

## PENENTUAN RENDEMEN CPO DAN KERNEL PADA BUAH SAWIT PETANI SWADAYA (Studi Kasus di Jambi)

Hasrul Abdi Hasibuan

**Abstrak** - Rendemen CPO dan kernel yang diperoleh di pabrik kelapa sawit (PKS) sangat dipengaruhi oleh kualitas buah sawit yang diolah seperti jenis varietas dan tingkat kematangan buah dari pemasok baik dari kebun inti maupun dari kebun petani plasma dan swadaya. Secara umum, kualitas buah sawit dari petani swadaya sangat bervariasi karena pengaruh jenis varietas, pengolahan kebun (kultur teknis) dan kriteria matang panen buah berbeda antar petani. Kualitas buah sawit yang bervariasi menyebabkan rendemen CPO dan kernel juga berbeda-beda. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji potensi rendemen CPO dan kernel pada buah sawit dari petani swadaya yang diterima oleh PKS dengan studi kasus di Jambi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen CPO pada buah sawit petani swadaya dengan jenis buah Tenera lebih tinggi dibandingkan jenis buah Dura. Buah sawit tepat matang memiliki rendemen CPO pada buah sawit jenis Tenera sebesar  $20,2 \pm 5,5\%$  sedangkan pada buah sawit jenis buah Dura sebesar  $14,4 \pm 4,1\%$ . Sementara itu, rendemen kernel pada buah sawit jenis Tenera sebesar  $5,4 \pm 2,0\%$  relatif sama dengan buah sawit jenis buah Dura sebesar  $5,3 \pm 1,7\%$ . Rendemen CPO dan kernel pada buah sawit matang juga lebih tinggi dibandingkan buah sawit mentah dan lewat matang. Rendemen CPO dan kernel pada buah sawit lewat matang lebih rendah dibandingkan buah sawit matang disebabkan oleh berondolan tidak terkutip di kebun dan pengangkutan dari kebun ke PKS. Sebagai rekomendasi, untuk mendapatkan rendemen CPO dan kernel maksimal sebaiknya petani swadaya menggunakan benih unggul berjenis DP, melakukan kultur teknis sesuai standar dan memanen buah sawit tepat matang.

**Kata kunci:** buah sawit, petani swadaya, rendemen CPO, rendemen kernel

### PENDAHULUAN

Pabrik kelapa sawit (PKS) mengolah buah sawit untuk menghasilkan *crude palm oil* (CPO) dan kernel. Kriteria keberhasilan pengolahan buah sawit di PKS adalah rendemen CPO dan kernel tinggi serta mutu CPO dan kernel sesuai dengan standar. Rendemen, mutu CPO dan kernel sangat dipengaruhi oleh kualitas buah sawit yang diolah. Kualitas buah kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh varietas tanaman, kultur teknis di perkebunan dan kriteria matang panen (Hasibuan, 2020a;2020b). Rendemen CPO dan kernel sangat dipengaruhi oleh persentase mesokarp dan minyak per buah serta persentase biji dan kernel per buah (Hasibuan dan Nuryanto, 2015; Hasibuan, 2020a;2020b).

---

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

Hasrul Abdi Hasibuan (✉)  
Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan 20158, Indonesia

Email: hasibuan\_abdi@yahoo.com

Pada 2011, Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI) mencanangkan visi rendemen CPO sebesar 26%. Tentunya, visi ini dapat tercapai apabila penanganan kebun kelapa sawit dilakukan sesuai dengan standar operasional (Nuryanto et al., 2011). Beberapa varietas yang dihasilkan oleh produsen kecambah seperti Pusat Penelitian Kelapa Sawit pada usia tanaman tertentu mampu menghasilkan rendemen CPO lebih dari 26%. Di beberapa PKS juga dilaporkan dapat menghasilkan rendemen CPO sebesar 26% bahkan lebih. Rendemen tinggi dapat diperoleh pada kondisi-kondisi tertentu seperti pengolahan buah sawit dari kebun inti dengan varietas unggul, umur tanaman produktif (remaja dan dewasa), kultur teknis baik, iklim yang mendukung proses sintesis minyak dan pematangan buah serta panen buah tepat matang (Hasibuan dan Nuryanto, 2015).

