RENDEMEN–METER KELAPA SAWIT

Agus Susanto, Agus Eko Prasetyo, Hernawan Yuli Rahmadi, Heri Santoso, Hasrul Abdi Hasibuan, dan Abdul Razak Purba

ABSTRAK

Rendemen kelapa sawit suatu kebun dapat berfluktuasi sehingga sangat merugikan pekebun kelapa sawit. Untuk mengetahui faktor penyebab perlu diaplikasikan rendemen meter yaitu suatu metode analisis tandan kelapa sawit. Karena dari suatu tandan kelapa sawit dapat menggambarkan kualitas minyak sawit dan proses budidaya pembentukan tandan kelapa sawit tersebut sebelumnya. Rendemen meter terdiri dari analisis *fruitset, fruit to bunch*, segregasi tipe buah, dan persentase atau sortasi kematangan buah. Oleh sebab itu, akan diperoleh 144 kombinasi potensi rendemen kebun kelapa sawit dan analisis penyebabnya. *Fruitset* yang rendah akan menggambarkan masalah penyerbukan kelapa sawit, *fruit to bunch* yang rendah akan menggambarkan masalah air, nutrisi (hara), asimilat, dan sinar matahari pada proses pengisian dan pembesaran buah. Kontaminasi dura yang tinggi jelas akan sulit untuk menaikkan rendemen minyak. Sortasi buah yang tinggi atau banyaknya panen buah mentah akan menurunkan rendemen yang diperoleh kebun tersebut. Apabila sudah diketahui permasalahan masing-masing maka solusi akan tepat diterapkan. *Fruitset* yang rendah dapat diperbaiki dengan aspol dan aplikasi *hatch and carry mobile*. *Fruit to bunch* yang rendah dapat diatasi dengan managemen pemupukan yang lebih tepat serta teknik budidaya yang lebih sesuai dengan *best management practices* (BMP). Jika kontaminasi dura sudah terlalu tinggi dapat dilakukan program *replanting* dipercepat. Jika masih tinggi sortasi buah sebaiknya diusahan perbaikan managemen panen yang tidak memanen buah mentah.

Kata kunci: rendemen, *fruitset, fruit to bunch*, kontaminasi dura, buah mentah

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

Agus Susanto (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: marihat_agus@yahoo.com

PENDAHULUAN

Tujuan utama budidaya kelapa sawit adalah menghasilkan minyak kelapa sawit. Tinggi rendahnya minyak kelapa sawit yang dihasilkan dapat diketahui dari nilai rendemen. Nilai rendemen minyak kelapa sawit suatu kebun bersifat tidak konstan dan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor. Dengan demikian sering terjadi fluktuasi nilai rendemen suatu perkebunan kelapa sawit. Kerugian yang ditimbulkan oleh fluktuasi rendemen sangat besar dan signifikan.

Menentukan faktor penyebab fluktuasi rendemen tidaklah mudah. Dengan demikian diperlukan alat untuk mengukur potensi rendemen kelapa sawit tersebut setiap saat. Potensi rendemen kelapa sawit dapat diukur dengan menganalisa berbagai macam faktor penyebabnya. Alat ini diharapkan bersifat cepat, akurat, dan mudah digunakan.

Untuk mengurai berbagai macam faktor pembentukan rendemen kelapa sawit dibutuhkan analisis tandan. Tandan merupakan produk akhir budidaya kelapa sawit sebelum diekstrak menjadi minyak sawit. Kualitas tandan yang dipanen dapat menggambarkan kualitas rendemen, proses budidaya, dan pembentukan tandan tersebut. Rendemen sangat dipengaruhi oleh jumlah buah terserbuki, berat buah, tipe buah, dan tingkat kematangan buah.

