

PEDOMAN PENGUKURAN RENDEMEN MINYAK KELAPA SAWIT

**DIREKTORAT PENGOLAHAN HASIL PERTANIAN
DIREKTORAT JENDERAL PENGOLAHAN DAN
PEMASARAN HASIL PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
REPUBLIC OF INDONESIA
DESEMBER 2013**



633.54
DIR
P




KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya sehingga Pedoman Pengukuran Rendemen Minyak Kelapa Sawit (CPO dan telah selesai disusun. Pedoman Pengukuran rendemen Minyak Kelapa Sawit ini merupakan revisi dari pedoman sebelumnya dan disusun sebagai acuan dalam melaksanakan pengukuran rendemen CPO dan Inti, agar mengikuti norma dan kriteria yang tepat dalam pengukurannya. Rendemen CPO dan inti merupakan faktor yang mempengaruhi dalam penentuan harga tandan buah segar (TBS) di tingkat petani.

Pedoman Pengukuran Rendemen CPO dan Inti ini meliputi : pendahuluan, tujuan, sasaran, karakteristik umum buah sawit, faktor yang mempengaruhi rendemen, pengukuran rendemen, faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan rendemen dan penutup. Pengukuran rendemen CPO dan inti mencakup teknik

IV, 30p = 111 = Bab 21a



PEDOMAN PENGUKURAN
RENDEMEN MINYAK KELAPA SAWIT

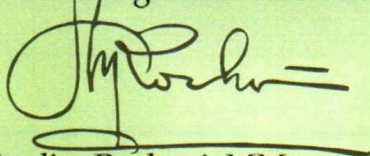
ii

penetapan sampel, teknik pengambilan sampel TBS di lapangan dan teknik analisis laboratorium.

Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penyusunan pedoman ini, diantaranya; Prof. Dr Ponten Naibaho, Dr. Donald Siahaan, Dr. Kiki Yulianti sebagai expert panel, dan Dinas-Dinas yang membidangi perkebunan di Provinsi sentra produksi kelapa sawit. Kami menyadari bahwa pedoman ini masih belum sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaannya di masa depan. Semoga pedoman ini dapat bermanfaat.

Jakarta, Desember 2013

Direktur Pengolahan Hasil Pertanian



Ir. Andjar Rochani, MM
NIP. 19601010.198603.2.003



DAFTAR ISI

I	Pendahuluan	1
II	Tujuan	6
III	Karakteristik Umum Buah Sawit	7
IV	Faktor yang Mempengaruhi Rendemen	11
V	Pengukuran Rendemen	15
VI	Pelaksana Pengukuran Rendemen TBS	23
VII	Penutup	27
	Daftar Pustaka	28



I. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) telah lebih 150 tahun *exist* di Indonesia setelah introduksi pertama kali tahun 1848 di Kebun Raya Bogor oleh Teysman (Kurniawan



dkk, 2007). Walaupun kelapa sawit bukanlah tanaman asli Indonesia, namun dapat tumbuh dengan baik pada iklim tropis seperti di Indonesia untuk menghasilkan CPO (*crude palm oil*) dan inti sawit (PK-*palm kernel*).

Awalnya, perkebunan kelapa sawit hanya dikembangkan oleh pengusaha kolonial yang di kemudian hari dinasionalisasi menjadi perusahaan negara (pemerintah). Setelah era 1980an, perusahaan perkebunan swasta dan rakyat berkembang sangat pesat bahkan sekarang keduanya mendominasi lebih dari 90% areal perkebunan kelapa sawit nasional. Saat ini Indonesia



merupakan negara produsen kelapa sawit terbesar di dunia dengan luas areal 9,07 juta ha dan produksi CPO sebanyak 25,3 juta ton (Ditjenbun, 2012).

Sebagian besar produk CPO dan inti Indonesia diekspor, sehingga kelapa sawit merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan, karena menjadi penghasil devisa non-migas yang penting bagi Indonesia dalam dua dekade terakhir ini. Total ekspor CPO dan produk turunannya pada tahun 2012 sebesar 18 juta ton yang nilainya US\$ 21,29 milyar (Ditjenbun, 2012).

