



KADAR MINYAK DAN KERNEL PADA BUAH TERLUAR SELAMA VARIASI PEMATANGAN DAN PENGINAPAN TANDAN BUAH KELAPA SAWIT

THE OIL AND KERNEL CONTENT OF OUTER FRUIT DURING VARIATION OF MATURATION AND LODGING OF OIL PALM FRUIT BUNCHES

Hasrul Abdi Hasibuan

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi minyak dan kernel pada buah sawit terluar selama pematangan tandan dari tanaman kelapa sawit jenis Tenera. Kegiatan yang dilakukan meliputi: i) pengamatan buah terlepas (berondolan) dari tandan meliputi jumlah, berat, kadar minyak dan kernel, ii) pengamatan pengaruh penginapan berondolan di tempat terbuka dan teduh (di bawah pohon sawit) terhadap berat, kadar minyak dan kernel, dan iii) analisa komposisi minyak dan kernel pada variasi kematangan buah di lahan dataran rendah, tinggi dan gambut. Hasil yang diperoleh adalah jumlah berondolan dan kadar minyak pada mesokarp kering cenderung meningkat, berat buah cenderung menurun, dan kadar kernel relatif sama seiring meningkatnya waktu terlepasnya berondolan. Penurunan berat berondolan selama penginapan di tempat terbuka lebih tinggi dibandingkan di tempat teduh. Kadar minyak pada berondolan meningkat seiring dengan meningkatnya waktu penginapan. Kadar minyak dan kernel meningkat sedangkan kadar air menurun pada buah mentah hingga lewat matang. Kadar minyak pada buah di dataran rendah lebih tinggi dibandingkan di dataran tinggi dan gambut. Dari hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa buah yang memiliki kadar minyak dan kernel optimum adalah buah yang telah memberondol minimum 1 butir per tandan. Penginapan tandan buah sawit di tempat terbuka menurunkan berat tandan dan meningkatkan kadar minyak lebih tinggi dibandingkan di tempat teduh.

Kata kunci: berondolan, buah sawit, kadar minyak dan kernel, dataran rendah, dataran tinggi, lahan gambut

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

Hasrul Abdi Hasibuan (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamsno No. 51 Medan, Indonesia
Email: hasibuan_abdi@yahoo.com

Abstract This study aims to determine the composition of oil and kernel in the outer oil palm fruit during ripening of bunches from the Tenera oil palm species. The activities were carried out include: i) observation of loose fruit of bunches including the amount, weight, oil and kernel content, ii) observation of the effect of lodging in open and shaded spots (under palm trees) on the weight, oil content and kernel, and iii) analysis of oil and kernel composition on variations in fruit maturity on lowland, highland and peat land. The results obtained were the number of loose fruit and the oil content in dry mesocarp tends to increase, the weight of the fruit tends to decrease, and the kernel content was relatively same with increasing time of release of the loose fruit. The weight of the loose fruit during staying overnights in the open space was higher than in the shade. The oil content in loose fruit increases with increasing of lodging time. The oil and kernel content increase while water content decreases in unripe to overripe fruit. The oil content of fruit in the lowland was higher than the highland and peat land. From the results obtained, it was concluded that the fruit which has the optimum oil and kernel content was fruit that has loose fruit a minimum of 1 grain per bunches. Lodging of oil palm fruit bunches in the open space reduce the bunches weight and increase oil content higher than in the shade.

Keywords: loose fruit, oil palm fruit, oil and kernel content, lowland, highland, peat land

PENDAHULUAN

Perkembangan dan kematangan buah sawit adalah proses biologi yang kompleks dimulai terbentuknya buah akibat polinasi, perbesaran buah (pembentukan kernel & biji dan pengembangan daging buah/mesokarp) dan sintesis minyak di dalam buah

(kernel dan mesokarp) (Rajanaidu *et al.*, 1987; Arifin, 2010; Razali *et al.*, 2012). Umumnya, perubahan warna buah pada satu tandan tidak seragam. Warna buah bagian apical tandan (atas) lebih merah dibandingkan basal tandan (bawah) dan buah bagian luar lebih merah dibandingkan buah bagian tengah dan dalam (Keshvadi *et al.*, 2011; Razali *et al.*, 2012).

Kematangan buah juga diindikasikan dengan terlepasnya buah dari tandan secara alamiah. Buah yang terlepas (berondolan) tersebut merupakan buah yang kandungan minyaknya telah optimum tersintesis pada bagian kernel dan mesokarp (Arifin, 2010). Umumnya, buah terlepas merupakan buah bagian luar yang mengandung minyak lebih tinggi dibandingkan buah bagian tengah dan dalam (Keshvadi *et al.* 2011; Sujadi *et al.*, 2016). Pada prakteknya di lapangan, berondolan sering tidak terkutip saat panen. Berondolan yang tidak terkutip menyebabkan losis minyak di kebun tinggi dan rendemen CPO dan kernel sulit tercapai di PKS. Kematangan buah kelapa sawit juga merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan kualitas minyak yang dihasilkan (Saeed *et al.* 2012; Makky and Soni 2014; Hasibuan, 2016).