Beberapa PKS di Indonesia mengolah buah dari kebun inti dan pihak ketiga (seperti petani plasma dan swadaya). Umumnya, kualitas buah dari kebun petani swadaya tidak terkontrol karena sebagian besar petani

mengolah kebun tidak sesuai dengan standar baik dari varietas tanaman, kultur teknis, dan pemanenan (Hasibuan et al., 2017). Beberapa peneliti melaporkan rendemen CPO dari buah sawit kebun rakyat (khususnya plasma) dengan varietas DP pada kisaran umur tanaman 3-25 tahun di Sumatera Utara, Jambi, Lampung, Kalimantan Utara, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tengah dan Papua hanya berkisar 20-22% (Nuryanto et al., 2011; Siahaan et al., 2021). Dengan demikian, pengolahan buah dari pihak ketiga (petani swadaya) menyebabkan tingkat rendemen di PKS menjadi rendah.

Data Rendemen CPO dan kernel yang dihasilkan oleh petani swadaya di Indonesia belum banyak dikaji dan dilaporkan ke masyarakat luas. Data ini sangat penting sebagai gambaran dalam pengolahannya di PKS serta dapat digunakan sebagai dasar dalam perbaikan perkebunan petani swadaya di masa depan meliputi penggunaan varietas unggul, kultur teknis dan pemanenan. Selain itu, data rendemen CPO dan kernel diperlukan sebagai pedoman dalam kerjasama antara petani swadaya dengan PKS terkait dengan kelayakan harga buah sawit petani swadaya. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan rendemen

CPO dan kernel dari buah sawit petani swadaya dengan studi kasus di Jambi.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah sawit dari kebun petani swadaya yang diambil dari 18 PKS di Jambi. Sampel tandan buah segar (TBS) diambil berdasarkan perbedaan jenis buah (Tenera dan Dura), tingkat kematangan mentah (buah berwarna merah dan belum ada berondolan), matang (buah yang terlepas dari tandan 5-20 butir) dan lewat matang (buah yang terlepas dari tandan 20-100 butir), berat (5-10, 10-20 dan > 20 Kg) dan berondolan. Jumlah buah sawit yang digunakan sebagai sampel disajikan pada Tabel 1. Bahan kimia yang digunakan adalah n-heksana yang diperoleh dari *supplier* lokal di Kota Medan.

Alat yang digunakan untuk penentuan rendemen CPO dan kernel yaitu kampak, pisau, neraca analitis 4 desimal (Sartorius), seperangkat alat soxhletasi kapasitas 5 L, *electromantle* (Thermo Scientific) dan oven (Memert).

Tabel 1. Jumlah sampel buah sawit

Jenis buah	Kematangan	Berat (Kg)	Jumlah sampel
Dura	Mentah	5-10	8
Dura	Mentah	10-20	7
Dura	Mentah	> 20	6
Dura	Matang	5-10	7
Dura	Matang	10-20	5
Dura	Matang	> 20	9
Dura	Lewat Matang	5-10	7
Dura	Lewat Matang	10-20	5
Dura	Lewat Matang	> 20	5

(continued)

Jenis buah	Kematangan	Berat (Kg)	Jumlah sampel
Tenera	Mentah	5-10	5
Tenera	Mentah	10-20	7
Tenera	Mentah	> 20	9
Tenera	Matang	5-10	6
Tenera	Matang	10-20	8
Tenera	Matang	> 20	8
Tenera	Lewat Matang	5-10	5
Tenera	Lewat Matang	10-20	7
Tenera	Lewat Matang	> 20	5
Berondolan			15

