

PENGARUH PENUNDAAN WAKTU PENGOLAHAN BUAH SAWIT TERHADAP BERAT, RENDEMEN *CRUDE PALM OIL* (CPO) & KERNEL SERTA MUTU CPO

Hasrul Abdi Hasibuan

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji berat buah sawit, rendemen *crude palm oil* (CPO) dan inti (kernel) serta mutu CPO pada buah mengkal (fraksi 1), matang (fraksi 3) dan lewat matang (fraksi 5) selama penundaan pengolahan (24, 48 dan 72 jam) pada suhu ruangan (28-32 °C). Parameter mutu CPO yang dianalisa yaitu kadar asam lemak bebas (ALB), bilangan peroksida, kadar karoten dan nilai DOBI. Hasil yang diperoleh adalah berat ketiga fraksi buah menurun dengan penundaan pengolahan selama 24, 48 dan 72 jam, masing-masing sebesar 3 %, 5 % dan 7 % dari berat awal. Rendemen CPO buah mengkal, matang dan lewat matang dengan penundaan waktu pengolahan berbeda nyata pada level $P \leq 0,05$. Sementara itu, rendemen CPO berdasarkan berat buah awal pada ketiga fraksi buah hingga penundaan selama 72 jam tidak berbeda nyata. Rendemen kernel pada ketiga fraksi buah tidak berbeda nyata selama 72 jam baik berdasarkan berat awal maupun berat selama penundaan pengolahan. Kadar karoten dan nilai DOBI CPO buah matang lebih tinggi dibandingkan buah lewat matang dan mengkal. Sementara kadar ALB CPO buah mengkal lebih rendah dibandingkan buah matang dan lewat matang. Penundaan pengolahan menyebabkan kadar karoten dan nilai DOBI CPO pada setiap fraksi buah cenderung menurun sedangkan kadar ALB meningkat. CPO yang dihasilkan dari buah mengkal, matang dan lewat matang dengan penundaan pengolahan belum teroksidasi kecuali CPO buah lewat matang sudah mulai teroksidasi pada waktu 72 jam. Dengan demikian, untuk menghasilkan CPO dan kernel yang

berkualitas dan berkuantitas, buah yang dipanen adalah buah matang dan diolah langsung selambat-lambatnya 24 jam.

Kata Kunci: kadar *crude palm oil*, kadar kernel, asam lemak bebas, *deterioration of bleachability index*, kadar karoten, bilangan peroksida, penundaan pengolahan

PENDAHULUAN

Buah sawit menghasilkan produk utama berupa *crude palm oil* (CPO) yang diperoleh dari bagian mesokarp dan inti (kernel) dari bagian biji. Keduanya dihasilkan dengan mengolah buah secara mekanis dan fisika yang dilakukan di pabrik kelapa sawit (PKS) (Basiron *et al.*, 2000; Lubis, 2008). Banyaknya jumlah CPO sangat dipengaruhi oleh jenis, umur tanaman, kematangan buah dan komponen tandan sementara tingginya mutu CPO dipengaruhi oleh kematangan buah, waktu dan proses pengolahannya di PKS (Hasibuan dan Nuryanto, 2015).

Berdasarkan jenisnya, tanaman kelapa sawit yang menghasilkan rendemen CPO tinggi adalah Tenera (Dura x Pisifera) (Ohimain *et al.*, 2013). Sementara itu, buah yang mengandung CPO tinggi adalah buah tepat matang (fraksi 2 dan 3) dan layak dipanen apabila sudah berumur 22 minggu setelah *anthesis*/pembuahan (Basiron *et al.*, 2000; Lubis, 2008). Buah sawit yang dipanen sebaiknya diolah langsung di PKS agar mutu CPO tinggi namun karena kondisi di lapangan seperti infrastruktur yang tidak baik dan curah hujan tinggi menyebabkan buah menjadi restan.

