah panen. Hal tersebut sesuai dengan Alfiah &

Susanto (2015) bahwa reaksi hidrolisis oleh enzim lipase terdapat dalam buah, dan terletak didalam sel, jika dinding sel pecah mempengaruhi pelunakan mekanik pada tandan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kartika et al. (2016) yang mengamati hubungan antara jumlah standar brondol panen di piringan dan jumlah brondol yang lepas setelah panen. Ditemukan bahwa brondol yang banyak jatuh pada saat dipanen sangat didominasi oleh tanah mineral, sedangkan tanah gambut cenderung lebih sedikit brondolan yang jatuh. Sehingga melalui kondisi tersebut, perlunya atau cara pemanenan yang tepat harus dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti ketersediaan tenaga kerja, jarak siklus pemanenan, penetapan standar kematangan, dan kehilangan bulir selama pemanenan dan pengangkutan. Penambahan brondolan panen mengacu pada jumlah brondolan yang terlepas dari tandan kelapa sawit selama proses pemanenan. Secara khususnya standar proses pemanenan sangat dipengaruhi oleh faktor seperti teknik pemanenan, perawatan pohon kelapa sawit, ataupun kondisi lingkungan dalam skala industri (Center for Food Safety and Applied Nutrition/CFSAN, 2018).

Berdasarkan evaluasi Tabel 1 walaupun pada saat fraksi 2 penambahan jumlah brondolan yang lepas pada saat pemanenan tertinggi, hal ini harus menjadi pertimbangan yang matang dan serius dalam mengelola tingkat *losses* dan praktis efisiensi panen yang terjadi di lapangan. Brondolan yang tertinggal di lapangan akan menjadi gulma baru yang menambah biaya herbisida dalam pengendalian gulma. Selain itu, semakin tinggi jumlah brondolan lepas maka minyak yang dihasilkan juga akan mengandung kadar asam lemak bebas (*free fatty acid*, FFA) yang semakin tinggi dan semakin banyak jumlah brondolan lepas di piringan tidak menunjukkan peningkatan nilai O/WM dan O/B (Murgianto et al., 2021).

Hasil analisis kelipatan brondolan setelah panen

Proses panen CPO yang tepat seharusnya terdiri dari stasiun penerimaan buah brondolan, *sterilizer*, *tippler*, *threshing*, *press*, dan klarifikasi yang memenuhi standar internasional yang telah ditetapkan. Hasil analisis kelipatan brondolan setelah panen menunjukkan bahwa dasar panen brondol 3 dan interkasinya di tanah mineral sangat nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Kelipatan panen di tanah mineral nyata lebih tinggi dibanding tanah gambut yang hasilnya tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis penambahan dan kelipatan brondolan setelah panen

Perlakuan	Dasar panen di piringan				Rata-rata
	Brondol 3	Brondol 7	Fraksi 1	Fraksi 2	
Gambut	2,07 ± 0,36 cde	2,43 ± 0,37 de	1,66 ± 0,19 bc	1,33 ± 0,14 a	1,87 a
Mineral	2,67 ± 0,52 e	2,20 ± 0,38 de	1,44 ± 0,13 ab	1,97 ± 0,07 cd	2,07 b
Rata-rata	2,37 b	2,31 b	1,55 a	1,65 a	

Keterangan: angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %. Sumber: Data diolah penulis (2023)

Berdasarkan data hasil pengukuran pada Tabel 2 menunjukkan 4 parameter (brondol 3, brondol 7, fraksi 1, dan fraksi 2) yang memberikan hasil kelipatan brondolan setelah panen dengan menggunakan dua perlakuan melalui media tanam gambut dan mineral. Rata-rata

tanaman pada brondol 3 lahan mineral memiliki nilai tertinggi (2,67), dengan standar deviasi tertinggi ($\pm 0,52$). Sedangkan, nilai terendahnya pada tanaman fraksi 2. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh penggunaan media tanam dan jenis dasar panen dipiringan (brondol dan fraksi). Kedua faktor ini sejalan dengan penelitian Hudori (2018) potensi hasil sawit memiliki faktor dominan yang dalam menentukan jumlah panen yg dihasilkan serta kinerja dari sisi efektivitas pada perlakuan brondolan, sehingga variabilitas yang tinggi dari standar deviasi yang diberikan dapat menunjukkan ketidakstabilan tanaman dalam menghadapi faktor-faktor stres, seperti kondisi cuaca ekstrem atau penyakit.

