

KADAR DAN KOMPOSISI KIMIA MINYAK PADA BAGIAN-BAGIAN BUAH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DARI DELAPAN VARIETAS PPKS

OIL CONTENT AND CHEMICAL COMPOSITION IN THE PARTS OF OIL PALM FRUIT FROM 8 IOPRI VARIETIES

Sujadi, Hasrul Abdi Hasibuan, Meta Rivani, dan Abdul Razak Purba

Abstrak Tandan buah segar (TBS) terdiri atas buah yang tersusun bertingkat dalam beberapa malay/spikelet. Buah pada satu spikelet dapat dibedakan menjadi buah terbuahi/jadi yaitu buah dalam, tengah dan luar serta setiap bagian ada yang mengandung buah partenokarpi (buah yang tidak terbuahi). Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kadar dan komposisi asam lemak minyak pada buah dalam, tengah, luar dan partenokarpi dari buah sawit. Sampel yang digunakan adalah buah dari 3 – 5 spikelet dari bagian tengah TBS. Hasil yang diperoleh adalah kadar minyak buah luar ($46,9 \pm 9,9\%$) cenderung lebih tinggi dibandingkan buah tengah ($42,8 \pm 10,3\%$) dan dalam ($39,1 \pm 9,5\%$). Buah partenokarpi mengandung minyak yang rendah ($14,2 \pm 16,0\%$) kecuali buah yang berwarna kekuningan cenderung mengandung minyak relatif tinggi. Komponen utama asam lemak minyak pada buah luar, tengah dan dalam adalah asam palmitat, oleat, linoleat dan stearat dengan nilai rerata masing-masing sebesar 44,8 – 45,8%, 37,6 – 38,0%, 9,9 – 10,9% dan 4,6 – 4,8%. Minyak pada buah partenokarpi mengandung komponen utama asam lemak yang sama dengan buah jadi namun komposisi asam palmitat ($40,0 \pm 5,9\%$) dan oleat ($34,6 \pm 8,4\%$) lebih rendah sedangkan asam linoleat ($16,9 \pm 8,5\%$) dan linolenat ($1,6 \pm 1,8\%$) lebih tinggi dibandingkan pada buah jadi. Varietas Simalungun memiliki kadar minyak tertinggi pada setiap bagian buah diikuti oleh PPKS 540 dan La Mé sementara yang terendah adalah Dumpy. Varietas PPKS 540 mempunyai kandungan

asam oleat paling tinggi sedangkan PPKS 718 mempunyai kandungan asam linoleat paling tinggi.

Kata Kunci: tandan buah segar, buah jadi, buah partenokarpi, kadar minyak, komposisi asam lemak

Abstract Fresh fruit bunches (FFB) consist of fruit be composed grade in few spikelet. Fruit at a spikelet can be distinguished into performed fruit namely internal fruit, middle fruit and outer fruit as soon as each section contain parthenocarp fruits. This research was conducted for determine composition and content fatty acid of oil at internal fruit, middle, outer and parthenocarp fruit from oil palm fruit. Samples of fruit came from 3 – 5 spikelet the central of FFB. Result showed that oil content of outer fruit ($46.9 \pm 9.9\%$) trend higher be compared middle fruit ($42.8 \pm 10.3\%$) and internal fruit ($39.1 \pm 9.5\%$). Parthenocarp fruits have a low oil content ($14.2 \pm 16.2\%$) except yellowish fruit trend high relatively oil content. The main components of fatty acid at outer fruit, middle and internal are palmitic acid, oleic, linoleic and stearic with mean value respectively (44.8 – 45.8)%, (37.6 – 38.0)%, (9.9 – 10.9)% and (4.6 – 4.8)%. Oil content at parthenocarp fruit have amount main component of fatty acid with performed fruit but composition of palmitic acid ($40.0 \pm 5.9\%$) and oleic ($34.6 \pm 8.4\%$) lower while linoleic acid ($16.9 \pm 8.5\%$) and linolenic ($1.6 \pm 1.8\%$) higher be compared to performed fruit. Simalungun variety has the highest oil content in the part of fruit, with that PPKS 540 and La Mé respectively. PPKS 540 variety has the highest oleic acid content while PPKS 718 has the highest linoleic content.

Keywords : FFB, performed fruit, parthenocarp fruit, oil content, composition of fatty acid

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

Sujadi (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: su74di@gmail.com

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tanaman monokotil dengan bunga betina dan jantan berada pada satu pohon yang dapat kawin silang dengan bantuan agen polinasi (*Elaeodobius kamerunicus*) untuk menghasilkan buah sawit (Basiron *et al.*, 2000; Lubis, 2008; Razali *et al.*, 2012). Perkembangan dan kematangan buah kelapa sawit adalah proses biologi yang kompleks dimulai dengan sintesis minyak yang diikuti oleh terbentuknya klorofil, karoten dan tokoferol & tokotrienol. Setelah umur buah 14 – 15 minggu klorofil terdegradasi dan karoten terbentuk hingga buah matang secara keseluruhan (Rajanaidu *et al.*, 1987; Tranbarger *et al.*, 2011; Arifin, 2010; Razali *et al.*, 2012).