Prospek minyak sawit yang sangat cerah dalam perdagangan minyak nabati dunia telah mendorong pemerintah Indonesia untuk terus mengembangkan areal (ekstensifikasi) dan peningkatan produktivitas perkebunan kelapa sawit (intensifikasi). Pemerintah melalui Permentan no. 26 tahun 2007 mewajibkan perusahaan perkebunan swasta membangun kemitraan perkebunan rakyat dengan minimal 20% dari areal yang dibuka. Pembinaan pekebun rakyat untuk menggapai visi Kementerian Pertanian untuk kelapa sawit 35-26 (35 ton TBS/ha/tahun dan 26%



rendemen) tentu akan memperbesar kontribusi produksi CPO dan inti sawit dengan bahan baku TBS eks pekebun kecil (Direktorat Pemasaran Domestik, 2013).

Dewasa ini perkebunan kelapa sawit rakyat dengan pola (PIR-BUN) meliputi sekitar 35% total areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia, yang didalamnya terdapat kemitraan antara perkebunan besar dan perkebunan rakyat. Produk yang dihasilkan petani plasma adalah tandan buah segar (TBS) kelapa sawit, yang dijual kepada perusahaan mitranya yang memiliki pabrik kelapa sawit (PKS). Dalam perjalanan yang panjang, interaksi antara petani plasma dengan perusahaan mitra dalam transaksi jual-beli sering terjadi masalah. Salah satu masalah yang dipertentangkan adalah harga TBS yang diterima petani plasma, dampak selanjutnya antara lain, muncul ketidakserasian hubungan antara keduanya.

Rendemen CPO dan Inti perlu diukur sekaligus ditetapkan karena digunakan untuk menghitung harga TBS pekebun. Dengan kata lain, nilai penjualan TBS yang diserahkan kepada pekebun terkait dengan angka rendemen



yang dicapai. Dasar ketetapan nilai rendemen adalah umur tanaman kelapa sawit, ditambah syarat bahwa faktor kematangan panen sesuai standar ketetapan ukuran rendemen.

Agar angka rendemen CPO dan Inti tercapai pada angka yang tinggi, maka kriteria panen TBS harus memenuhi syarat. Kualitas TBS kelapa sawit juga perlu dijaga agar dalam kondisi baik, misalnya: tidak luka, tidak tercampur air, kotoran dll. Untuk mencapai tujuan tersebut, petani perlu dibimbing dan diarahkan agar mampu melaksanakan panen sesuai kriteria. Kondisi kerjasama antara perusahaan mitra (inti) dan pekebun plasma, juga perlu dijaga agar terjadi kelangsungan hubungan yang saling memerlukan, saling memperkuat dan saling menguntungkan.

Analisa tandan untuk pengkajian rendemen yang digunakan selama ini dalam pedoman umum terdahulu, mengacu pada metode yang umum digunakan pada penelitian pemuliaan tanaman dan bersifat *time consuming*. Pusat Penelitian kelapa Sawit (PPKS) mengembangkan



prosedur yang yang lebih mudah dan waktu kerja lebih singkat dengan strategi subsampling spikelet 3 tangkai dari bagian equatorial. Teknik PPKS memberikan oil/bunch yang tidak berbeda nyata dengan metode yang digunakan dalam pedoman umum terdahulu (Nasution, 2011). Oleh karena itu, adopsi teknik ini dilakukan untuk mempercepat proses pengukuran di lapangan.



II. TUJUAN

Pedoman ini menjadi acuan dalam rangka pengukuran rendemen CPO dan Inti TBS (Tandan Buah Segar) kelapa sawit khususnya dalam program penetapan tabel rendemen provinsi.



III. KARAKTERISTIK UMUM BUAH SAWIT

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) mulai berproduksi (menghasilkan) buah kelapa sawit setelah 2-3 tahun dari saat bibit ditanam di lapangan. Masa produktif tanaman dapat berlangsung dari umur 3 tahun sampai 30 tahun. Pembentukan buah memerlukan waktu sekitar 6 bulan setelah terjadinya penyerbukan (*pollination*).