JUMLAH BUAH

Rendemen sangat dipengaruhi oleh jumlah buah yang berkembang hasil dari penyerbukan. Kelapa sawit merupakan tanaman *monoceaus* yang bunga jantan dan betina berada dalam satu tanaman. Kematangan bunga jantan dan betina dalam satu pohon jarang bersamaan sehingga harus terjadi penyerbukan silang. Oleh karena itu, penyerbukan kelapa sawit sangat membutuhkan agen penyerbuk yang berupa angin (anemophili) dan serangga penyerbuk (entomophili). Serangga penyerbuk utama



Gambar 1. Analisis *Fruitset* dengan menghitung persentase jumlah buah terserbuki



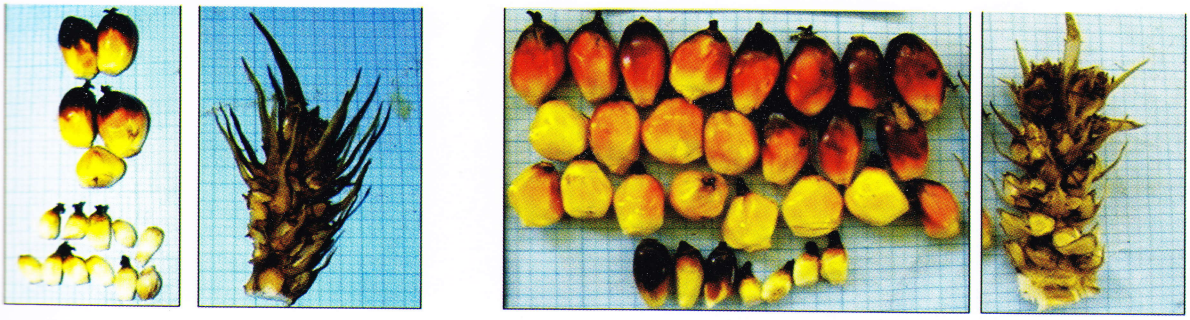
Gambar 2. Cara menentukan buah terserbuki dengan melihat keberadaan cangkang dan endosperm.

kelapa sawit pada saat ini adalah *Elaeidobius kamerunicus* (Susanto *et al.*, 2007)

Buah kelapa sawit yang berkembang karena penyerbukan ditandai dengan adanya *endosperm* dan cangkang (Prasetyo & Susanto, 2012b). Sedangkan buah yang tidak diserbuki sering disebut buah *partenokarpi*. Susunan jumlah buah yang berkembang tersebut dalam suatu tandan disebut istilah *Fruitset* (Corley & Tinker, 2003), yang menggambarkan peran dari *Elaeidobius kamerunicus*.

Analisis *Fruitset* dilakukan dengan menghitung persentase buah tersebuki dalam suatu tandan. Untuk analisis *Fruitset* biasanya diambil 3 tandan per ha yang mewakili satu blok. Langkah pertama analisis adalah menimbang tandan tersebut yang diikuti dengan memisahkan semua spikelet dari tandan. Langkah terakhir adalah menghitung buah yang terserbuki dan buah partenokarpi (Prasetyo & Susanto, 2012b).

$$Fruitset = \frac{\text{Jumlah buah terserbuki}}{\text{Jumlah buah terserbuki + jumlah partenokarpi + infertil}} \times 100\% \text{ (formula 1)}$$



Gambar 3. Contoh *Fruitset* rendah dan *Fruitset* tinggi

Tabel 1. Kategori nilai *Fruitset*

Skor	Nilai *Fruitset* (%)	Keterangan
1	0 - 25	Rendah (buah landak)
2	25 - 50	Agak rendah
3	50 - 75	Agak tinggi (sedang)
4	75 - 100	Tinggi

Hasil pengamatan *Fruitset* selama ini menunjukkan kisaran yang sangat luas, dari nol hingga 100% (Supriyanto *et al.*, 2007; Prasetyo *et al.*, 2012 a; Prasetyo *et al.*, 2012 b; Prasetyo & Susanto, 2012; Prasetyo & Sujadi, 2012; Harahap *et al.*, 2013; Susanto *et al.*, 2013 a; Susanto *et al.*, 2013 b).

Berdasarkan nilai-nilai *Fruitset* di atas maka dapat disusun kriteria *Fruitset* pada Tabel 1.

BERAT BUAH

Proses penting pembentukan buah kelapa sawit setelah terjadi penyerbukan adalah proses pembesaran buah yang berlangsung 1-4 bulan setelah penyerbukan. Proses pembesaran buah kelapa sawit sangat ditentukan oleh ketersediaan air, hara, asimilat, dan sinar matahari (Pallas *et al.*, 2013). Persentase berat buah yang berkembang terhadap tandan disebut *Fruit to bunch*. Persentase berat buah ini lebih menggambarkan nilai rendemen daripada *Fruitset*.