Buah yang memiliki kadar minyak optimum adalah buah yang telah berumur 20 – 22 minggu setelah reseptik. Kematangan buah secara normal diindikasikan dengan perubahan warna dari hitam menjadi *orange* kemerahan. Laju kematangan buah pada satu tandan tidak seragam dan biasanya kematangan dimulai dari bagian *apical* (atas) ke *basal* (bawah) tandan dan dari bagian luar ke dalam dari spikelet (Keshvadi *et al.*, 2011a; Razali *et al.*, 2012).

Produktivitas tanaman kelapa sawit tergantung pada jumlah tandan buah segar (TBS) yang dihasilkan sementara rendemen minyak pada TBS tergantung pada kualitas tandan dan buah meliputi rasio buah per tandan dan rasio mesokarp dan kernel per buah (Okoye *et al.*, 2009). Tinggi rendahnya produktivitas TBS dan rendemen minyak dipengaruhi oleh varietas, umur tanaman, cuaca (curah hujan dan temperatur), nutrisi, air, ketersediaan karbohidrat dan polinasi (Harun and Noor, 2002; Manhhmad *et al.*, 2011; Hazir and Shariff, 2011; Hazir *et al.*, 2012). Dari faktor-faktor tersebut, polinasi merupakan faktor yang memiliki pengaruh tertinggi dalam produksi buah. Polinasi yang tidak efisien dapat menyebabkan rendahnya *fruit set* yang ditandai dengan banyaknya buah tidak terbuahi/tidak jadi (partenokarpi) pada TBS (Harun and Noor, 2002).

Umumnya, setiap tandan mengandung 1.000 – 1.300 buah yang tersusun secara bertingkat dalam beberapa malai/spikelet. Ukuran dan warna buah dalam satu tandan relatif berbeda. Buah yang berada di luar cenderung berukuran lebih besar dibandingkan

buah tengah, dalam dan partenokarpi. Buah luar berwarna lebih hitam (pada buah mentah) dan lebih merah (pada buah matang) dibandingkan buah tengah, dalam dan partenokarpi (Corley and Tinker, 2003; Razali *et al.*, 2012). Perbedaan ukuran dan warna setiap bagian buah menunjukkan kandungan minyak yang berbeda pula. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan kadar minyak dan komposisi asam lemak pada setiap bagian buah. Sampel buah yang digunakan mewakili 8 varietas PPKS dengan tujuan melengkapi karakteristik varietas terutama dari kandungan kualitas minyaknya.

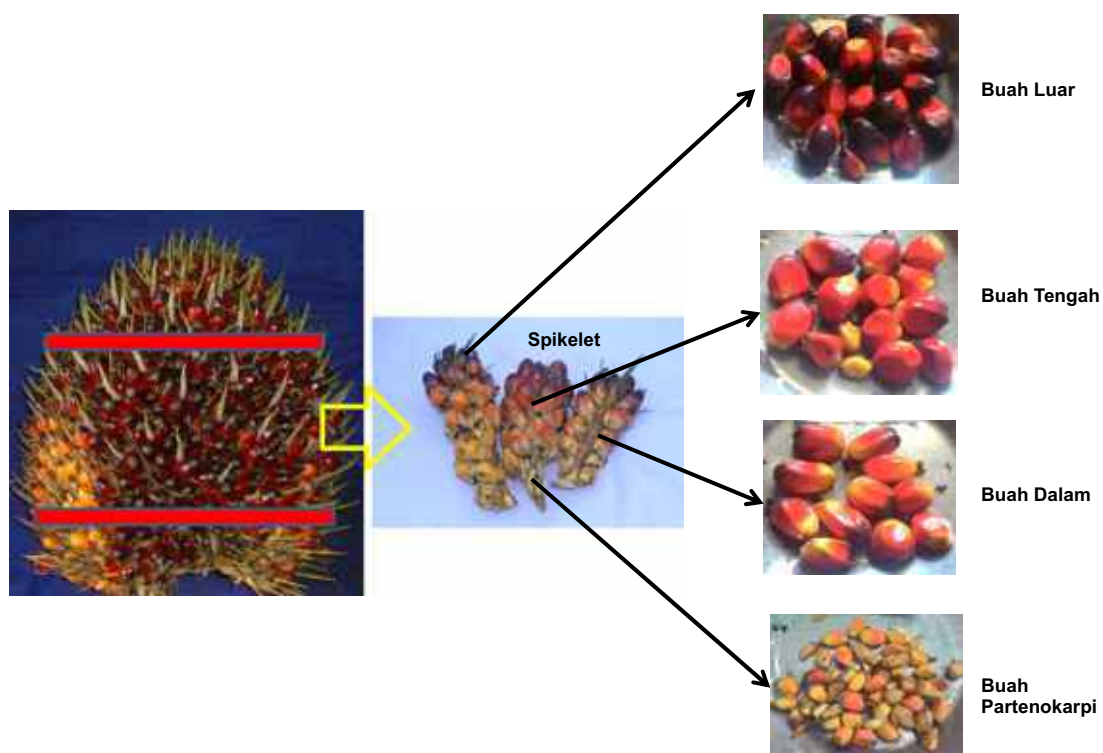
BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah tandan buah segar (TBS) dari tanaman kelapa sawit DxP komersial milik Pusat Penelitian Kelapa Sawit yang ditanam di Kebun Adolina PTPN IV, Perbaungan, Sumatera Utara. Varietas DxP komersial yang digunakan adalah DxP La Mé, DxP Yangambi, DxP Simalungun, DxP Langkat, DxP Dumpy, DxP PPKS 718, DxP PPKS 540 dan DxP Avros, masing-masing tanaman berumur 4 – 5 tahun. Bahan kimia yang digunakan adalah n-heksan, natrium hidroksida, tifluorobromida, iso-oktan, natrium metanolik, metanol dan lain-lain yang diperoleh dari *supplier* lokal E. Merck.