Hal utama yang mempengaruhi rendemen dan mutu serta efisiensi pengutipan CPO di PKS adalah waktu dan temperatur di sterilisasi dan *digester* serta tekanan di stasiun pengempa (Owolarafe *et al.*, 2008; Jusoh *et al.*, 2013; Adetola *et al.*, 2014). Kondisi di setiap unit proses pengolahan ini sangat

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

dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah yang diterima oleh PKS dan oleh sebab itu, PKS melakukan *grading/sortasi* buah sawit di *loading ramp*. Buah mentah biasanya ditolak untuk diolah karena mengandung banyak air dan kadar minyak rendah selain itu, pemisahan minyak dari serat sulit dilakukan sehingga losis minyak tinggi. Di samping itu, perebusan buah mentah membutuhkan waktu relatif lama agar buah mudah terpisah dari tandan. Sementara itu, buah lewat matang mudah lunak saat direbus sehingga dapat menyebabkan losis minyak di air kondensat tinggi.

Grading dilakukan secara visual berdasarkan warna dan jumlah berondolan yang menunjukkan buah mentah, mengkal, matang dan lewat matang (Panjaitan *et al.*, 2009; Sunilkumar and Babu, 2013). Menurut Jaffar *et al.*, (2009) dan Roseleena *et al.*, (2011), sistem *grading* secara otomatisasi/digital dapat dikembangkan berdasarkan warna buah dengan keakuratan, konsistensi dan informasi yang kuantitatif agar proses pemanenan efisien, waktu proses *grading* cepat dan perolehan potensi rendemen dapat diperkirakan lebih awal.

Berdasarkan uraian di atas, rendemen dan mutu CPO tinggi dapat diperoleh melalui pemanenan dan pengolahan buah yang sesuai dengan standar. Namun demikian, fenomena panen dan penanganan buah yang tidak standar serta penundaan waktu pengolahan sering terjadi baik petani, pekebun kecil bahkan pekebun besar. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

- a. kurangnya pemahaman tenaga panen terhadap kriteria kematangan buah dan dampaknya terhadap kualitas dan kuantitas minyak
- b. berondolan telah dikutip sebelum buah dipanen sehingga pemanen sulit menentukan buah yang layak panen
- c. kondisi buah trek sehingga buah mentah dan mengkal yang di panen
- d. pemanen mengutamakan berat buah (*tonase*)
- e. penanganan buah setelah panen tidak standar sehingga buah luka
- f. infrastruktur yang tidak baik sehingga buah sampai ke pabrik terlambat
- g. pemilik sengaja menginapkan buah (*restan*)
- h. pabrik kelapa sawit (PKS) tidak beroperasi karena ada kerusakan di dalam proses sehingga terjadi penundaan pengolahan

Adanya penundaan waktu pengolahan buah tersebut dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas buah dan produk yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji berat buah, rendemen CPO dan inti serta mutu CPO selama penundaan waktu pengolahan pada buah mengkal, matang dan lewat matang.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Bahan yang digunakan adalah tandan buah segar (TBS) dari tanaman kelapa sawit DxP berumur 12 tahun yang diperoleh dari Kebun Percobaan Bukit Sentang, Pusat Penelitian Kelapa Sawit. TBS divariasikan berdasarkan fraksi kematangannya yaitu mengkal (fraksi 1), matang (fraksi 3) dan lewat matang (fraksi 5) masing-masing sebanyak 5 buah per fraksi. Bahan kimia yang digunakan adalah n-heksan, alkohol, indikator fenoltalein, natrium hidroksida, natrium tiosulfat dan lain-lain yang diperoleh dari supplier lokal *E. Merck*.

METODE

Setiap buah mengkal, matang dan lewat matang dibagi menjadi 2 bagian yaitu 3 tandan untuk analisa kadar CPO dan inti serta mutu CPO dan 2 tandan lagi sebagai kontrol terhadap penurunan berat buah selama penundaan pengolahan dengan waktu 0, 24, 36 dan 72 jam. Kedua kegiatan tersebut dilakukan pada suhu ruangan 28-32 °C.