Produktivitas tanaman kelapa sawit tergantung pada varietas tanaman, umur tanaman, jenis tanah, cara perawatan serta faktor teknis budidaya lainnya. Kelapa sawit terbagi atas tipe jenis berdasarkan karakter ketebalan cangkang buahnya, yaitu Dura (D), Pisifera (P) dan Tenera (DxP). Kelapa sawit jenis Dura memiliki cangkang yang tebal (2-5 mm), Tenera yang memiliki ketebalan cangkang 1-2,5 mm dan Pisifera (hampir) tidak mempunyai inti dan cangkang. Tenera adalah hasil persilangan Dura dan Pisifera, sehingga memiliki cangkang *intermediate* dan merupakan tipe umum yang digunakan di perkebunan



komersial (Lihat Tabel 3.1). Ketebalan cangkang ini sangat berkaitan erat dengan persentase mesocarp/buah (berasosiasi dengan kandungan minyak) dan persentase inti/buah (berasosiasi dengan rendemen inti).

Tabel 3.1. Karakteristik tipe kelapa sawit Dura, Pisifera dan Tenera

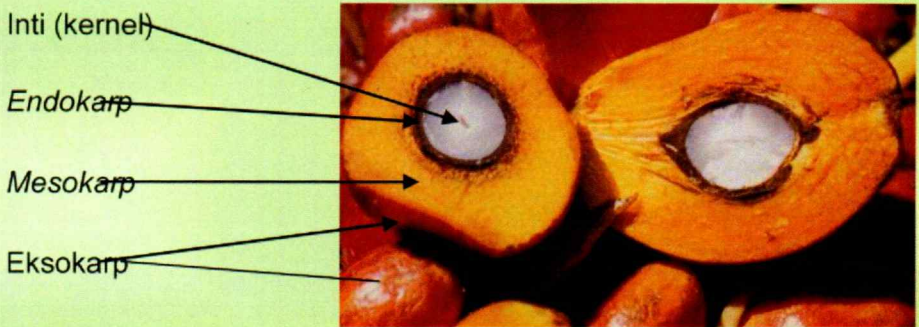
No.	Tipe	Tebal	Mesocarp(%)	Inti sawit (%)
1.	Dura	2-5	20-65	4-20
2.	Pisifera	Tidak ada	92-97	3-8
3.	Tenera	1-2,5	60-90	3-15

Sumber: Soh Aih Chin (1983)

Buah merupakan bagian tanaman kelapa sawit yang bernilai paling ekonomis dibanding bagian lain. Buah pertama yang keluar (buah pasir) belum dapat diolah di PKS karena kandungan minyaknya yang rendah. Buah kelapa sawit normal berukuran 12-18 g/butir yang duduk pada bulir. Setiap bulir berisi sekitar 10-18 butir tergantung kepada kesempurnaan penyerbukan. Bulir-bulir ini tersusun dalam tandan buah yang berbobot rata-rata 20-30 kg/tandan, setiap TBS berisi sekitar 600-2.000 buah sawit. TBS inilah yang dipanen dan diolah di PKS.



Buah kelapa sawit Tenera (untuk selanjutnya, yang dimaksud kelapa sawit adalah Tenera) memiliki sebuah inti/kernel (yang mengandung minyak inti sawit) yang dikelilingi oleh *perikarp*. *Perikarp* tersusun atas tiga lapisan yaitu *endokarp* yang keras (cangkang), *mesokarp* yang berserat dan mengandung minyak sawit (CPO) dan *eksokarp* (lapisan luar yang berlapis lilin).



Gambar 1. Penampang melintang Buah Kelapa Sawit

Pada saat matang, mesokarp mengandung sekitar 49% minyak sawit mentah, 35% air dan 16% padatan non minyak; atau dengan kata lain mengandung sekitar 70-75% (basis kering) minyak sawit. Karakteristik umum buah sawit tipe DxP diuraikan lebih detail dalam Tabel 4.2.