## Metode

Rendemen CPO dan kernel pada setiap sampel ditentukan dengan menggunakan prosedur Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Hasibuan et al., 2013). Rendemen CPO dan kernel ditentukan dengan teknik sub sampling 3 *spikelet*. Cara yang dilakukan adalah menentukan karakter tandan dan buah meliputi rasio buah per tandan (%F/B), rasio mesokarp per buah (%M/F), rasio minyak per mesokarp (%O/M), rasio minyak per tandan (%O/B), rasio kernel per buah (%K/F) dan rasio kernel per tandan (%K/B). Kadar CPO dan kernel per tandan dapat ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$\%O/B = \%F/B \times \%M/F \times \%O/M \dots\dots\dots (1)$$

$$\%K/B \text{ (kernel extraction rate, KER)} = \%K/F \times \%F/B \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Rendemen CPO di Pabrik (oil extraction rate, OER)} = \%O/B \times 0,855 \dots\dots\dots (3)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen CPO dan kernel sangat dipengaruhi oleh jenis buah tanaman kelapa sawit yang terdiri atas Dura, Pisifera dan Tenera. Buah sawit bertipe Dura memiliki mesokarp tipis sedangkan tipe Tenera bermesokarp tebal. Mesokarp yang tebal cenderung mengandung minyak tinggi. Namun, tinggi rendahnya kadar minyak dari satu tandan dipengaruhi oleh berat tandan dan buah jadi (berondolan) (Hasibuan dan Nuryanto, 2015).

Rendemen CPO dan kernel dari beberapa umur tanaman berbeda-beda. Secara umum, bertambahnya umur tanaman maka rendemen CPO meningkat, namun pada periode diatas 20 tahun menurun (Nuryanto et al., 2011; Siahaan et al., 2021). Hal ini dipengaruhi oleh komponen tandan meliputi rasio buah per tandan, rasio mesokarp per buah dan rasio minyak per mesokarp. Rasio minyak, mesokarp dan buah per tandan juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti ketersediaan unsur hara, pembuahan bunga oleh kumbang penyerbuk, dan iklim dalam kaitannya pembentukan buah dan sintesis minyak (Hasibuan dan Nuryanto, 2015).

Tabel 2. Rendemen CPO & kernel berdasar jenis buah, tingkat kematangan dan berat TBS

Jenis buah	Kematangan	Berat (Kg)	Rendemen CPO	Rendemen Kernel
			(%)	(%)
Dura	Mentah	5-10	15,2 ± 6,0	4,4 ± 1,3
		10-20	12,3 ± 3,4	5,3 ± 1,7
		> 20	11,8 ± 3,3	5,6 ± 0,7
	Matang	5-10	16,7 ± 5,1	5,0 ± 1,0
		10-20	13,7 ± 2,5	4,7 ± 1,2
		> 20	13,0 ± 3,5	5,8 ± 2,3
	Lewat Matang	5-10	14,1 ± 3,2	4,1 ± 1,3
		10-20	15,9 ± 3,1	5,4 ± 1,9
		> 20	12,7 ± 3,8	5,6 ± 1,8
Tenera	Mentah	5-10	20,4 ± 5,2	5,4 ± 2,2
		10-20	18,1 ± 5,4	6,6 ± 0,9
		> 20	17,6 ± 2,0	5,0 ± 1,7
	Matang	5-10	21,0 ± 6,3	4,5 ± 1,9
		10-20	19,9 ± 5,4	5,9 ± 2,3
		> 20	19,9 ± 5,8	5,6 ± 1,7
	Lewat Matang	5-10	18,5 ± 5,4	5,0 ± 1,3
		10-20	17,5 ± 3,3	4,0 ± 1,2
		> 20	17,2 ± 1,7	4,8 ± 2,2
Berondolan			33,1 ± 5,6	6,5 ± 1,0