Metode

Tandan yang dianalisis adalah tandan matang panen dengan kriteria berondolan 3 – 5 buah. Analisis kadar dan komposisi asam lemak minyak dari setiap bagian buah dilakukan pada TBS dari setiap varietas masing-masing adalah 4 tandan dan 2 tandan. Sampel buah diambil dengan cara teknik *sampling* 3 – 5 spikelet. Buah dibedakan menjadi buah dalam, tengah, luar dan partenokarpi seperti yang disajikan pada Gambar 1. Kadar minyak ditentukan dengan mengadopsi prosedur Hasibuan *et al.* (2014) dengan menentukan komponen buah meliputi rasio mesokarp basah/buah, mesokarp kering/mesokarp basah, dan minyak/mesokarp kering. Sementara itu, komposisi asam lemak minyak ditentukan dengan mengadopsi prosedur standar MPOB (2004).



Gambar 1. Pengambilan sampel dengan cara teknis *sampling* 3 – 5 spikelet.
Figure 1. Sample taking with *sampling* technique method of 3 – 5 spikelet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Minyak pada Setiap Bagian Buah

Tabel 1 menunjukkan kadar minyak buah dalam, tengah dan luar serta partenokarpi dari keseluruhan sampel (8 varietas). Buah partenokarpi mengandung minyak relatif rendah dibandingkan buah dalam, tengah dan luar. Hal yang sama telah dilaporkan oleh

Thomas *et al.* (1973) bahwa buah partenokarpi mengandung kadar minyak rendah disebabkan oleh rerata ukuran buah kecil. Rendahnya kadar minyak pada buah partenokarpi dibandingkan buah jadi menyebabkan buah ini cenderung menyerap minyak yang dapat menyebabkan kehilangan minyak/losis di serat tinggi pada pengolahannya di pabrik kelapa sawit (PKS).

Tabel 1. Kadar minyak pada bagian buah TBS.
Table 1. Oil content at fruit of fresh fruit bunches.

Parameter	Partenokarpi	Dalam	Tengah	Luar
Kadar minyak per buah (%)	14,2±16,0	39,1±9,5	42,8±10,3	46,9±9,9

Keterangan : Jumlah sampel sebanyak 32 tandan yang diperoleh dari 8 varietas PPKS



Gambar 2. Buah partenokarpi dengan kandungan minyak rendah (kiri) dan minyak tinggi (kanan).
Figure 2. Parthenocarpic fruit with low oil content (left) and high oil content (right).

Buah partenokarpi mengandung minyak sebesar $14,2 \pm 16,0\%$. Besarnya standar deviasi dari kadar minyak buah partenokarpi menunjukkan bahwa ada buah yang mengandung minyak dengan kadar rendah dan tinggi. Buah partenokarpi yang mengandung minyak tinggi umumnya berwarna kuning kemerahan karena mengandung karoten tinggi sementara yang rendah berwarna putih seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Menurut Rajanaidu *et al.* (1987) dan Arifin (2010) bahwa selama proses sintesis minyak dalam buah terjadi juga sintesis klorofil dan karoten. Kadar klorofil meningkat dan maksimum ketika buah berumur 14 atau 15 minggu. Pada buah yang sudah mulai matang, senyawa klorofil akan menurun karena terdegradasi sementara senyawa karoten meningkat dan sampai maksimum ketika buah matang secara keseluruhan.

Dari Tabel 1 juga menunjukkan bahwa buah jadi yang berada di luar mengandung minyak relatif lebih tinggi dibandingkan buah tengah dan dalam. Hal ini disebabkan oleh buah luar memiliki ukuran buah lebih besar (Gambar 1) dan lapisan mesokarp lebih tebal dibandingkan buah tengah dan dalam (Harun and Noor, 2002). Selain itu, warna buah bagian luar lebih merah dibandingkan buah tengah dan dalam. Keshvadi *et al.* (2011b) menyatakan bahwa buah yang berwarna merah memiliki kadar minyak yang tinggi. Di samping itu, menurut Keshvadi *et al.* (2011c) bahwa buah yang berada pada bagian atas tandan memiliki kadar minyak tinggi dan tidak berbeda signifikan

dengan buah di bagian tengah namun berbeda signifikan dengan buah pada bagian bawah.