Tandan Buah Segar (TBS) dipanen saat kematangan buah tercapai dengan ditandai oleh sedikitnya 3-5 butir brondolan per tandan TBS. Dengan kriteria panen ini, diharapkan kandungan minyak dalam TBS optimal dengan kandungan ALB yang sangat rendah dan biaya panen yang relatif lebih ekonomis. Kriteria kematangan buah terkait kualitas buah terlihat pada Tabel 4.3.



Tabel 3.2. Kriteria kematangan dan kualitas buah

No.	Fraksi buah	Jumlah brondolan	Kategori	Persyaratan
1.	Fraksi 00 (F-00)	Tidak ada	Sangat mentah	0%
2.	Fraksi 0 (F-0)	1-12,5% buah luar	Mentah	Maks 3,0%
3.	Fraksi 1	12,5-25% buah luar	Kurang matang	F1+F2+F3 min 85%
4.	Fraksi 2	>25-50% buah luar	Matang 1	
5.	Fraksi 3	>50-75% buah luar	Matang 2	
6.	Fraksi 4	>75% buah luar	Lewat matang	Maks 10%
7.	Fraksi 5	Buah dalam membrondol	Terlalu matang	Maks 2,0%
8.	Brondolan			Maks 10%
9.	Tandan kosong			0%
10.	Buah busuk			0%
11.	Panjang tangkai TBS			Maks 2,5 cm

Sumber: Naibaho dan Taniputra (1986)

Catatan: Dari hasil sampling TBS, diperoleh besaran Nilai Sortasi Panen (NSP) dengan rumus: $NSP = -5 (F00) - 1 (F0) + 1 (F1+F2+F3) + 0.5 (F4) - 1/3 (F5)$. NSP yang memenuhi syarat adalah 80-100%.



IV. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI RENDEMEN (PENANGANAN PRA DAN PASCA PANEN)

Untuk menghasilkan CPO dari Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit diperlukan proses pengolahan yang panjang, mulai dari cara panen, pengangkutan/transportasi, sampai ke pengolahan di pabrik kelapa sawit.

Serangkaian kegiatan mulai dari pemeliharaan tanaman, panen buah kelapa sawit, pengangkutan, dan setiap tahapan pengolahan pada pabrik pengolahan kelapa sawit harus dilakukan secara benar dan tepat, karena kegiatan tersebut menentukan produktivitas tanaman, rendemen minyak, mutu minyak, dan efisiensi biaya produksi.

Agar kadar ALB minimum, transportasi buah panen harus dilakukan sesegera mungkin. Selain itu juga perlu dijamin bahwa hanya buah yang matang yang di panen. Umumnya terdapat 10% brondolan dari total buah yang diterima di pabrik. Kadar minyak dalam brondolan dapat



mencapai 37-45%, sehingga dilakukan pengutipan brondolan di kebun untuk dibawa bersama TBS ke PKS.

Pada prinsipnya hal-hal yang dapat mempengaruhi rendemen sawit dapat dikelompokkan dalam 2 bagian, yaitu penanganan pada tingkat petani/pekebun dan penanganan oleh pabrik pengolahan sawit (PKS)

a. Penanganan Pada Tingkat Petani

Faktor yang mempengaruhi rendemen pada tingkat petani, yaitu:

- 1). Varietas tanaman kelapa sawit. Varietas yang berbeda akan menghasilkan TBS dengan rendemen minyak yang berbeda. Oleh karena itu perlu ada mekanisme kontrol peredaran benih kelapa sawit yang berkualitas baik.
- 2). Kondisi hara dalam tanah
- 3). Kondisi perawatan kebun dan perawatan tanaman kelapa sawit. Tanaman yang sehat akan menghasilkan tandan buah yang sehat pula.
- 4). Umur tanaman, mempengaruhi produktivitas tanaman dan rendemen minyak