Hasil analisis Tabel 2 menunjukkan bahwa dasar panen brondol 3 (BD 3) menunjukkan kelipatan panen sangat nyata 2,37 kali lipat serta interaksinya di tanah mineral (2,67 kali lipat). Perlakuan BD3 menunjukkan jumlah penambahan kelipatan tertinggi setelah panen diikuti panen BD7 yang tidak berbeda nyata. Penurunan kelipatan brondolan setelah panen terjadi pada pada fraksi 1 dan fraksi 2 yang diduga sudah tidak mampu untuk melepaskan brondolan lagi akibat tingkat kematangan yang lebih lanjut dan brondolan yang sudah terlepas lebih banyak sebelumnya. Kriteria standar panen BD 3 menjadi acuan penting dalam mengevaluasi kriteria panen, karena selain tingkat kelipatan panen yang tinggi juga memiliki potensi yang optimum dalam pencapaian OER dan layak panen. Murgianto et al. (2021) brondolan lepas 3 hingga 5 butir di piringan merupakan indikator bahwa TBS tersebut sudah matang dengan kandungan minyak yang optimal pada daging buah dan layak panen. Hasil penelitian Supriyanto et al. (2023) didapatkan tingkat kematangan buah yang paling optimal adalah buah matang I (F-2) dan buah matang II (F-3), karena menghasilkan kadar FFA yang termasuk dalam kategori sedang dan memiliki kandungan minyak yang tinggi.

Potensi OER berdasarkan dasar panen di piringan

Standar panen brondol 3 pada Tabel 3 menunjukkan peningkatan tertinggi terhadap potensi OER (23,25%) dan potensi OER di tanah mineral (24,46%). Walaupun tidak ada perbedaan yang nyata secara statistik, namun hasil ini menunjukkan bahwa tren panen BD3 memperlihatkan performa mutu buah tertinggi dan pada tingkat kematangan tertentu terhadap potensi OER di lapangan maupun di PKS. Rendemen minyak yang rendah karena mutu buah yang buruk dan kehilangan hasil panen dan akibat FFA CPO tinggi karena mutu buah buruk, buah restan (terlambat pengangkutan), dan buah luka (Adi & Sudradjat, 2017).

Tabel 3. Hasil analisis potensi OER berdasarkan dasar panen di piringan

Perlakuan	Potensi OER (%)
Dasar panen di piringan	
Brondol 3	23,25
Brondol 7	22,02
Fraksi 1	20,33
Fraksi 2	20,20
Jenis tanah	
Gambut	19,89
Mineral	22,01

Hasil penelitian Rangkuti, (2018) menunjukkan bahwa tingkat kematangan buah sawit berpengaruh terhadap rendemen, *beta-karoten*, senyawa tokol (*tokoferol* dan *tokotrienol*), dimana buah kriteria matang tertentu memiliki rendemen yang tinggi, serta komponen minor yang diukur melalui senyawa tokol dan kandungan *beta-karoten* yang terkandung dalam minyak sawit mentah. Subagya & Suwondo (2018) menyatakan bahwa faktor penyebab lain yang mempengaruhi OER terkait dengan kualitas bahan baku TBS kelapa sawit adalah hal yang paling mendominasi rendahnya OER. Alfiah & Susanto (2015) menyatakan bahwa besar kecilnya rendemen juga turut dipengaruhi oleh jenis buah kelapa sawit, tingkat kematangan buah, besar kecilnya ukuran buah, dan tahun tanam buah. Supriyanto et al. (2023) menyatakan bahwa pada kriteria tertentu semakin tinggi fraksi tingkat kematangan buah maka semakin tinggi kadar FFA yang dihasilkan, dimana hal ini berpengaruh terhadap nilai OER.