Rendemen CPO dan kernel pada buah sawit petani swadaya di Jambi sesuai dengan berat buah sawit disajikan pada Tabel 2. Secara umum, jenis buah Tenera menghasilkan rendemen CPO lebih tinggi dibandingkan jenis buah Dura pada setiap berat buah 5-10, 10-20, dan > 20 kg. Hal ini disebabkan oleh mesokarp pada buah sawit jenis Tenera lebih tebal dibandingkan jenis buah Dura (Hasibuan dan Nuryanto, 2015). Pada penelitian ini, rendemen CPO pada buah dengan berat 5-10 kg cenderung lebih tinggi dibandingkan pada buah dengan berat 10-20 dan > 20 kg, kecuali pada jenis buah Dura lewat matang. Hal ini disebabkan oleh rasio buah terhadap tandan dan atau rasio mesokarp terhadap buah pada buah dengan berat 5-10 kg lebih tinggi dibandingkan buah dengan berat 10-20 dan > 20 kg.

Sementara itu, rendemen kernel pada perbedaan berat buah, jenis buah dan tingkat kematangan berfluktuatif (ada yang menunjukkan rendemen lebih tinggi dan lebih rendah). Rendemen kernel pada jenis buah Tenera dengan tingkat kematangan mentah dan matang umumnya relatif lebih tinggi dibandingkan jenis buah Dura, sebaliknya pada buah lewat matang.

Buah matang cenderung menghasilkan rendemen CPO lebih tinggi dibandingkan buah mentah dan lewat matang. Peningkatan rendemen CPO pada buah mentah ke matang disebabkan oleh selama pematangan buah terjadi perbesaran buah, peningkatan ketebalan mesokarp, pembentukan biji dan kernel serta perbesarannya serta penurunan kadar air (Sujadi et al., 2017, Hasibuan, 2020a;2020b). Sementara itu, rendemen CPO pada buah lewat matang lebih rendah dibandingkan buah matang disebabkan oleh berondolan pada buah lewat matang

dari kebun petani swadaya tidak terkutip seluruhnya. Berondolan yang tidak terkutip umumnya adalah buah bagian luar tandan, dimana buah ini memiliki kandungan minyak lebih tinggi dibandingkan buah bagian tengah dan dalam (Sujadi et al., 2016). Buah yang terlepas dari bagian luar tandan merupakan buah yang kandungan minyaknya telah optimum tersintesis pada bagian mesokarp dan kernel. Berondolan yang tidak terkutip akan menyebabkan losis minyak dan kernel di kebun sehingga rendemen CPO dan kernel dari tandan menurun (Makky and Soni 2014; Hasibuan, 2016; Hasibuan, 2018).

Hasil analisis rendemen CPO dan kernel pada berondolan menunjukkan nilai masing-masing sebesar 33,1% dan 6,5%. Nilai ini menunjukkan bahwa berondolan memiliki rendemen CPO dan kernel lebih tinggi dibandingkan pada buah mentah, lewat matang dan matang, kecuali pada rendemen kernel buah jenis Tenera mentah yang nilainya relatif sama (6,5%). Namun, nilai rendemen CPO pada sampel berondolan tersebut lebih rendah dibandingkan pada buah luar dari tandan yang telah dilaporkan oleh Sujadi et al. (2016) dan Hasibuan (2020a), dengan nilai masing-masing lebih besar dari 46% dan 50%. Perbedaan ini disebabkan oleh berbedanya jenis berondolan. Berondolan yang digunakan sebagai sampel pada penelitian ini merupakan campuran dari berondolan jenis buah Tenera dan Dura serta buah dari berbagai fraksi kematangan (mentah, matang dan lewat matang) yang terdapat di *loading ramp*. Sedangkan, pada penelitian Sujadi et al. (2016) dan Hasibuan (2020a) menggunakan buah terluar dari tandan buah sawit berjenis buah Tenera dari varietas PPKS.