- 5). Kematangan buah pada saat panen akan mempengaruhi rendemen minyak yang dihasilkan. Tandan buah yang terlalu muda atau terlalu tua akan menurunkan rendemen, karena itu perlu dilakukan pengaturan panen yang tepat.
- 6). Lama pengiriman buah sampai ke pabrik
- 7). Manajemen Panen.

b. Penanganan Pada Tingkat Pabrik Kelapa Sawit (PKS)

Faktor yang mempengaruhi rendemen pada tingkat Pabrik Kelapa Sawit, yaitu:

- 1). Cara penanganan TBS yang berasal dari pekebun yang bermitra
- 2). Cara pengolahan dan efisiensi mesin dan alat yang digunakan dalam proses pengolahan



V. PENGUKURAN RENDEMEN

5.1 Penetapan Lokasi

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di setiap kabupaten dengan luas areal yang bermitra minimal 10.000 Ha dalam kabupaten tersebut.

5.2 Jumlah Sampling

Pengambilan sampel didasarkan atas pertimbangan umur tanaman. Sampel TBS diambil dari kebun kelapa sawit yang dipilih secara purposif (*purposive sampling*), berdasarkan pada kelompok umur 3,4,5,6,7,8,9, 10 - 20, 21,22,23,24, dan 25 tahun (13 kelompok umur tanaman). Setiap kelompok umur tanaman diambil TBS sebagai sampel, masing-masing sebanyak 3 sampel.

TBS yang dijadikan sampel harus sesuai dengan kriteria matang panen yang ditandai dengan 3 - 5 butir berondolan per tandan di piringan atau sesuai dengan prosedur baku yang umum digunakan oleh perusahaan



inti (mitra)nya untuk menyatakan kematangan panen fraksi 2 dan 3.

5.3 Pemilihan pohon sampel

Pohon yang dijadikan sampel merupakan pohon yang sehat dan buah tidak terserang hama seperti tikus, marasmius, dll serta buah telah memiliki 3 - 5 brondolan di piringan sebelum panen.

5.4 Pelaksana pengambilan sampel

5.4.1 Pelaksanaan pengambilan sampel

- Pelaksanaan pengambilan sampel di lapangan harus melibatkan berbagai unsur perwakilan stakeholder, yaitu petani pekebun, perusahaan mitra, dan pemerintah serta petugas pengambil sampel.
- Pengambilan sampel buah harus disaksikan oleh pemilik kebun, petugas dinas dan perusahaan mitra.

5.4.2 Petugas pengambil sampel

Persyaratan petugas pengambil sampel :



- Petugas berasal dari lembaga independen.
- Telah mengikuti pelatihan pengambilan sampel yang dibuktikan dengan surat keterangan atau sertifikat pelatihan dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS).
- Memiliki integritas dalam melaksanakan pekerjaan.

5.4.3 Pengawas pengambil sampel

Persyaratan pengawas pengambilan sample :

Merupakan petugas dinas yang membidangi perkebunan di propinsi/kabupaten yang telah mendapatkan pelatihan pengambilan sampel TBS untuk penentuan rendemen dari PPKS.

5.5 Teknik Preparasi Sampel TBS di Lapangan

Prosedur pengambilan sampel untuk kerja penentuan rendemen CPO terhadap TBS selengkapny diuraikan di bawah ini :



Prosedur yang dilaksanakan :

1. Tandan yang telah memiliki brondolan 3 - 5 brondolan buah di piringan dipanen. Alat yang digunakan untuk pengambilan TBS adalah dodos untuk pohon yang pendek dan egrek untuk pohon yang tinggi. Tandan yang dipanen dimasukkan ke dalam karung dan diberi label identifikasi sampel, kemudian dibawa ke tempat penimbangan untuk ditimbang beratnya (A).
2. Spikelet dan buah (bulir) dilepaskan dari batang tandan dengan menggunakan kampak. Batang tandan kemudian ditimbang (B). Sebanyak 3 spikelet dari bagian tengah (equatorial) tandan diambil sebagai sampel secara acak. Seluruh buah dipisahkan dari spikelet. Spikelet keseluruhan ditimbang (C) dan buah keseluruhan ditimbang (D).
3. Buah contoh dari 3 spikelet dipisahkan. Spikelet contoh ditimbang (E) dan buah contoh ditimbang (F).