Perubahan fisik dari kematangan buah seringkali tidak tampak pada tandan dari tanaman kelapa sawit yang ditanam di dataran tinggi dan lahan gambut. Buah sawit di dataran tinggi umumnya sudah memberondol dengan warna buah masih hitam sementara di lahan gambut warna buah hitam kemerahan dan sedikit agak layu. Akibat dari fenomena ini, standar dari kematangan buah untuk layak panen juga mengalami perubahan dan berbeda-beda antar perusahaan perkebunan kelapa sawit.

Tandan akan dipanen juga tergantung pada sistem rotasi panen yang diterapkan oleh perusahaan. Selama pergantian rotasi panen/menunggu rotasi panen selanjutnya, buah yang terlepas dari tandan akan terus bertambah. Pada tanaman muda biasanya piringan masih terkena langsung oleh sinar matahari sedangkan tanaman remaja dan dewasa, piringan teduh karena terhalang oleh pelepah dan pohon sawit. Di samping itu, di tempat pengutipan hasil (TPH), ada juga berondolan yang tidak terangkut ke PKS atau tertinggal dan kemudian akan diangkut kembali saat pemanenan/pengangkutan pada rotasi selanjutnya. Sama halnya di piringan, TPH juga ada yang terkena langsung oleh matahari dan ada yang tidak. Berondolan yang menginap baik di piringan dan TPH

kemungkinan dapat mempengaruhi berat, kadar minyak dan inti yang dikandungnya.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tiga kegiatan meliputi: i) pengamatan berondolan yang jatuh, ii) pengamatan pengaruh berondolan yang diinapkan dan iii) analisa komposisi minyak dan kernel pada buah yang bervariasi kematangan di lahan yang berbeda. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengkarakterisasi buah yang jatuh dari tandan per hari terkait dengan jumlah, berat, kadar minyak dan inti serta mengetahui pengaruh penginapan berondolan di lapangan/kebun terhadap berat, kadar minyak dan inti serta mengkaji komposisi minyak dan kernel pada buah (mentah, mengkal, matang dan lewat matang) selama pematangan tandan di lahan berbeda. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang pentingnya berondolan terkait dengan kematangan panen dan pengutipan/pengangkutan dalam pencapaian rendemen CPO dan kernel serta kematangan buah untuk layak panen pada jenis lahan yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada kegiatan pertama dan kedua adalah tandan buah sawit dari tanaman kelapa sawit jenis Tenera berumur 6 tahun yang ditanam di lahan mineral dataran rendah. Sementara itu, bahan yang digunakan pada kegiatan ketiga adalah buah luar dari tandan buah sawit dengan kriteria mentah, mengkal, matang dan lewat matang. Tanaman kelapa sawit yang digunakan adalah jenis Tenera yang ditanam di wilayah Sumatera Utara berumur 6 tahun (lahan mineral dataran rendah, 10 meter di atas permukaan laut/dpl), 8 tahun (lahan mineral dataran tinggi, 865 m dpl), dan 8 tahun (lahan gambut). Bahan kimia yang digunakan adalah n-heksan yang diperoleh dari supplier lokal E. Merck.

Alat

Alat yang digunakan yaitu kampak, pisau, neraca analitis 4 desimal (Sartorius), seperangkat alat sokletasi kapasitas 5 L, *electromantle* (Thermo Scientific) dan oven (Memert).

Metode

Kegiatan Pertama

Pohon yang digunakan sebagai tanaman sampel adalah pohon yang hanya memiliki 1 tandan buah mengkal agar buah yang jatuh lebih mudah diamati. Sebanyak 15 tandan dari 15 pohon diamati buah yang terlepas dari tandan selama enam hari. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah, berat, kadar minyak dan kernel yang dikandung berondolan.