Nilai kadar minyak buah jadi pada penelitian ini relatif sama dengan yang telah dilaporkan oleh Ogbunugafor *et al.* (2011) yaitu sebesar 41,47%. Menurut Gonzalez *et al.* (2013) bahwa kadar minyak dalam buah berubah secara signifikan selama proses pematangan buah. Hal ini disebabkan oleh pada buah sawit terjadi proses fisiologi dan biokimia pembentukan minyak mulai dari anthesis hingga pematangan buah (Arifin, 2010; Arifin *et al.*, 2014). Berdasarkan proses biokimianya, waktu yang optimum dalam pematangan buah sawit dengan kandungan minyak yang maksimum adalah selama 20 – 22 minggu sejak dibuahi (polinasi) (Basiron *et al.*, 2000; Prada *et al.*, 2011).

Tabel 2 menunjukkan bahwa varietas DxP Simalungun memiliki kadar minyak tertinggi pada setiap bagian buah diikuti oleh DxP PPKS 540 dan DxP La Mé sementara yang terendah adalah DxP Dumpy. Sementara itu, kadar minyak tertinggi pada buah partenokarpi dimiliki oleh DxP Langkat dan diikuti oleh DxP Avros dan DxP Dumpy. Kadar minyak pada setiap varietas menunjukkan nilai relatif sama dengan yang telah dilaporkan oleh Prada *et al.*, (2011) bahwa buah berumur 24 minggu setelah reseptik dari Deli x La Mé, Deli x Ekona dan Deli x Avros mengandung minyak masing-masing sebesar $49,3 \pm 3,0\%$; $47,1 \pm 5,6\%$ dan $48,4 \pm 6,4\%$.

Tabel 2. Kadar minyak (%) pada bagian-bagian buah delapan varietas PPKS.

Table 2. Oil content (%) at parts of fruit from 8 IOPRI varieties.

Varietas	Partenokarpi	Dalam	Tengah	Luar
DxP Langkat	22,9± 27,2	36,8± 11,6	42,1± 7,9	47,7± 8,5
DxP PPKS 540	8,3± 2,8	46,9± 7,1	49,5± 7,7	51,9± 10,7
DxP PPKS 718	5,9± 6,2	41,0± 5,2	45,4± 5,0	49,3± 4,6
DxP Avros	20,4± 23,1	32,2± 9,8	37,0± 7,4	42,2± 8,7
DxP Yangambi	6,9± 4,5	36,2± 3,5	44,1± 6,3	48,0± 5,5
DxP La Mé	6,2± 4,9	43,9± 4,5	48,3± 5,5	51,7± 7,5
DxP Simalungun	5,8± 7,0	47,0± 9,7	51,1± 9,3	52,8± 11,2
DxP Dumpy	13,7± 25,1	29,0± 9,2	24,8± 8,0	31,9± 8,2

Keterangan : jumlah sampel dari masing-masing varietas sebanyak 4 tandan

Komposisi Asam Lemak pada Minyak dari Setiap Bagian Buah

Komponen utama asam lemak pada minyak dari bagian buah dalam, tengah dan luar adalah asam palmitat (C16:0) diikuti oleh oleat (C18:1), linoleat (C18:2) dan stearat (C18:0) yang nilainya relatif sama pada setiap bagian buah. Hal ini menunjukkan bahwa sintesis minyak pada ketiga bagian buah terjadi pada waktu yang bersamaan. Hal yang sama telah dinyatakan oleh Arifin (2010) dan Arifin *et al.* (2014) bahwa minyak disintesis di setiap bagian buah pada spikelet. Keshvadi *et al.* (2011c) melaporkan bahwa

buah pada bagian atas, tengah dan bawah memiliki komposisi asam lemak yang tidak berbeda signifikan. Sama halnya dengan buah jadi, buah partenokarpi juga mengandung komponen asam lemak yang sama yaitu palmitat, oleat, linolenat dan stearat namun jumlahnya berbeda. Rerata asam palmitat dan oleat pada minyak dari buah partenokarpi cenderung lebih rendah dibandingkan buah jadi. Sebaliknya, asam linolenat minyak pada buah partenokarpi cenderung lebih tinggi (> 1%) dibandingkan pada buah jadi (< 0,5%). Hasibuan (2012) melaporkan bahwa umumnya asam linolenat pada minyak sawit sebesar 0,1 – 0,3%.

Tabel 3. Komposisi asam lemak (%) pada minyak dari setiap bagian buah sawit .

Table 3. Fatty acid composition (%) at oil of a part of fruit.