4. Mesokarp dari buah contoh dipisahkan dari biji dengan cara diiris menggunakan pisau *stainless stell*. Mesokarp basah ditimbang (G) dan biji basah ditimbang (H).
5. Mesokarp dan biji basah dikeringkan di oven pada suhu 105°C selama 3 jam pertama dan kemudian dikeringkan lagi sampai berat kering konstan. Mesokarp kering ditimbang (I) dan biji kering ditimbang (J).

5.6 Teknik Analisis Laboratorium

5.6.1 Alat

1. Oven yang dilengkapi dengan exhaust fan (blower)
2. Neraca analitik dengan ketelitian 0.1 mg
3. Blender
4. Hot plate atau heating mantle
5. Soxhlet Apparatus 250 ml
6. Mortar porselen
7. Cawan Porselen



8. Martil / Pemecah Biji

5.6.2 Bahan

1. n-Hexane teknis
2. Kertas saring whatman No.1 atau *thimble*
3. Pasir kuarsa
4. Kapas

5.6.3 Tata Cara Analisis

Tata cara analisis laboratorium untuk menentukan kadar minyak mesokarp sebagai berikut:

1. Mesokarp kering dihaluskan menggunakan blender dan dicampur rata.
2. Kertas saring (Whatman No.1) atau *thimble* , ditimbang (*K*).
3. Mesokarp kering ditimbang sebanyak 5 sampai 10 gram (*L*) dan dimasukkan ke dalam *thimble*.
4. Sampel diekstraksi menggunakan pelarut heksan hingga diperoleh warna heksan di dalam alat soklet jernih (± 6 jam). Sampel dikeluarkan dari alat soklet



dan dikeringkan di dalam oven hingga diperoleh berat kering konstant (± 2 jam) (M).

5. Berat minyak (N) dihitung dengan persamaan:

Berat minyak (N) = Berat kertas saring (K) + Berat sampel (L) - Berat kertas saring dan sampel setelah ekstraksi (M).

Tata cara analisis laboratorium untuk menentukan kadar inti sebagai berikut:

1. Biji kering dipecahkan menggunakan martil.
2. Inti dipisahkan dari cangkang
3. Inti kering ditimbang (O).

5.7 Perhitungan

Dari kegiatan teknis analisis laboratorium diatas, dapat ditentukan :

a. Rendemen CPO

- % Buah/Tandan (%F/B) = $D/A \times 100$ (P)
- % Mesokarp Basah/Buah (%Mb/F) = $G/F \times 100$ (Q)
- % Mesokarp Kering/Mesokarp Basah (%Mk/Mb) = $I/G \times 100$ (R)



- %Minyak/Mesokarp Kering (%O/Mk) = $N/L \times 100 \dots\dots (S)$
- % Minyak/Tandan (%O/B) = $P \times Q \times R \times S \dots\dots (T)$

Rendemen CPO = $T \times 0.85$

b. Rendemen Inti

- % Biji Basah/Buah (%Mb/F) = $H/F \times 100 \dots\dots (U)$
- % Inti Kering/Biji Basah (%I/Bb) = $O/H \times 100 \dots\dots (V)$
- %Inti/Tandan (%I/B) = $P \times U \times V \dots\dots (W)$

Rendemen Inti = $W \times 0.85$



VI. PELAKSANA PENGUKURAN RENDEMEN TBS

Penentuan kadar minyak dari mesokarp dan inti sawit dilakukan oleh lembaga yang memiliki laboratorium terakreditasi KAN sebagai laboratorium uji SNI 17025.