Kegiatan Kedua

Tandan buah sawit yang matang (berondolan 5-10 buah di piringan), dipanen dari pohon kelapa sawit. Tandan dicincang dan buah bagian luar dipisahkan dari spikelet. Selanjutnya, buah bagian luar yang memiliki ukuran berat berkisar $11 \pm 0,3$ g, dipilih sebanyak 130 butir kemudian dibagi menjadi 26 bagian (masing-masing bagian sebanyak 5 butir). Setiap bagian ditimbang beratnya (sebagai berat awal), 2 bagian (sebagai data awal (0 hari)) dianalisa kadar minyak dan inti-nya. Selanjutnya, 24 bagian lagi diinapkan selama 1, 2, 3, 4, 7 dan 10 hari pada dua tempat yang berbeda yaitu 12 bagian ditempatkan di kebun/lapangan yang terkena langsung sinar matahari (pada kisaran suhu $30-33^{\circ}\text{C}$) dan 12 bagian lagi ditempatkan di tempat teduh (di bawah pohon sawit berumur 6 tahun) yang tidak terkena langsung sinar matahari (pada kisaran suhu $26-28^{\circ}\text{C}$). Setiap hari, buah yang diinapkan ditimbang dan dianalisa kadar minyak dan kernel pada buah yang telah memenuhi waktu sesuai perlakuan.

Kegiatan Ketiga

Sebanyak 5 butir buah luar yang memiliki berat

berkisar antara $11 \pm 0,3$ g diambil dari tandan yang masih berada di pohon. Sampel buah diperoleh dari 10 tandan pada 10 pohon berbeda dari lahan dataran rendah, dataran tinggi dan gambut. Kriteria sampel buah adalah mentah (buah berwarna hitam), mengkal (buah berwarna hitam kemerahan dan belum ada yang terlepas), matang (buah terlepas sebanyak 1-3 dan 5-10 butir di piringan) dan lewat matang (buah terlepas sebanyak 20-40 butir di piringan). Selanjutnya, sampel buah ditimbang dan dianalisa kadar minyak dan kernel.

Analisa kadar minyak dan kernel pada buah

Kadar minyak dan kernel ditentukan menggunakan prosedur Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Hasibuan dan Nuryanto, 2015). Prosedur yang dilakukan yaitu sampel buah ditimbang lalu diiris untuk memisahkan antara mesokarp dan biji. Mesokarp dan biji basah ditimbang dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga berat konstan (\pm selama 24 jam), kemudian setelah kering keduanya ditimbang. Mesokarp kering dihaluskan dan minyak diekstraksi menggunakan alat soklet dengan pelarut n-heksana selama ± 8 jam. Minyak yang diperoleh ditimbang. Biji kering dipecah untuk memisahkan antara inti sawit/kernel dan cangkang, kemudian inti kering ditimbang. Selanjutnya ditentukan rasio berat mesokarp basah/buah, mesokarp kering/mesokarp basah, minyak/mesokarp kering, minyak/buah, biji basah/buah, inti/biji basah dan inti/buah. Kadar minyak/buah dan kadar kernel/buah ditentukan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\text{Kadar} \frac{\text{minyak}}{\text{buah}} (\%) = \frac{\text{berat minyak (g)}}{\text{berat mesokarp kering (g)}} \times \frac{\text{berat mesokarp kering (g)}}{\text{berat mesokarp basah (g)}} \times \frac{\text{berat mesokarp basah (g)}}{\text{berat buah (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar} \frac{\text{inti}}{\text{buah}} (\%) = \frac{\text{berat inti kering (g)}}{\text{berat biji kering (g)}} \times \frac{\text{berat biji kering (g)}}{\text{berat biji basah (g)}} \times \frac{\text{berat biji basah (g)}}{\text{berat buah (g)}} \times 100\%$$

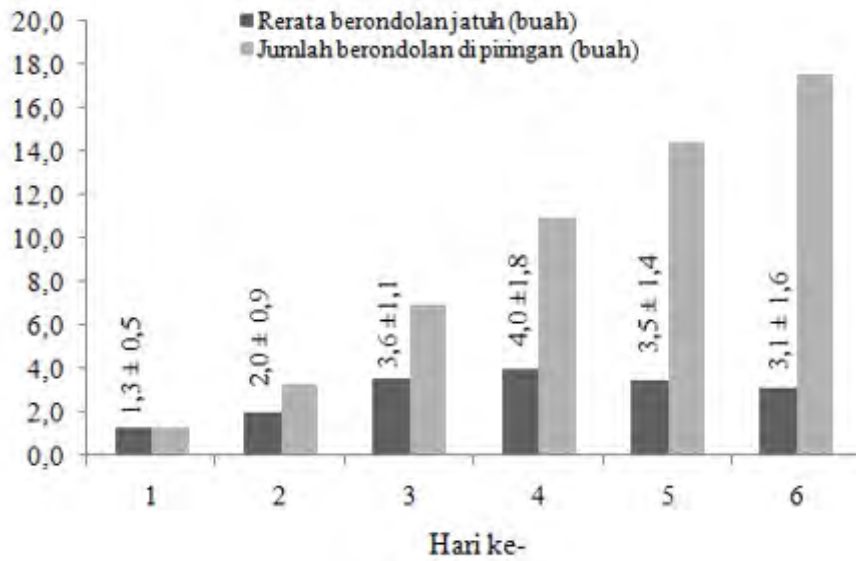
Analisa statistika

Data diolah secara statistik dengan menentukan uji ANOVA dan uji beda terkecil menggunakan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