Secara rata-rata potensi OER di tanah mineral lebih tinggi dibanding di tanah gambut, yang diduga sangat berkaitan erat dengan nilai *fruit set* yang terbentuk. Berat tandan maksimum 24 kg dan O/B 25% berurut diperoleh nilai *fruit set* 90% dan 75% dan minimum *fruit set* sekitar 40% cukup untuk menjaga O/B 20%. Produksi tandan kelapa sawit dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya proses penyerbukan terhadap *fruit set* yang berpengaruh terhadap *oil to bunch* (O/B) maksimal 25% diperoleh nilai *fruit set* sekitar 75% dan menurun dengan nilai *fruit set* lebih tinggi. Hasil *linear regression analysis* menunjukkan penurunan O/B sebagai akibat dari peningkatan berat tandan dan penyebab utama menurunnya kandungan minyak pada *fruit* (brondolan). Berdasarkan hasil tersebut, salah satu faktor penurunan OER disebabkan oleh usia tanaman berdasarkan berat tandan dan tampilan visualnya.



Gambar 1. Pengamatan visual kondisi tandan panen berdasarkan masing-masing dasar panen di piringan. Sumber: Gambar diolah penulis (2023)

Pengamatan visual tandan berdasarkan kriteria masing-masing dasar panen terhadap tingkat dan jumlah brondolan setelah panen brondolan di piringan panen pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, pengamatan visual yang menghasilkan perbedaan dalam kondisi 4 sampel tandan panen brondol 3, brondol 7, fraksi 1, fraksi 2. Berdasarkan dasar panen di piringan menunjukkan indikasi bahwa mungkin ada variasi atau perbedaan dalam kualitas atau karakteristik tandan panen di masing-masing dasar panen tersebut. Variasi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti waktu panen, lokasi panen, atau metode panen. Hasil yang berbeda-beda dari sampel-sampel ini bisa mengindikasikan perbedaan dalam kualitas buah kelapa sawit atau

kondisi pohon kelapa sawit di area panen yang berbeda. Ini bisa memiliki dampak pada jumlah minyak kelapa sawit mentah (CPO) atau hasil lain yang dihasilkan dari tandan panen tersebut.