Skema proses penetapan rendemen mulai dari lapangan sampai laboratorium dapat dilihat pada gambar-gambar berikut:





Gambar 2. Pemanenan sampel sesuai standar



Gambar 3. Analisis fisik tandan, pengambilan sampel dan pemisahan batang tandan (atas), pemisahan mesokarp dari buah (tengah) dan pemisahan brondolan dari spikelet (bawah)



Gambar 4. Pengeringan mesokarp dan biji (kiri atas), mesokarp kering (kiri atas) dan biji kering (kiri bawah), dan ekstraksi minyak (kanan bawah)

VII. PENUTUP

Pengembangan kelapa sawit mempunyai peluang yang cukup menjanjikan dengan semakin luasnya pangsa pasar kelapa sawit. Disamping itu kelapa sawit mempunyai peran yang cukup besar dalam membangun perekonomian masyarakat dan mampu bertahan dalam masa krisis ekonomi.

Pedoman ini disusun sebagai acuan dalam melaksanakan pengukuran rendemen sawit, sehingga terdapat keseragaman dalam cara pengukurannya.

Pedoman ini bersifat dinamis dan akan disesuaikan kembali apabila terjadi perubahan sesuai dengan perkembangan IPTEK dan kebutuhan masyarakat.

Dengan disusunnya pedoman pengukuran rendemen sawit ini diharapkan semua stakes holder dapat mempedomaninya sebagai acuan, sehingga pengembangan kelapa sawit akan lebih terarah dan terlaksana dengan baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. *Laporan Pengukuran Rendemen Sawit Tahun 2007*. Kerjasama antara Dirjen P2HP Departemen Pertanian dengan PT Bernala Nirwana dan Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Jakarta.
- Bek Nielsen, B. 1969. "Palm Oil and Palm Kernel Extraction Plants in Relation to Quality". *Proceedings Inc Society of Planters: The Quality and Marketing of Oil Palm Products*. Kuala Lumpur. p 169-200
- Chin, A.H.G. 1983. *Palm Oil Quality, Refining and End Uses*. ISP. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Ditjenbun. 1997. *Pengolahan Kelapa Sawit (Buku II)*. Tim Standardisasi Pengolahan Kelapa Sawit. Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- — — —. 1997. *Statistik Perkebunan Indonesia 2007-2009: Kelapa Sawit*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Direktorat Pemasaran Domestik, Ditjen P2HP, Kementerian Pertanian. Kebijakan Pengembangan Pemasaran



Produk Kelapa Sawit. Disampaikan pada Seminar Hasil Kajian Rendemen CPO dan Inti Provinsi Riau, Hotel Aryaduta, 13-15 Nopember 2013

Hartley, C.W.S. 1988. *The Oil Palm*. Longman. England.

Keng Tan Boon. 1987. "Application of Analytical Techniques in Process and Quality Control". *Proceedings of the 1987 International Oil Palm/Palm Oil Conference*. Kuala Lumpur. P 248-255.

Kurniawan, A. A. Agustira, R. Nurkhoiry, L. Buana dan D. Siahaan. 2007. *Profil Industri Kelapa Sawit Indonesia*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.

Naibaho, PM dan B. Taniputra. 1986. "Penanganan Pasca Panen Tandan Sebagai Bahan Olahan Pabrik kelapa Sawit". *Bulletin BPP Medan 17(2)*. RISPA. Medan. p 67-76

----- . 1988. *Perkembangan Mutu minyak Sawit pada Pasca Panen Tandan buah Sawit*. Prosiding Seminar Penelitian Pasca Panen pertanian. Buku II. Bogor. p

----- . 1996. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. PPKS. Medan



- Nasution, A. F. 2011. Studi analisa tandan kelapa sawit: metode PPKS, komposisi dan dirjenbun. Tugas akhir. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan. Medan.
- PORIM. 1986. "*Laboratory and Milling Control*". Palm Oil Process Hand Book Part 3. Kuala Lumpur. Malaysia. p 1-59
- Soh Aih Chin. 1983. *Choice of Planting Materials*. PORIM. Malaysia.
- Turner, PD and Gilibanks. 1974. Oil Palm Cultivation and Management. ISP. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Uven, V.Le., J.C. Jacquemard and B. Kouame. 1989. "Oil Palm Breeding in Cote de Ivoire". *International Conference Oil Palm and Palm Product in Nigeria*. IRHO/CIRAD. La Me. Nigeria