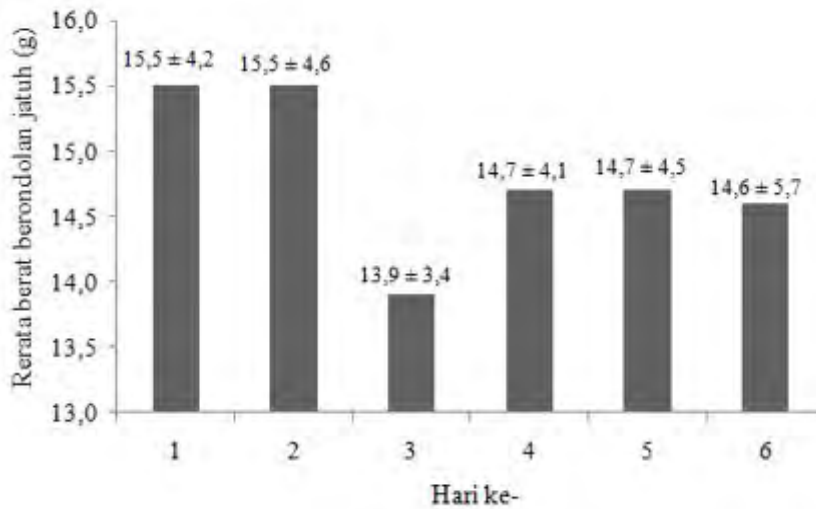
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Buah Terlepas (Berondolan) dari Tandan selama Pematangan Buah

Buah yang terlepas dari tandan pada hari pertama sebanyak 1-2 butir (rerata $1,3 \pm 0,5$ butir per tandan) (Gambar 1). Rerata buah yang jatuh dari hari kedua hingga hari keenam adalah sebanyak $3,2 \pm 0,8$ butir per tandan. Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa waktu yang diperlukan untuk memperoleh standar kematangan panen dengan jumlah berondolan meliputi 1-3 berondolan, kurang dari 10 berondolan dan lebih dari 10 berondolan, masing-masing adalah selama 2, 4 dan lebih dari 4 hari setelah buah mulai terlepas dari tandan.



Gambar 1. Buah jatuh dan jumlah berondolan di piringan per hari (n = 15 tandan)
 Figure 1. Fruit release and amount of loose fruit per day (n = 15 bunches)



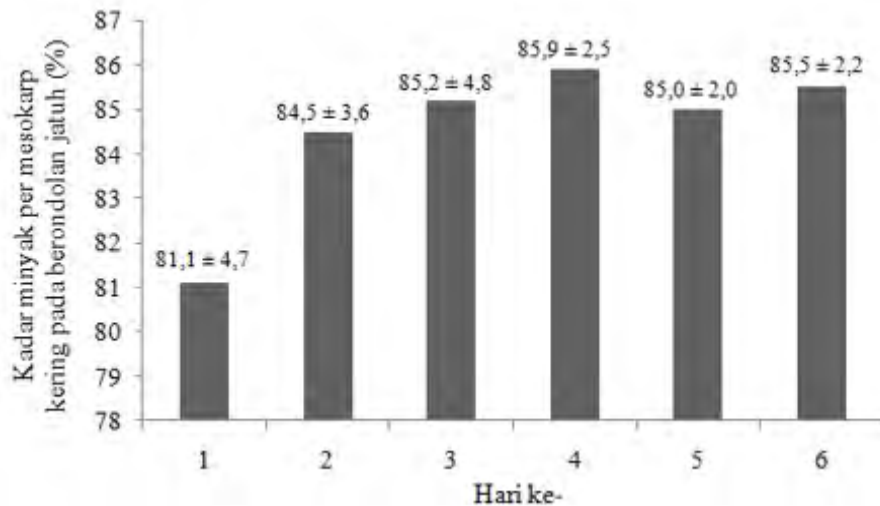
Gambar 2. Rerata berat berondolan jatuh per buah per hari (n = 15 tandan)
 Figure 2. The average of loose fruit per fruit per day (n = 15 bunches)

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa buah yang terlepas pada hari pertama dan kedua cenderung lebih berat dibandingkan setelahnya dan buah yang jatuh pada hari keempat hingga keenam memiliki berat yang relatif sama. Meskipun demikian, hasil uji analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rerata berat buah per butir yang jatuh dari hari pertama hingga hari keenam tidak berbeda nyata pada taraf $p \leq 0,05$.