Tabel 3. Rata-rata rendemen CPO dan kernel pada beberapa varietas dan tingkat kematangan TBS

Jenis buah	Rendemen CPO (%)			Rendemen Kernel (%)		
	Mentah	Matang	Lewat Matang	Mentah	Matang	Lewat Matang
Dura	13,3 ± 4,7	14,4 ± 4,1	14,0 ± 3,2	5,1 ± 1,4	5,3 ± 1,7	4,9 ± 1,7
Tenera	18,4 ± 4,2	20,2 ± 5,5	17,7 ± 3,5	5,6 ± 1,7	5,4 ± 2,0	4,5 ± 1,5

Nilai rata-rata rendemen CPO dan kernel dari TBS petani swadaya pada berat buah sawit 5 sampai dengan lebih dari 20 kg disajikan pada Tabel 3. Buah Tenera tepat matang cenderung menghasilkan rendemen CPO yang lebih tinggi dibandingkan jenis buah Dura dan fraksi kematangan lainnya. Dari Tabel 3 juga disimpulkan bahwa jenis buah Tenera memiliki rendemen kernel yang nilainya relatif sama dengan jenis buah Dura. Hal ini mempertegas bahwa meskipun jenis buah Dura mengandung biji lebih besar namun kadar kernelnya relatif sama dengan buah Tenera karena cangkang buah Dura tebal.

Data pada Tabel 3 dapat digunakan untuk menentukan potensi perolehan rendemen CPO dan kernel di PKS dari TBS yang dipasok dari petani swadaya. Perhitungan yang digunakan bersarkan persentase buah yang masuk dari asal buah (kebun inti, plasma dan swadaya), jenis buah (Dura, Tenera),

serta tingkat kematangan buah (mentah, matang, lewat matang) Hasibuan dan Nuryanto, 2015). Pada penelitian sebelumnya, Hasibuan (2019) melaporkan bahwa rata-rata perolehan rendemen CPO dan kernel pada tujuh PKS di Jambi masing-masing sebesar 17,80-22,72% dan 4,02—5,38%. Rendemen CPO dan kernel yang dicapai oleh PKS-PKS tersebut merupakan perolehan dari TBS yang diolah dari kebun inti, plasma dan swadaya.

Data tersebut juga dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan harga buah sawit petani swadaya yang akan bermitra dengan PKS. Penentuan harga buah sawit dapat mengadopsi Peraturan Menteri Pertanian No 1/Permentan/KB.120/1/2018 tentang pedoman penetapan harga pembelian TBS kelapa sawit produksi pekebun. Harga TBS sesuai jenis dan tingkat kematangan dapat dihitung sesuai dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Harga TBS} = \text{indeks K \%} ((\text{harga CPO per kg} \times \text{rendemen CPO \%}) + (\text{harga kernel per kg} \times \text{rendemen kernel \%}))$$

Sebagai contoh, rapat harga buah sawit untuk periode 3 Juni sampai dengan 9 Juni 2022 di Jambi disepakati indeks “K” sebesar 93.85%, harga CPO per kg sebesar Rp. 11.070,52, dan harga kernel per kg sebesar Rp. 6.537,96 (Dinas Perkebunan Jambi, 2022).

Dari data tersebut, harga buah sawit petani swadaya di Jambi disajikan pada Tabel 4. Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa harga buah jenis Tenera lebih tinggi dibandingkan jenis Dura serta harga buah matang lebih tinggi dibandingkan buah mentah dan lewat matang.

Tabel 4. Harga buah sawit petani swadaya

Jenis buah	Harga buah sawit (Rp/kg)		
	Mentah	Matang	Lewat Matang
Dura	1.694,76	1.821,32	1.755,21
Tenera	2.255,31	2.430,05	2.115,09

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kajian analisis potensi rendemen CPO dan kernel dari buah sawit petani swadaya menunjukkan bahwa rendemen CPO pada jenis buah Tenera lebih tinggi dibandingkan jenis buah Dura. Selain itu, rendemen CPO pada buah tepat matang lebih tinggi dibandingkan buah mentah dan lewat matang. Rendemen kernel pada jenis buah Tenera relatif sama dengan jenis buah Dura. Data rendemen CPO dan kernel yang dihasilkan pada penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan harga TBS

petani swadaya. Peningkatan rendemen yang tinggi dan berdampak pada harga TBS, petani swadaya perlu melakukan perubahan meliputi penggunaan benih unggul dari produsen kecambah atau bibit yang resmi, kultur teknis dan panen yang sesuai dengan standar.