Analisis *Fruit to bunch* dilakukan seperti analisis *fruit set* dengan sampel 3 tandan per ha. Analisis dimulai dengan memisahkan antara buah yang berkembang dengan buah partenokarpi yang selanjutnya masing-masing ditimbang beratnya.

Berdasarkan pengamatan nilai *Fruit to bunch* selama ini maka dapat dikategorikan pada Tabel 2.

$$Fruit\ to\ bunch = \frac{\text{Berat buah berkembang}}{\text{Berat (buah berkembang + buah partenokarpi + spikelet + stalk)}} \times 100\ \% \quad \text{(Formula 2)}$$



Gambar 4. Cara mengukur berat buah berkembang dalam *Fruit to bunch*

Tabel 2. Kategori nilai *Fruit to bunch*

Skor	Nilai *Fruit to bunch* (%)	Keterangan
1	< 30	Rendah
2	30 - 60	Sedang
3	>60	Tinggi

TIPE BUAH

Rendemen kelapa sawit sangat ditentukan oleh tipe buah. Oleh karena itu, pemulia tanaman mencari bahan tanaman yang rendemennya tinggi dengan parameter ketebalan mesokarpnya. Pada saat ini bibit komersial sudah menggunakan tipe buah Tenera yang mempunyai potensi rendemen sebesar 26%. Tipe buah kelapa sawit yang mempunyai nilai rendemen rendah adalah Dura yaitu dengan rendemen sekitar 19% atau lebih rendah lagi.

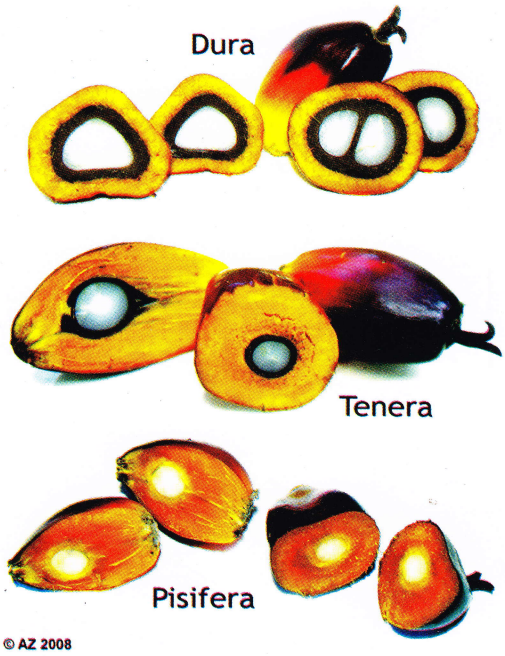
Untuk menentukan kualitas bahan tanaman yang digunakan maka dilakukan pengamatan segregasi guna mendapatkan gambaran kontaminasi tanaman Dura. Bahan tanaman yang berkualitas menurut RSNI mutu benih minimal 98% bertipe buah Tenera. Pengamatan segregasi dilakukan pada tanaman sampel sensus buah. Buah dari masing-masing tanaman dibelah dengan parang segregasi secara melintang untuk mengetahui jenisnya. Untuk membedakan antara Dura, Tenera dan Pisifera, dapat dilihat dari ketebalan cangkang dan keberadan serabut (*fiber ring*), sesuai Tabel 3.

Untuk mengetahui kontaminasi Dura dilakukan analisis Segregasi Tipe Buah. Dalam satu Ha luasan sampel diambil dan dihitung persentase tipe buah dura dengan cara membelah satu per satu buah sampel.

Tabel 3. Bentuk buah kelapa sawit.

Skor	Nilai *Fruit to bunch* (%)	Keterangan
1	< 30	Rendah
2	30 - 60	Sedang
3	>60	Tinggi

$$\text{Persentase buah tipe Dura} = \frac{\text{Jumlah buah tipe Dura}}{\text{Jumlah buah sampel}} \times 100\% \qquad (\textit{Formula 3})$$



Gambar 5. Tipe buah kelapa sawit berdasar cangkangnya

Berdasarkan nilai persentase kontaminasi Dura maka dapat dikelompokan kategori sebagai berikut:

Tabel 4. Kategori nilai kontaminasi dura

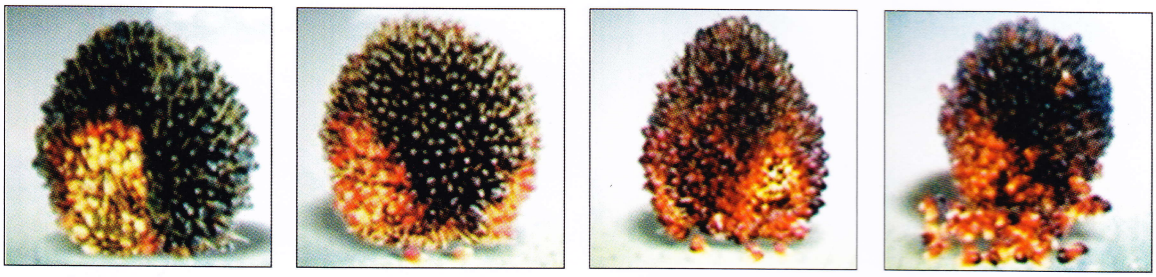
Skor	Nilai Kontaminasi Dura (%)	Keterangan
1	> 50	Sangat tinggi
2	25 – 50%	tinggi
3	5-25 %	agak rendah
4	< 5	rendah

KEMATANGAN BUAH

Kematangan buah sangat mempengaruhi rendemen minyak kelapa sawit(Corley & Tinker, 2003; Prada *et al.*, 2011; Panjaitan *et al.*, 2013). Biasanya pabrik kelapa sawit melakukan sortasi kualitas buah sebanyak 10% jumlah truk pengangkut TBS (Naibaho, 1998). Oleh karena itu untuk menilai kualitas buah yang dipanen dapat dilihat pada data sekunder sortasi buah. Semakin tinggi sortasi buah berarti kemungkinan panen buah mentah atau rusak semakin besar dan akan menurunkan rendemen minyak.

Tabel 5. Fraksi kematangan buah kelapa sawit

Simbol Fraksi	Brondolan terhadap buah luar (%)	Kematangan	Rendemen (%)		ALB
			CPO	Inti	
00	0	Sangat mentah	-	-	-
0	1-12,5	Mentah	18,50	5,31	1,57
1	12,5 – 25,0	Kurang matang	21,70	5,55	1,87
2	25,0 – 50,0	Matang	23,21	6,41	2,30
3	50,0 – 75,0	Matang	23,86	6,40	3,09
4	75,0 – 100,0	Lewat matang	23,39	6,79	3,09
5	Buah dalam mulai membrondol	busuk	20,20	6,62	4,41



Buah mentah | Buah agak matang | Buah matang | Buah lewat matang

Gambar 6. Kategori kematangan buah kelapa sawit

Standar panen menurut ISO 9000 PKS adalah Fraksi 00 = 0,0%, Fraksi 0 = 3,0% (maksimal), Fraksi 1 + Fraksi 2 + Fraksi 3 = 85% (minimal), Fraksi 4 = 10,0% (maksimal), Fraksi 5 = 2,0% (maksimal), Berondolan = 9,5% (minimal), Tandan kosong = 0,0% dan panjang tangkai = 2,5 cm.

Berdasarkan nilai sortasi buah kelapa sawit dapat dikelompokkan kegiatan sortasi buah sebagai berikut:

Tabel 6. Kategori nilai sortasi buah

Skor	Nilai Sortasi (%)	Keterangan
1	> 20%	tinggi
2	5 – 20%	sedang
3	< 5%	rendah

RENDEMEN METER

Berdasarkan kriteria keempat faktor yang mempengaruhi rendemen yaitu *fruitset, fruit to bunch*, nilai kontaminasi dura, dan nilai sortasi maka dapat disintesa kombinasi potensi rendemen suatu kebun. Keempat faktor tersebut mempunyai bobot yang berbeda-beda yaitu berturut-turut; 4, 9, 4, dan 3. Oleh sebab itu, akan diperoleh 144 kombinasi potensi rendemen yang disajikan dalam bentuk tabel rendemen meter.