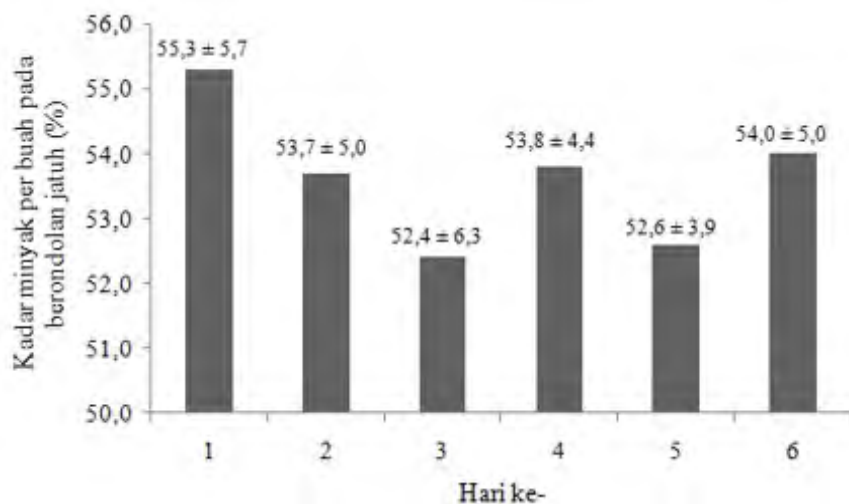
Selama pematangan buah akan terjadi sintesis minyak di dalam buah (bagian mesokarp dan kernel) (Sujadi *et al.*, 2017). Kadar minyak dalam buah berubah secara signifikan selama proses pematangan buah (Gonzalez *et al.*, 2013). Arifin (2010); Prada *et al.*, 2011 dan Razali *et al.* (2012) melaporkan bahwa buah mulai terlepas dari tandan ketika minyak telah optimum tersintesis yaitu pada buah yang telah berumur 20-22

minggu setelah anthesis. Gambar 3 menunjukkan bahwa buah yang terberondol pada hari pertama memiliki kadar minyak per mesokarp kering relatif lebih rendah dibandingkan buah pada hari kedua hingga keenam. Kadar minyak semakin meningkat hingga hari ketiga dan cenderung stabil dari hari keempat hingga setelahnya. Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa

rerata kadar minyak per mesokarp kering pada hari kedua hingga keenam tidak berbeda nyata pada taraf $p \leq 0,05$. Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa buah yang terlepas dari tandan sebanyak 2-3 butir telah mengandung kadar minyak yang optimum. Sintesis minyak paling maksimum terjadi adalah sebanyak 1 butir terlepas dari tandan (Arifin, 2010).



Gambar 3. Kadar minyak per mesokarp kering pada berondolan jatuh per hari (n = 15 tandan)
 Figure 3. The oil content per dry mesocarp of loose fruit per day (n = 15 bunches)



Gambar 4. Kadar minyak pada berondolan jatuh per hari (n = 15 tandan)
 Figure 4. The oil content of loose fruit per day (n = 15 bunches)

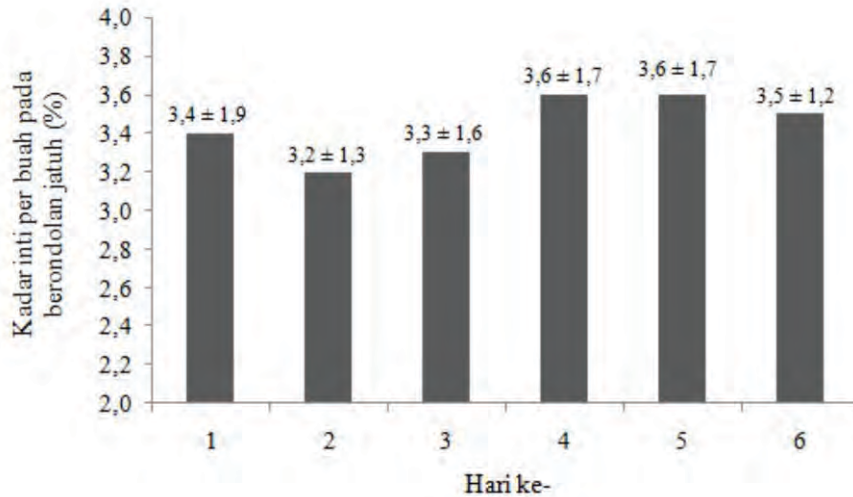
Kadar minyak per buah pada berondolan yang terlepas selama enam hari disajikan pada Gambar 4. Buah yang terlepas pada hari pertama memiliki kadar

minyak per buah lebih tinggi dibandingkan hari setelahnya padahal kadar minyak per mesokarp keringnya rendah. Hal ini disebabkan oleh rasio

mesokarp per buah tinggi pada berondolan hari pertama.