Fraksi Buah	C12:0	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1
Partenokarpi	0,3±0,3	1,2±0,7	40,0±5,9	0,3±0,2	4,6±1,5	34,6±8,4	16,9±8,5	1,6±1,8	0,4±0,1	0,2±0,1
Dalam	0	0,7±0,2	45,8±3,2	0,2±0,0	4,6±0,7	38,2±3,3	9,9±1,6	0,2±0,1	0,2±0,1	0,1±0,1
Tengah	0	0,7±0,2	45,5±2,9	0,2±0,0	4,7±0,6	38,0±3,8	10,8±1,5	0,2±0,1	0,3±0,1	0,1±0,1
Luar	0	0,9±0,3	44,8±2,9	0,2±0,1	4,8±0,7	37,6±2,7	10,9±1,5	0,4±0,1	0,3±0,1	0,1±0,1

Keterangan: Jumlah sampel sebanyak 16 tandan yang diperoleh dari 8 varietas PPKS

C12:0 = asam laurat
C14:0 = asam miristat
C16:0 = asam palmitat
C16:1 = asam palmitoleinat
C18:0 = asam stearat

C18:1 = asam oleat
C18:2 = asam linoleat
C18:3 = asam linolenat
C20:0 = asam arakidat
C20:1 = asam gadoleinat

Tabel 3 menunjukkan bahwa standar deviasi dari setiap komponen asam lemak minyak buah partenokarpi relatif besar. Hal ini juga membuktikan bahwa buah partenokarpi ada yang mengandung minyak tinggi dan rendah. Buah partenokarpi berwarna kuning kemerahan yang mengandung minyak tinggi ditandai dengan komponen asam lemak utama relatif sama dengan buah jadi. Sementara buah partenokarpi berwarna putih mengandung minyak rendah dengan komposisi asam lemak menyerupai minyak pada buah muda dengan komponen asam linoleat dan linolenat tinggi. Hal ini tampak jelas seperti yang ditunjukkan Tabel 4 pada buah partenokarpi DxP PPKS 718, DxP Simalungun dan DxP Avros. Menurut Arifin (2010) bahwa buah muda yang berumur 4 sampai dengan 14 minggu mengandung asam linoleat dan linolenat tinggi masing-masing sebesar 19,3 – 25,7% dan 2,7 – 17,5%. Selanjutnya setelah 14 minggu hingga 24 minggu nilainya masing-masing menjadi 10 – 14% dan < 0,5%.

Ditinjau dari varietas, Tabel 4 menunjukkan bahwa rerata kandungan asam palmitat, oleat dan linoleat pada ketiga bagian buah seluruh varietas masing-masing berkisar antara 41,3 – 49,0%, 34,0 – 43,2% dan 8,4 – 12,9%. Tan and Oh (1981) dalam Noh *et al.* (2002) melaporkan bahwa asam palmitat, oleat dan linoleat pada bahan tanaman DxP komersial di Malaysia masing-masing berkisar antara 41,8 – 46,8%, 37,3 – 40,8% dan 9,1 – 11,0%. Prada *et al.* (2011) melaporkan bahwa asam palmitat, oleat dan linoleat pada Deli x Avros dari buah berumur 24 minggu setelah reseptik masing-masing adalah $44,9 \pm 2,0\%$, $36,8 \pm 2,7\%$ dan $11,3 \pm 1,2\%$. Sementara itu, Li *et al.* (2012) melaporkan asam palmitat, oleat dan linoleat yang dikandung oleh *Elaeis guineensis* jenis Dura di Cina masing-masing adalah $39,93 \pm 1,66\%$, $35,99 \pm 0,95\%$ dan $14,53 \pm 0,84\%$. Almeida *et al.* (2013) melaporkan asam palmitat, oleat dan linoleat pada CPO yang dikomersialisasikan di Brazil masing-masing adalah 34,79 – 42,89%, 37,31 – 43,69% dan 9,04 – 12,74%. Sementara itu, Hasibuan (2012) melaporkan asam palmitat, oleat dan linoleat pada CPO yang dikomersialisasikan di Indonesia masing-masing adalah 42,45 – 48,93%, 34,85 – 40,78% dan 9,9 – 12,7%.

Data komposisi asam lemak minyak kedelapan varietas (Tabel 4) menunjukkan bahwa varietas PPKS 540 mempunyai kandungan asam oleat paling tinggi

yaitu 40,12 ppm (rerata 3 bagian fraksi buah) dan varietas PPKS 718 mempunyai kandungan paling rendah yaitu 33,52 ppm. Sedangkan varietas yang mempunyai kandungan asam linoleat paling tinggi adalah PPKS 718 yaitu 15,80% dan terendah varietas Yangambi sebesar 10,30%. Perbedaan kandungan asam lemak dalam minyak masing-masing varietas ini disebabkan perbedaan genetik diantara varietas. Selain itu, asam lemak yang dikandung CPO juga dapat dipengaruhi oleh curah hujan (musim kering atau basah), kelembaban dan radiasi matahari (Manhmad *et al.* 2011).