Tabel 7a. Potensi rendemen kebun kelapa sawit berdasarkan analisis rendemen meter

No kombinasi	Skoring				Skor rendemen	Potensi rendemen (%)
	Fruit set	*Fruit to bunch*	Kontaminasi Dura	Sortasi Buah		
1	4	3	4	3	3	26,0
2	4	3	4	2	3	24,7
3	4	3	4	1	3	23,4
4	4	3	3	3	3	24,7
5	4	3	3	2	3	23,4
6	4	3	3	1	2	22,1
7	4	3	2	3	3	23,4
8	4	3	2	2	2	22,1
9	4	3	2	1	2	20,8
10	4	3	1	3	2	22,1
11	4	3	1	2	2	20,8
12	4	3	1	1	1	19,5
13	4	2	4	3	2	22,1
14	4	2	4	2	2	20,8
15	4	2	4	1	1	19,5
16	4	2	3	3	2	20,8
17	4	2	3	2	1	19,5
18	4	2	3	1	1	18,2
19	4	2	2	3	1	19,5
20	4	2	2	2	1	18,2
21	4	2	2	1	1	16,9
22	4	2	1	3	1	18,2
23	4	2	1	2	1	16,9
24	4	2	1	1	1	15,6
25	4	1	4	3	1	18,2
26	4	1	4	2	1	16,9
27	4	1	4	1	1	15,6
28	4	1	3	3	1	16,9
29	4	1	3	2	1	15,6
30	4	1	3	1	1	14,3
31	4	1	2	3	1	15,6
32	4	1	2	2	1	14,3
33	4	1	2	1	1	13,0
34	4	1	1	3	1	14,3
35	4	1	1	2	1	13,0
36	4	1	1	1	1	11,7

Tabel 7b. Potensi rendemen kebun kelapa sawit berdasarkan analisis rendemen meter

No kombinasi	Skoring				Skor rendemen	Potensi rendemen (%)
	Fruit set	*Fruit to bunch*	Kontaminasi Dura	Sortasi Buah		
37	3	3	4	3	3	24,7
38	3	3	4	2	3	23,4
39	3	3	4	1	2	22,1
40	3	3	3	3	3	23,4
41	3	3	3	2	2	22,1
42	3	3	3	1	2	20,8
43	3	3	2	3	2	22,1
44	3	3	2	2	2	20,8
45	3	3	2	1	1	19,5
46	3	3	1	3	2	20,8
47	3	3	1	2	1	19,5
48	3	3	1	1	1	18,2
49	3	2	4	3	2	20,8
50	3	2	4	2	1	19,5
51	3	2	4	1	1	18,2
52	3	2	3	3	1	19,5
53	3	2	3	2	1	18,2
54	3	2	3	1	1	16,9
55	3	2	2	3	1	18,2
56	3	2	2	2	1	16,9
57	3	2	2	1	1	15,6
58	3	2	1	3	1	16,9
59	3	2	1	2	1	15,6
60	3	2	1	1	1	14,3
61	3	1	4	3	1	16,9
62	3	1	4	2	1	15,6
63	3	1	4	1	1	14,3
64	3	1	3	3	1	15,6
65	3	1	3	2	1	14,3
66	3	1	3	1	1	13,0
67	3	1	2	3	1	14,3
68	3	1	2	2	1	13,0
69	3	1	2	1	1	11,7
70	3	1	1	3	1	13,0
71	3	1	1	2	1	11,7
72	3	1	1	1	1	10,4

Tabel 7c. Potensi rendemen kebun kelapa sawit berdasarkan analisis rendemen meter

No kombinasi	Skoring				Skor rendemen	Potensi rendemen (%)
	Fruit set	*Fruit to bunch*	Kontaminasi Dura	Sortasi Buah		
73	2	3	4	3	3	23,4
74	2	3	4	2	2	22,1
75	2	3	4	1	2	20,8
76	2	3	3	3	2	22,1
77	2	3	3	2	2	20,8
78	2	3	3	1	1	19,5
79	2	3	2	3	2	20,8
80	2	3	2	2	1	19,5
81	2	3	2	1	1	18,2
82	2	3	1	3	1	19,5
83	2	3	1	2	1	18,2
84	2	3	1	1	1	16,9
85	2	2	4	3	1	19,5
86	2	2	4	2	1	18,2
87	2	2	4	1	1	16,9
88	2	2	3	3	1	18,2
89	2	2	3	2	1	16,9
90	2	2	3	1	1	15,6
91	2	2	2	3	1	16,9
92	2	2	2	2	1	15,6
93	2	2	2	1	1	14,3
94	2	2	1	3	1	15,6
95	2	2	1	2	1	14,3
96	2	2	1	1	1	13,0
97	2	1	4	3	1	15,6
98	2	1	4	2	1	14,3
99	2	1	4	1	1	13,0
100	2	1	3	3	1	14,3
101	2	1	3	2	1	13,0
102	2	1	3	1	1	11,7
103	2	1	2	3	1	13,0
104	2	1	2	2	1	11,7
105	2	1	2	1	1	10,4
106	2	1	1	3	1	11,7
107	2	1	1	2	1	10,4
108	2	1	1	1	1	9,1