Kadar kernel per buah pada berondolan ditampilkan pada Gambar 5 yang menunjukkan

kisaran rerata kadar kernel per buah sebesar 3,2-3,6 %. Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa rerata kadar minyak per buah dan kadar inti per buah pada hari pertama hingga keenam tidak berbeda nyata pada taraf $p \leq 0,05$.

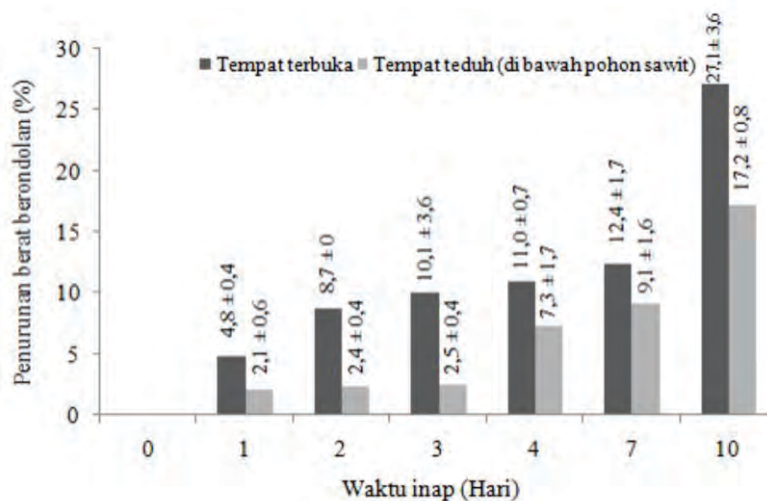


Gambar 5. Kadar inti pada berondolan jatuh per hari (n = 15 tandan)
 Figure 5. The kernel content of loose fruit per day (n = 15 bunches)

Pengaruh Waktu Penginapan Berondolan terhadap Berat, Kadar Minyak dan Inti

Gambar 6 menunjukkan penurunan berat buah/berondolan yang diinapkan selama 10 hari di dua tempat yang berbeda yaitu tempat terbuka dan teduh (di bawah pohon sawit). Berdasarkan uji analisis sidik

ragam menunjukkan bahwa berat buah setiap waktu penginapan berbeda nyata pada level $p \leq 0,05$. Buah yang diinapkan di tempat terbuka cenderung menurun beratnya secara drastis dibandingkan pada tempat teduh. Penurunan berat pada hari pertama, kedua hingga ketiga di tempat teduh berkisar antara 2,1-2,5% sementara pada tempat terbuka 4,8-10,1 %.



Gambar 6. Penurunan berat berondolan selama penginapan
 Figure 6. Decreasing of loose fruit weight during staying overnight

Nilai ini mendekati dengan yang telah dilaporkan oleh Hasibuan (2016) yaitu penurunan berat tandan yang diinapkan pada suhu 28-30°C selama 1, 2 dan 3 hari masing-masing adalah 3, 5 dan 7%. Selama 10 hari penginapan, penurunan berat menjadi lebih tinggi yaitu sebesar 27,1 ± 3,6 % (tempat terbuka) dan 17,2 ± 0,8 % (tempat teduh). Penurunan berat buah ini disebabkan oleh adanya penguapan air yang dikandung oleh buah dan pada tempat terbuka lebih cepat penguapannya karena terkena langsung oleh sinar matahari. Temperatur pada saat pengamatan di tempat terbuka (30-33°C) lebih tinggi dibandingkan di tempat teduh (26-28°C).

Kadar minyak per buah cenderung meningkat dengan semakin lamanya penginapan buah (Tabel 1). Peningkatan kadar minyak yang diinapkan di

tempat terbuka cenderung lebih tinggi dibandingkan di tempat teduh. Peningkatan kadar minyak per buah disebabkan oleh menurunnya berat buah karena air di dalam buah menguap sehingga faktor pembagi kadar minyak menjadi kecil. Kadar minyak pada buah yang diinapkan selama 10 hari di tempat terbuka lebih tinggi dibandingkan yang lainnya dan berbeda nyata pada taraf $p \geq 0,05$. Sedangkan pada tempat teduh, meskipun kadar minyak meningkat dengan penginapan selama 10 hari namun berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $p \leq 0,05$. Berbeda dengan kadar minyak per buah, kadar kernel per buah cenderung tidak menunjukkan trend peningkatan ataupun penurunan selama penginapan dan berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $p \leq 0,05$.