KESIMPULAN

1. Kadar minyak pada buah luar lebih tinggi dibandingkan buah tengah dan dalam. Hal ini berkaitan dengan ukuran buah luar relatif lebih besar serta mesokarp lebih tebal dibandingkan buah dalam dan tengah.
2. Varietas DxP Simalungun memiliki kandungan minyak (CPO) tertinggi pada setiap bagian buah diikuti oleh DxP PPKS 540 dan DxP La Mé sementara yang terendah adalah DxP Dumpy.
3. Komposisi asam lemak minyak dari buah dalam, tengah dan luar relatif sama tapi berbeda di antara delapan varietas yang diamati.
4. Varietas PPKS 540 mempunyai kandungan asam oleat paling tinggi, sedangkan varietas PPKS 718 mempunyai kandungan asam linoleat paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, D.T., I.L. Nunes, P.L. Conde, R.P.S. Rosa, W.F. Rogerio and E.R. Machado. 2013. A quality assessment of crude palm oil marketed in Bahia, Brazil. *Grassas Y Aceites*. 64: 387-394.
- Arifin, A.A. 2010. Ripeness Standards and Palm Fruit Maturity Affecting Oil Extraction Rates (OER). Oral Presentation in International Conference Exhibition of Palm Oil (ICEPO). Jakarta Convention Center. Juni 2010.
- Arifin, A.A., G. Foster and E. Low. 2014. Maximising Hydrolysis of Sugar (Gum/Hemicellulose) that Binds Fruits to Stalk and Cell to Cell; Ensure

Tabel 4. Komposisi asam lemak CPO (%) pada bagian buah dari delapan varietas PPKS.
Table 4. Fatty acid composition of CPO (%) at parts of fruit from 8 IOPRI varieties.

Varietas	Fraksi Buah	C12:0	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1
DxP Langkat	Partenokarpi	0,3±0,4	1,1±0,8	41,7±1,5	0,4±0,2	2,7±0,0	33,4±14,7	16,9±11,6	2,3±2,9	0,4±0,3	0,2±0,1
	Dalam	0,0	0,7±0,4	45,6±7,7	0,2±0,0	4,6±0,1	39,3±7,9	9,2±0,4	0,2±0,1	0,3±0,2	0,2±0,1
	Tengah	0,0	0,7±0,1	46,5±4,5	0,2±0,1	4,5±0,1	37,7±5,5	9,9±1,1	0,3±0,1	0,4±0,1	0,1±0,0
DxP PPKS 540	Luar	0,0	0,9±0,2	46,5±4,5	0,2±0,1	4,5±0,1	36,9±5,5	10,4±1,1	0,3±0,1	0,4±0,1	0,2±0,1
	Partenokarpi	0,0	0,5±0,0	42,5±3,5	0,1±0,0	5,0±0,8	41,5±1,5	9,8±1,1	0,2±0,0	0,3±0,1	0,2±0,0
	Dalam	0,0	0,6±0,1	43,8±2,6	0,2±0,0	4,6±0,2	40,2±1,4	10,1±0,6	0,3±0,1	0,4±0,1	0,2±0,0
DxP PPKS 718	Tengah	0,0	0,6±0,0	44,2±3,9	0,2±0,0	4,7±0,3	39,1±3,0	10,6±0,6	0,3±0,1	0,4±0,1	0,2±0,1
	Luar	0,0	0,6±0,0	42,4±2,8	0,2±0,1	5,0±0,3	39,7±2,3	11,3±0,0	0,3±0,0	0,4±0,1	0,1±0,0