Dari tabel di atas dapat diketahui dengan cepat permasalahan utama tinggi rendahnya rendemen suatu kebun. Permasalahan utama tinggi rendahnya rendemen suatu kebun dapat dibagi menjadi 4 (empat) penyebab yaitu:

a. Masalah penyerbukan yang ditandai dengan nilai *Fruitset* yang rendah. *Fruitset* yang rendah penyebabnya dapat disebabkan kurangnya bunga jantan anthesis per ha. Kekurangan bunga jantan anthesis ini secara otomatis juga akan mengurangi jumlah polen untuk menyerbuki sekaligus mengurangi populasi serangga *Elaeidobius kamerunicus* di lapangan. Disamping jumlah *Elaeidobius kamerunicus*, masalah yang krusial adalah tidak meratanya distribusi kumbang *Elaeidobius* di lapangan. Untuk mengatasi ini biasanya dilakukan penyerbukan buatan (aspol) dan atau aplikasi *hatch & carry mobile* (Prasetyo, 2012; Prasetyo & Susanto, 2012 a, b; Prasetyo & Susanto, 2013; Prasetyo *et al.*, 2013; Prasetyo *et al.*, 2014)

b. Masalah berat janjang rata-rata yang turun yang ditandai dengan *Fruit to bunch* yang rendah. Hal ini berarti buah yang jadi karena penyerbukan atau buah partenokarpinya kecil-kecil dan ringan. Masalah buah yang kecil-kecil ini berarti adalah masalah air, atau nutrisi, asimilat kurang, dan kurang cahaya matahari. Faktornya dapat berupa media tanahnya kurang bagus misalnya tanah pasiran atau tanah spodosol, dan tanah miskin hara lain. Faktor budidaya juga sangat mempengaruhi rendahnya *fruit to bunch* ini, misalnya menanam terlalu rapat. Kerapatan populasi per ha terlalu rapat sehingga kurang sinar matahari dan terjadi etiolasi. Untuk mengatasi masalah ini biasanya melalukan pemupukan yang benar, konservasi tanah dan air pada areal bergelombang, pemberian bahan organik, dan memperbaiki teknik budidaya lain misalnya managemen kanopi.

c. Masalah bahan tanaman yaitu terkontaminasi dengan tanaman dura. Semakin tinggi terkontaminasi dura akan semakin sulit untuk menaikan rendemen kelapa sawit. Rendemen tanaman dura biasanya maksimal hanya 19%. Untuk mengatasi masalah ini ke depan harus menggunakan bibit kelapa sawit unggul. Apabila kontaminasi dura tidak begitu tinggi dan tanaman masih muda sebaiknya dilakukan penyisipan dan jika kontaminasi dura terlalu tinggi sebaiknya dilakukan program *replanting* dipercepat.

d. Masalah kematangan buah yaitu banyak sekali melakukan panen buah mentah. Hal ini dapat dilihat dengan melihat nilai sortasi buah mentah. Jika terlalu tinggi melakukan sortasi berarti buah yang dipanen banyak yang masih mentah. Untuk mengatasi masalah ini dilakukan pembenahan managemen panen untuk tidak melakukan panen buah mentah.

KESIMPULAN

Cara yang cepat dan akurat untuk mendiagnosis fluktuasi rendemen kebun kelapa sawit adalah dengan mengaplikasikan rendemen meter yang terdiri dari analisis *fruitset, fruit to bunch*, segregasi tipe buah, dan nilai sortasi buah. Apabila keempat faktor tersebut mempunyai nilai yang tinggi tetapi rendemen masih rendah berarti ada masalah lain misalnya *losses* di pabrik kelapa sawitnya.

DAFTAR PUSTAKA

Corley, R.H.V. and P.B. Tinker. 2003. *The Oil Palm.* Victoria: Blackwell.