Tabel 1. Kadar minyak dan inti per buah pada berondolan selama penginapan
Table 1. Oil and kernel content per fruit of loose fruit during staying overnight

Waktu inap (Hari)	Kadar minyak per buah (%)		Kadar inti per buah (%)	
	Tempat teduh		Tempat teduh	
	Tempat terbuka	(di bawah pohon sawit)	Tempat Terbuka	(di bawah pohon sawit)
0	53,4 ± 0,2 b	53,4 ± 0,2 a	2,9 ± 0,7 a	2,9 ± 0,7 a
1	53,6 ± 1,6 b	53,2 ± 0,9 a	3,0 ± 0,4 a	2,9 ± 0,4 a
2	53,9 ± 1,2 b	53,3 ± 0,5 a	3,2 ± 0,6 a	2,8 ± 0,4 a
3	54,6 ± 3,2 b	53,5 ± 1,3 a	3,0 ± 0,6 a	3,0 ± 0,3 a
4	54,8 ± 4,7 b	54,0 ± 0,4 a	3,4 ± 1,2 a	2,7 ± 0,5 a
7	58,7 ± 4,4 b	54,2 ± 3,2 a	3,2 ± 0,5 a	2,7 ± 0,0 a
10	64,6 ± 3,5 a	59,2 ± 1,9 a	3,4 ± 0,1 a	2,9 ± 0,1 a

Keterangan: angka yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% uji lanjut Duncan
Note: numbers followed by different letter in one column are significantly difference at 5% of DMRT

Kadar minyak dan kernel pada kematangan buah bervariasi di lahan yang berbeda

Kadar minyak, kernel dan air pada buah yang bervariasi kematangan di lahan yang berbeda disajikan pada Tabel 2. Kadar minyak cenderung

meningkat dari buah mentah hingga buah matang. Buah dengan berondolan 1-3, 5-10 dan 20-40 butir di piringan memiliki kadar minyak tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Kadar kernel meningkat pada buah mentah hingga mengkal dan dari mentah hingga matang tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Kadar air

Tabel 2. Kadar minyak, kernel dan air pada buah dengan kematangan bervariasi di lahan berbeda
 Table 2. Oil and kernel content of oil palm fruit during maturity in different land

Jenis buah	Kadar minyak (%)				Kadar kernel (%)				Kadar air (%)					
	Dataran Rendah	Dataran Tinggi	Gambut	Dataran Rendah	Dataran Tinggi	Dataran Rendah	Dataran Tinggi	Gambut	Dataran Rendah	Dataran Tinggi	Gambut	Dataran Rendah	Dataran Tinggi	Gambut
Buah berwarna hitam	27,1±3,6 b	3,3±3,4 c	5,8±7,0 c	2,4±2,1 a	2,8±2,1 a	29,9±3,4 a	79,3±6,6 a	6,5±1,1 a	29,9±3,4 a	79,3±6,6 a	73,2±9,7 a	29,9±3,4 a	79,3±6,6 a	73,2±9,7 a
Buah berwarna merah kehitaman (0 berondolan)	43,4±6,6 ab	24,6±5,5 b	30,6±9,8 b	3,4±0,8 a	3,4±2,5 a	24,9±6,2 b	50,8±9,7 ab	7,6±1,8 a	24,9±6,2 b	50,8±9,7 ab	43,1±6,0 ab	24,9±6,2 b	50,8±9,7 ab	43,1±6,0 ab
Buah matang (1-3 berondolan)	51,2±6,4 a	34,1±9,3 a	39,6±9,5 a	3,2±1,5 a	4,5±2,6 a	24,1±5,9 b	41,8±10,5 b	6,8±3,3 a	24,1±5,9 b	41,8±10,5 b	33,6±7,9 b	24,1±5,9 b	41,8±10,5 b	33,6±7,9 b
Buah matang (5-10 berondolan)	51,4±9,1 a	35,7±11,0 a	38,4±3,4 a	3,1±2,0 a	3,9±2,0 a	23,4±6,0 b	38,5±13,4 b	6,5±1,4 a	23,4±6,0 b	38,5±13,4 b	32,7±6,3 b	23,4±6,0 b	38,5±13,4 b	32,7±6,3 b
Buah lewat matang (20-40 berondolan)	51,3±7,2 a	38,7±9,2 a	39,1±11,3 a	3,4±1,9 a	4,9±1,3 a	22,9±4,7 b	33,4±8,7 b	6,8±3,5 a	22,9±4,7 b	33,4±8,7 b	32,7±5,9 b	22,9±4,7 b	33,4±8,7 b	32,7±5,9 b

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%
 Note: numbers followed by different letter in one column are significantly difference at 5% of DMRT

pada buah mentah relatif lebih tinggi dan menurun dengan meningkatnya kematangan buah, dari buah matang dengan berondolan 1-3 butir dan 5-10 hingga lewat matang dengan 20-40 butir tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa kadar minyak pada buah di dataran tinggi dan lahan gambut relatif lebih rendah dibandingkan di lahan mineral dataran rendah. Kadar kernel pada buah di dataran rendah cenderung lebih rendah dibandingkan di lahan gambut dan dataran tinggi. Kadar air pada buah dari tanaman di dataran rendah cenderung lebih rendah dibandingkan lahan gambut dan dataran tinggi. Listia *et al.* (2015) melaporkan bahwa kelapa sawit yang dibudidayakan di dataran lebih rendah memiliki rendemen minyak lebih tinggi dibandingkan di dataran tinggi. Hasibuan dan Nuryanto (2015) juga menyatakan bahwa di lahan gambut umumnya menghasilkan rendemen minyak relatif lebih rendah dibandingkan di lahan mineral karena buah mengandung air yang tinggi dan mempengaruhi rendemen minyak.