	Partenokarpi	0,8±0,1	2,3±0,7	30,3±13,2	0,5±0,1	4,5±4,5	30,8±7,3	28,3±3,0	2,1±2,3	0,4±0,1	0,3±0,1
DxP Avros	Dalam	0,0	0,8±0,3	48,2±1,9	0,2±0,0	4,7±0,4	34,7±0,5	11,2±1,3	0,3±0,1	0,0	0,1±0,0
	Tengah	0,0	0,9±0,3	48,2±1,6	0,2±0,0	4,7±0,3	34,0±0,2	11,8±1,3	0,1±0,1	0,2±0,2	0,1±0,0
	Luar	0,0	1,0±0,4	47,0±1,4	0,2±0,1	4,9±0,4	34,6±0,3	11,9±1,1	0,5±0,1	0,1±0,1	0,1±0,0
DxP Yangambi	Partenokarpi	0,3±0,3	1,0±0,7	39,1±1,3	0,4±0,4	3,8±0,5	33,8±17,3	19,6±15,3	1,6±2,2	0,3±0,0	0,2±0,1
	Dalam	0,1±0,1	0,7±0,1	44,5±1,8	0,2±0,0	4,2±0,1	41,3±3,3	8,4±1,4	0,3±0,0	0,3±0,0	0,3±0,2
	Tengah	0,0	0,9±0,2	45,7±0,8	0,2±0,0	4,2±0,0	39,2±2,9	9,2±1,9	0,4±0,1	0,3±0,0	0,1±0,0
DxP La Mé	Luar	0,0	1,0±0,4	44,5±0,2	0,2±0,1	4,4±0,8	38,0±2,4	10,0±1,6	0,6±0,2	0,4±0,1	0,1±0,0
	Partenokarpi	0,3±0,4	1,1±0,8	44,0±4,2	0,4±0,3	5,2±2,2	36,9±0,4	10,9±0,8	0,6±0,5	0,5±0,2	0,3±0,2
	Dalam	0,0	1,1±0,4	49,0±2,8	0,2±0,0	3,6±0,5	37,1±0,5	8,6±2,0	0,2±0,0	0,3±0,1	0,1±0,0
DxP Simalungun	Tengah	0,0	0,8±0,1	48,0±0,6	0,2±0,0	3,8±0,2	36,1±2,0	10,7±1,0	0,2±0,0	0,3±0,1	0,1±0,0
	Luar	0,0	0,9±0,1	46,4±0,5	0,2±0,0	4,4±0,1	36,6±1,3	11,0±0,6	0,3±0,1	0,4±0,1	0,1±0,0
	Partenokarpi	0,1±0,1	0,7±0,2	39,9±4,5	0,3±0,2	5,8±1,8	41,3±3,0	11,1±0,6	0,6±0,4	0,4±0,1	0,2±0,1
DxP Dumpy	Dalam	0,0	0,6±0,2	46,1±4,7	0,1±0,0	5,4±1,2	37,5±5,2	10,2±1,5	0,2±0,1	0,1±0,0	0,1±0,1
	Tengah	0,0	0,6±0,2	44,9±5,2	0,1±0,0	5,3±0,6	36,9±4,9	11,4±0,6	0,2±0,0	0,3±0,1	0,2±0,1
	Luar	0,0	0,7±0,2	43,8±4,9	0,1±0,0	5,7±0,4	37,4±5,2	11,6±0,6	0,3±0,0	0,4±0,1	0,2±0,1
DxP Dumpy	Partenokarpi	0,5±0,1	1,5±0,1	40,2±4,1	0,5±0,1	4,6±0,4	25,2±2,9	22,5±6,1	4,4±1,6	0,5±0,0	0,3±0,1
	Dalam	0,0	0,8±0,1	43,4±0,7	0,1±0,0	5,2±0,6	37,7±0,3	12,1±0,0	0,3±0,1	0,3±0,2	0,1±0,0
	Tengah	0,0	0,8±0,1	42,6±0,8	0,2±0,1	5,4±0,5	43,2±6,2	12,3±0,9	0,3±0,1	0,4±0,1	0,1±0,0
DxP Dumpy	Luar	0,0	0,8±0,1	41,3±1,5	0,2±0,1	5,4±0,6	38,6±0,8	12,9±0,4	0,4±0,1	0,5±0,0	0,1±0,0
	Partenokarpi	0,3±0,4	1,3±0,6	42,6±3,9	0,2±0,1	4,1±0,3	33,8±7,6	16,1±9,0	1,3±1,6	0,2±0,0	0,2±0,1
	Dalam	0,0	0,7±0,2	46,1±0,4	0,1±0,0	4,6±0,6	38,2±1,8	9,7±2,2	0,2±0,0	0,3±0,0	0,2±0,1
DxP Dumpy	Tengah	0,0	0,9±0,1	44,5±3,5	0,2±0,1	5,4±0,4	37,7±0,3	10,7±3,2	0,3±0,1	0,4±0,1	0,1±0,0
	Luar	0,0	1,3±0,4	46,9±2,1	0,1±0,0	4,4±1,4	38,3±0,4	8,4±1,3	0,3±0,0	0,3±0,1	0,1±0,0