Harahap, I.Y. Sumaryanto, W.R. Fauzi, A.E. Prasetyo, R. Damanik, dan M. Arif. 2013. Buah landak kelapa sawit: ditinjau dari aspek ekofisiologi. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit, Jakarta, 7-9 Mei 2013.

Naibaho, P.M. 1998. Teknologi pengolahan kelapa sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.306p.

Pallas, B., I. Mialet-Serra, L. Rouan, A. Clement-Vidal, J.P. Caliman, and M. Dingkuhn. 2013. Effect of source/sink ratios on yield components, growth dynamics and structural characteristics of oil palm (*Elaeis guineensis*) bunches. Tree Physiology 33, 409-424.

Panjaitan, F.R., H.Y. Rahmadi, dan A.E. Prasetyo. 2013. Laporan Analisis rendemen di kebun Dolok Ilir, PTPN IV. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Prada, F., I.M. Ayala-Diaz, W. Delgado, R. Ruiz-Romero, and H.M. Romero. 2011. Effect of fruit ripening on content and chemical composition of oil from three oil palm cultivars (*Elaeis guineensis* Jacq) grown in Colombia. Journal of Agricultural and Food Chemestry. 59: 10136-10142.

Prasetyo, A.E. 2012. Laporan penelitian teknik hatch and carry untuk meningkatkan fruit set kelapa sawit pada tanaman muda di PT Binanga Mandala, Sumatera Utara. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Prasetyo, A.E. dan A. Susanto. 2012a. Hatch and carry technique to optimize role of *Elaeidobius kamerunicus* in pollination of mature oil palm. Proceedings of The Fourth IOPRI-MPOB International Seminar, Bandung 13-14 Desember 2012.

Prasetyo, A.E. dan A. Susanto. 2012b. Meningkatkan Fruit Set Kelapa Sawit dengan Teknik Hatch & Carry *Elaeidobius kamerunicus.* Buku Seri Kelapa Sawit Populer 11. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Prasetyo, A.E. dan A. Susanto. 2013. Peningkatkan fruit set kelapa sawit dengan teknik penetasan dan pelepasan *Elaeidobius kamerunicus* Faust. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit 21(2): 82-90.

Prasetyo, A.E. dan Sujadi. 2012. Laporan Evaluasi Buah Landak pada Tanaman Muda Kelapa Sawit di PT Globalindo Agung Lestari, Kalimantan Tengah. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Prasetyo, A.E., A. Susanto, dan Supriyadi. 2012. *Fruit* set kelapa sawit naik 30% dengan hatch & carry. Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit 17 (1): 1-4.

Prasetyo, A.E., A. Susanto. Supriyadi. 2013. Inovasi hatch & carry untuk peningkatan produktivitas kelapa sawit. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit, Jakarta, 7-9 Mei 2013.

Prasetyo, A.E., A. Zaimuddin, dan W.A. Harsanto. 2012. Laporan evaluasi buah partenokarpi pada tanaman muda kelapa sawit di PT Graha Inti Jaya, Kalimantan Tengah. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Prasetyo, A.E., M. Arif, dan T.C. Hidayat. 2012. Buah landak pada tanaman muda kelapa sawit. Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit 17 (1): 13-20.

Prasetyo, A.E., W.O. Purba, A. Susanto. 2014. *Elaeidobius kamerunicus*: application of hatch and carry technique for increasing oil palm fruit set. Journal of Oil Palm Research 26 (3): 195-202.

Supriyanto, E., A.E. Prasetyo, dan A.R. Purba. 2007. Laporan evaluasi buah partenokarpi pada bahan tanaman Socfindo di Kebun Bekri, PTPN VII, Lampung. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Susanto A., R.Y. Purba, and A.E. Prasetyo. 2007. *Elaeidobius kamerunicus:* Pollinator insect of oil palm, Seri Buku Saku 28. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Susanto, A., A.E. Prasetyo, dan Nirwanto. 2013. Laporan evaluasi buah kelapa sawit abnormal (Buah Landak) di Unit Usaha Adolina PTPN IV. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Susanto, A., Nirwanto, dan Y. Loren. 2013. Laporan evaluasi buah partenokarpi pada tanaman kelapa sawit muda di PTP Nusantara V (Persero) Pusat Penelitian Kelapa Sawit.