Proses sintesis minyak pada buah di lahan dataran tinggi dan lahan gambut diduga terhambat karena kandungan air yang tinggi. Selain itu, suhu udara pada lahan dataran tinggi relatif lebih rendah dibandingkan lahan gambut dan lahan dataran rendah. Di dataran tinggi, intensitas cahaya matahari relatif rendah sehingga berpengaruh pada proses sintesis minyak. Menurut Arifin (2010) dan Razali *et al.* (2012) bahwa pembentukan minyak setelah buah berumur 17 minggu sangat dipengaruhi oleh iklim dan bahan kimia. Caliman and Southworth (1998) dalam Mahmud *et al.* (2011) juga menyatakan bahwa ada korelasi positif antara rendemen minyak dengan total radiasi selama empat minggu terakhir sebelum panen. Intensitas radiasi matahari yang lebih tinggi di dataran rendah mengakibatkan laju akumulasi bahan kering ke dalam tandan buah sawit juga lebih kuat jika dibandingkan di dataran tinggi. Laju akumulasi bahan kering yang tinggi menstimulasi sintesis minyak di dalam tandan karena minyak pada hakekatnya berasal dari bahan kering hasil fotosintesis (Listia *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Berondolan dari tandan selama pematangan buah meningkat jumlahnya per hari, pada hari pertama

sebanyak 1-2 butir per tandan dan hingga hari keenam sebanyak 2-3 butir per tandan. Berondolan pada hari pertama memiliki berat dan kadar minyak lebih tinggi dibandingkan hari setelahnya. Kadar minyak pada mesokarp kering meningkat seiring dengan meningkatnya waktu terlepasnya buah sedangkan kadar inti relatif sama. Kadar minyak dan kernel meningkat dari buah mentah hingga lewat matang sedangkan kadar air menurun dari buah mentah hingga lewat matang. Kadar minyak buah dari lahan mineral dataran rendah lebih tinggi dibandingkan pada lahan mineral dataran tinggi dan lahan gambut. Kondisi optimum pemanenan buah di lahan dataran rendah dan tinggi serta lahan gambut adalah buah yang telah memberondol minimum 1 butir di piringan. Penurunan berat berondolan selama penginapan di tempat terbuka lebih tinggi dibandingkan tempat teduh. Penurunan berat menyebabkan kadar minyak meningkat sementara kadar inti relatif sama.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Wawan Hendrawan dan Alida Lubis atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Caliman, J.P., and A. Southworth. 1998. Effect of drought and haze on the performance of oil palm. In: S. Mahmud, P. Leewanich, V. Punsuvon, S. Chanprame, 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.
- 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.

- Hasibuan, H.A., dan E. Nuryanto. 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.
- Keshvadi, A., J. B. Endan, H. Harun, D. Ahmad, dan F. Saleena. 2011. Palm Oil Quality Monitoring in The Ripening Process of Fresh Fruit Bunches. *International Journal of Advanced Engineering Sciences and Technologies* 4 (1): 026 – 052.
- Listia, E., D. Indradewa dan E. Tarwaca. 2015. Pertumbuhan, Produktivitas dan Rendemen Minyak Kelapa Sawit di Beberapa Ketinggian Tempat. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 23(1): 9-15.
- 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.
- Makky, M., and P. Soni. 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.
- 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. Ripness 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 Ripness Forecasting. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. IJACS/2012/4-2/54-63.
- Saeed, O.M.B., S. Sankaran, A.R.M. Shariff, H.Z.M. Shafri, R. Ehsani, M.S. Alfatni, and M.H.M. Hazir. 2012. Classification of oil palm fresh fruit bunches based on their maturity using portable four-band sensor system. *Computers and Electronics in Agriculture*. 82: 55-60. Doi: 10.1016/j.compag.2011.12.010.
- Sujadi, M. Rivani, H.A. Hasibuan, T. Herawan dan A.R. Purba. 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, H.A. Hasibuan dan M. Rivani. 2017. Karakterisasi Minyak Selama Pematangan Buah pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Varietas D x P Simalungun. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 25(2): 59 – 70.