Keterangan: Jumlah sampel dari masing-masing varietas sebanyak 2 tandan

C12:0 = asam mirisat

C14:0 = asam mirisat

C16:0 = asam palmitat

C18:0 = asam stearat

C18:1 = asam palmitoleinat

C18:2 = asam linolenat

C20:0 = asam arakidat

C20:1 = asam gadoleinat

C18:3 = asam linolenat

C20:1 = asam oleat

Tabel 4. Persentase lokus polimorfik pada 7 populasi *Elaeis*

Table 4. Polymorphic locus percentages in seven *Elaeis* populations

No.	Populasi	Lokus polimorfik (%)
1	<i>E. oleifera</i> dari Suriname	37,50
2	<i>E. oleifera</i> dari Brazil	75,00
3	Hibrida <i>E. oleifera</i> yang diduga dari Kolombia	81,25
4	Hibrida <i>E. guineensis</i> x <i>E. oleifera</i> dari Brazil	87,50
5	Backcross <i>E. oleifera</i> dari Suriname	100,00
6	Populasi Dura Deli	75,00
7	Populasi SP540T	81,25
	Rerata	76,79

- Greater Detachment of Fruits From Stalk and Very Low Viscosity Pressed Crude that Enhances Separation of Oil During Clarification. Proceeding of International Oil Palm Conference 2014. Bali Nusa Dua Covention Center. Juni 2014.
- Basiron, Y., B.S. Jalani, and C.K. Weng. 2000. Advances Oil Palm Research. Volume I. Malaysian Palm Oil Board. Malaysia.
- Corley, R. H. V., dan P. B. Tinker. 2003. The Oil Palm. Blackwell Science Ltd. Great Britain.
- Gonzalez, G., A. Diego, S. Cayon, gerarde, M. Lopez, E. Jesus, Alarcon and H. Wilmar. 2013. Development and maturation of fruits of two indupalma OxG hybrids (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*). *Agronomia Colombiana*. 3: 343-351.
- Harun. M.H., and M.R.M. Noor. 2002. Fruit Set and Oil Palm Bunch Components. *Journal of Oil palm Research/ 14 (2): 24-33.*
- Hazir, M.H.M. A.R.M. shariff and M.D. Airuddin. 2012. Determination of Oil palm Fresh Fruit Bunch Ripness-Based on Flavonoids and Anthocyanin Content. *Industrial Crops and products*. 36: 466-475.
- Hazir, M.H.M., and A.R.M. Shariff. 2011. Oil Palm Physical and Optical Characteristics from Two Different Planting Materials. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*. 3(9): 953-962.
- Hasibuan, H.A. 2012. Kajian Mutu dan Karakteristik Minyak Sawit Indonesia serta Produk Fraksinasinya. *Jurnal Standardisasi*. 14: 13-21.
- Hasibuan, H.A., H.Y. Rahmadi dan R. Faizah. 2014. Teknik Sampling yang Representatif dan Akurat dalam Penentuan Kadar Minyak dan Inti pada Tandan Buah Sawit Segar. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. 19 (2): 49-55.
- Keshvadi, A. J.B. Endan, H. Harun. D. Ahmad and F. Saleena. 2011a. Palm Oil Quality Monitoring in the Ripening process of Fresh Fruit Bunches. *Journal of Advanced Engineering Sciences and Technologies*. 4(1): 26-52.
- Keshvadi, A., J.B. Endan, H. Harun. D. Ahmad and F. Saleena. 2011b. The Effect of Surface Color on Palm Oil Quality During the Ripening process of Fresh Fruits. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 9 (3&4): 61-67.
- Keshvadi, A. J.B. Endan, H. Harun, D. Ahmad and F. Saleena. 2011c. The Relationship Between Palm Oil quality Index development and Physical properties of Fresh Fruit bunches in the Ripneing Process. *Andvance Journal of Food Science and technology*. 3(1): 50-68.

- Li, R., Q. Xia, M. Tang, S. Zhao, W. Chen, X. Lei and X. Bai. 2012. Chemical composition of Chinese palm fruit and chemical properties of the oil extracts. *African Journal of Biotechnology*. 11: 9377-9382.
- Lubis, A. 2008. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) di Indonesia. Penerbit Pusat penelitian Kelapa sawit. Edisi 2. ISBN 978-979-8529-87-0.
- Mahnmad, S., P. Leewanich, V. Punsuvon, S. Chanprame and P. Srinives. 2011. Seasonal effects on bunch components and fatty acid composition in dura oil palm (*Elaeis guineensis*). *African Journal of Agricultural Research*. 6: 1835-1843.
- MPOB. 2004. MPOB Test Method: A Compendium of Test on Palm Oil Products, Palm Kernel Products, fatty Acids, Food Related Products and Others.
- Noh, A., N. Rajanaidu, A. Kushairi, Y.M. Rafii, A.M. din, Z.A.M. Isa and G. Saleh. 2002. Variability in fatty acid composition, iodine value and carotene content in the MPOB Oil palm Germplasm collection from Angola. *Journal of Oil palm Research*. 14: 18-23.
- Ogbunugafor, H.A., F.U. Eneh, A.N. Ozumba, M.N.I. Ezikpe, J. Okpuzor, I.O. Igwilo, S.O. Adenekan and O.A. Onyekwelu. 2011. Physico-chemical and antioxidant properties of Moringa oleifera seed oil. *Pakistan Journal of Nutrition*. 10: 409-414.
- Okoye, M.N., C.O. Okwuagwu and M.I. Uguru. 2009. Population Improvement for Fresh fruit bunch Yield and Yield Components in Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *American-Eurasian Journal of Scientific Research*. 4(2): 59-63.
- Prada, F., I.M.A. Diaz, W. Delgado, R.R. 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. *J. Agric. Food Chem.* 59: 10136-101442.
- Rajanaidu, N., A.A. Arifin, B.J. Wood and S. Sarjit. 1987. Ripeness Standards and Harvesting criteria for Oil Palm Bunches. *Proceeding of International Oil palm Conference Agriculture*. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Razali, M.H. A. Somad, M.A Halim and S. Roslan. 2012. A review on Crop Plant production and Ripeness Forecasting. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. IJACS/2012/4-2/54-63.
- Thomas, R.L., A.K. Seth, K.W. Chan and S.C. Ooi. 1973. Induced Parthenocarpy in the Oil-Palm. *Ann Bot.* 37(93): 447-452.
- Tranbarger, T.L., S. Dussert, T. Joet, X. Argout, M. Summo, A. Champion, D. Cros, A. Omere, B. Nouy and F. Morcillo. 2011. Regulatory Mechanisms Underlying Oil Palm Fruit Mesocarp Maturation, Ripening, and Functional Specialization in Lipid and Carotenoid Metabolism. *Plant Physiology*. 156: 564-584.