KESIMPULAN

Hasil analisa kriteria standar panen brondol 3 (BD 3) menjadi kriteria acuan panen terpenting, karena selain tingkat kelipatan panen yang tertinggi dan efisien dalam penambahan brondolan setelah panen juga memiliki potensi yang optimum dalam pencapaian *oil rate extraction* (OER) untuk menjadi standar layak pemanenan di kelapa sawit. Pada dasar panen memiliki potensi OER tertinggi sebesar 23,25% bahkan di tanah mineral memiliki potensi OER mencapai 24,46%. Hal ini menunjukkan bahwa standar panen BD 3 dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam hal efisiensi dan manajemen *losses* serta ekstraksi minyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, L., & Sudradjat, P. (2017). Pengaruh kerusakan buah kelapa sawit terhadap kandungan free fatty acid dan rendemen CPO di Kebun Talisayan 1 Berau. *Buletin Agrohorti*, 5(1), 37-44.
- Alepa, R., & Rao, R. (2016). Land use change from rainforests to oil palm plantations and food gardens in Papua New Guinea: Effects on soil properties and S fractions. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 117(2), 335–343.
- Alfiah, C., & Susanto, W. H. (2015). Penanganan pasca panen kelapa sawit (Penyemprotan CaCl₂ dan kalium sorbat terhadap mutu crude palm oil) dalam penanganan pasca panen kelapa sawit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 61-72.
- Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN). (2018). Standards for the growing, harvesting, packing, and holding of produce for human consumption: Guidance for industry. Contains Nonbinding Recommendations Draft-Not for Implementation. U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration.
- Febiola, A., & Ukrita, I. (2022). Manajemen panen kelapa sawit di Afdeling I PTPN VI Pangkalan Lima Puluh Kota. *Journal of Agribisnis*, 5(1), 1-12.
- Food and Drug Administration. (2015). Standards for the Growing, Harvesting, Packing, and Holding of Produce for Human Consumption. Department of Health and Human Services. Federal Register, 80(228).
- Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI). (2023). Kinerja Industri Minyak Sawit April 2023: Volume & Nilai Ekspor Anjlok. Siaran Pers. <https://gapki.id/news/2023/06/16/kinerja-industri-minyak-sawit-april-2023-volume-nilai-ekspor-anjlok/>
- Hudori, M. (2018). Pengukuran kinerja kualitas tandan buah segar (TBS) kelapa sawit sebagai bahan baku pabrik kelapa sawit (PKS). *Industrial Engineering Journal*, 7(2), 4-10.
- Kartika, E., Duaja, M. D., & Gusniwati. (2016). Pertumbuhan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM I) pada pemberian mikoriza indigen dan dosis pupuk organik di lahan marjinal. *Jurnal Biospecies*, 9(1), 29-37.
- 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*, 3(3), 609–619. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.003.03.16>
- Murgianto, F., Edyson, E., Ardiyanto, A., Putra, S. K., & Prabowo, L. (2021). Potensi kandungan minyak kelapa sawit dengan berbagai tingkat berondolan lepas di piringan. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 9(2), 91-98. <https://doi.org/10.25181/jaip.v9i2.2161>
- Nugroho, T. C. (2014). Analisis Sifat Kimia Tanah Gambut yang Dikonversi Menjadi Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Kampar [Unpublished undergraduate thesis, Universitas Islam Negeri Sultan Sarif Kasim Riau]
- Oberthur, T., Donough, C. R., Sugianto, H., Indrasuara, K., Dolong, T., & Abdurrohman, D. G. (t.t.). *Keberhasilan Intensifikasi Perkebunan Kelapa Sawit Dengan Best Management Practices: Dampak Terhadap Tandan Buah Segar dan Hasil Minyak*. www.infosawit.com.
- PTPN XXIII. (2021). Webinar Berskala Internasional Pipom #3 Oer Turun Semua Panik. <https://www.ptpn13.com/news/details/webinar-berskala-internasional-pipom-3-oer-turun-semua-panik/27>.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. (2013). *Panduan Analisa Kadar Minyak dan Kernel Buah Sawit (Spikelet Sampling)*. Seri Buku Saku PPKS 30. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Rangkuti, I. U. P. (2018). Rendemen dan komponen minor minyak sawit mentah berdasarkan tingkat kematangan buah pada elevasi tinggi. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 3(1), 10-16.
- Rosyid, A., Sulistyarningsih, S., & Rusmini, R. (2014). Variabilitas produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. *Jurnal Penelitian Perkebunan*, 32(1), 53-62.
- Simamora. (2020). *Analisa Kehilangan Crude Palm Oil (CPO) dan Inti Kernel dengan Metode Statistical Process Control (SPC) untuk Meningkatkan Rendemen di Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Adolina* [Unpublished undergraduate thesis, Universitas Medan Area]
- Subagya, F., & Suwondo, E. (2018). Instabilitas rendemen CPO pada industri minyak sawit. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 23(2), 82-88.
- Supriyanto, G. (2023). Pengaruh kematangan buah terhadap FFA dan besarnya kandungan minyak di dalamnya di pabrik kelapa sawit. *Jurnal Mahasiswa Instiper (AGROFORETECH)*, 1(1), 676-684.
- Zein, M., Lestari, E., & Aru, D. A. (2019). Analisis teknik penerapan produksi bersih pada proses pengolahan crude palm oil (CPO) dan inti sawit (Kernel) di PT. JY. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(2), 179-186.