## DAFTAR PUSTAKA

Dinas Perkebunan Jambi. (2022). Hasil Rapat Penetapan Harga TBS Kelapa Sawit untuk

- Periode 03 Juni s/d 09 Juni 2022.
- Hasibuan, H. A., Rahmadi, H. Y., Faizah, R., Yenni, Y., Herawan, T., & Siahaan, D. (2013). Panduan Analisa Kadar Minyak dan Kernel Buah Sawit (Spikelet Sampling). Seri Buku Saku PPKS 30, Penerbit Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Hasibuan, H. A., & Nuryanto, E. (2015). Pedoman Penentuan Potensi Rendemen CPO dan Kernel Buah Sawit di Kebun dan PKS. Buku Seri Populer 16, Penerbit Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Hasibuan, H. A. (2016). Pengaruh penundaan waktu pengolahan buah sawit terhadap berat, rendemen *crude palm oil* (CPO) & kernel serta mutu CPO. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 21(1), 27-36.
- Hasibuan, H. A., Wening, S., Listia, E., & Agustira, M. A. (2017). Permasalahan petani swadaya dan polemik harga tandan buah segar (studi kasus di provinsi Jambi). *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 22(1), 31-38.
- Hasibuan, H. A. (2018). Berondolan terlepas dari tandan saat panen dan estimasi kehilangan minyak pada perbedaan kriteria matang panen. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 23(3), 107-112.
- Hasibuan, H. A. (2019). Perolehan rendemen CPO dan kernel dari 7 pabrik kelapa sawit dengan asal buah berbeda (studi kasus di provinsi Jambi). *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 24(3), 141-146
- Hasibuan, H. A. (2020a). Kadar minyak dan kernel pada buah terluar selama variasi pematangan dan penginapan tandan buah kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 28(2), 99-108.
- Hasibuan, H. A. (2020b). Penentuan rendemen, mutu dan komposisi kimia minyak sawit dan minyak inti sawit tandan buah segar bervariasi kematangan sebagai dasar untuk penetapan standar kematangan panen. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 28(3), 123-132.
- Makky, M., & Soni, P. (2014). In situ quality assessment of intact oil palm fresh fruit bunches using rapid portable non-contact and non-destructive approach. *Journal of Food Engineering*, 120, 248-259. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2013.08.011.
- Nuryanto, E., Hasibuan, H. A., & Siahaan, D. (2011). Evaluasi potensi rendemen CPO pada buah sawit rakyat terkait dengan capaian visi 26%. *Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit (PTKS) 2011*, Juni 2011. Batam.
- Peraturan Menteri Pertanian No. 1/Permentan/KB.120/1/2018 (2018). Pedoman Penetapan Harga Pembelian TBS Kelapa Sawit Produksi Pekebun.
- Siahaan, D., Manurung, A. I., Elisabeth, J., Sirait, B., & Purba, E. (2021). Evaluasi tandan buah segar dan hasil minyak sawit rakyat di provinsi Sumatera Utara, Jambi, Kalimantan Utara dan Sulawesi Tenggara. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, 19(1), 1-14.
- Sujadi, Hasibuan, H. A., Rivani, M., & Lubis, M. (2016). Kadar dan komposisi kimia minyak pada bagian-bagian buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) dari delapan varietas PPKS. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 24(2), 67-76.
- Sujadi, Hasibuan, H. A., & Rivani, M. (2017). Karakterisasi minyak selama pematangan buah pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) varietas DxP Simalungun. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 25(2), 63-74.