Analisa rendemen CPO dan Inti

Analisa rendemen CPO dan inti dilakukan dengan mengadopsi prosedur Hasibuan *et al.*, (2014) yaitu menggunakan teknik sampling 3 spikelet dengan menentukan komponen tandan meliputi: rasio buah/tandan, mesokarp basah/buah, mesokarp kering/mesokarp basah, minyak/mesokarp kering, minyak/tandan, biji basah/tandan, inti/biji basah dan inti/tandan.

Analisa mutu CPO

Analisa mutu CPO dilakukan dengan mengekstraksi minyak dari mesokarp buah yang diambil dengan teknik sampling 3 spikelet. Buah direbus pada suhu 90-100 °C selama 2 jam. Setelah waktu tercapai mesokarp dipisahkan dari biji dan di-press menggunakan alat *press*. Minyak yang dihasilkan disentrifuse untuk memisahkan antara CPO dan fraksi bukan minyak. Mutu CPO yang ditentukan yaitu kadar asam lemak bebas (ALB), bilangan peroksida, kadar karoten dan nilai DOBI menggunakan metode standar MPOB (2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh penundaan waktu pengolahan terhadap berat

Tabel 1 menunjukkan berat buah mengkal, matang dan lewat matang yang digunakan sebagai sampel. Buah berkembang dalam segi ukuran dan berat dari anthesis hingga 100 hari atau lebih setelah *anthesis*. Berat buah sangat dipengaruhi ketersediaan serangga penyerbuk kelapa sawit yang menunjukkan tingginya nilai *fruit set* (Prasetyo dan Susanto, 2012). Apabila nilai *fruit set* tinggi maka berat buah secara signifikan semakin tinggi (Prasetyo dan Susanto, 2012; Nuryanto *et al.*, 2015). Selain itu, berat buah juga dipengaruhi oleh rerata curah hujan selama pembentukan buah menjadi matang selama 6 bulan (Mahnmad *et al.*, 2011).

Tabel 1. Berat buah selama penundaan waktu pengolahan (n=5 sampel)

Waktu (jam)	Berat buah (g)		
	Mengkal	Matang	Lewat matang
0	21.568 a	16.866 a	20.533 a
24	21.014 b	16.376 b	20.020 b
48	20.564 c	15.966 c	19.561 c
72	20.184 d	15.675 d	19.150 d

Keterangan: angka yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan

Tabel 1 juga menunjukkan penurunan berat buah mengkal, matang dan lewat matang selama penundaan waktu pengolahan pada suhu ruangan 28-32 °C. Berdasarkan uji analisis sidik ragam menunjukkan bahwa berat buah setiap waktu penundaan pengolahan berbeda nyata pada level $P \leq 0,05$. Besarnya persentasi penurunan berat buah selama 24, 36 dan 72 jam masing-masing sebesar 3%, 5% dan 7%. Penurunan berat tersebut disebabkan oleh adanya penguapan air yang terkandung oleh buah.

Pengaruh penundaan waktu pengolahan terhadap rendemen CPO dan kernel

Rendemen CPO buah matang lebih tinggi dibandingkan buah mengkal dan lewat matang (Tabel

2). Hal ini disebabkan oleh minyak pada buah matang telah tersintesis secara maksimal sedangkan buah mengkal belum maksimal (Basiron *et al.*, 2000). Sementara itu, rendemen CPO buah lewat matang relatif rendah disebabkan oleh banyaknya buah luar dan buah dalam yang ikut memberondol dan terpisah di luar piringan sehingga tidak terkutip pada saat panen. Keshvadi *et al.*, (2011) dan Sujadi *et al.*, (2015)

Juga ditunjukkan pada Tabel 2. Rendemen CPO berbasis berat awal (TBS) selama penundaan waktu pengolahan tidak berbeda nyata baik pada buah mengkal, matang dan lewat matang. Sementara itu, rendemen CPO berbasis berat buah setiap penundaan waktu pengolahan cenderung mengalami peningkatan kecuali pada buah lewat matang. Peningkatan rendemen CPO ini disebabkan oleh air yang

dikandung buah sawit menguap sehingga berat buah (sebagai pembanding untuk kadar minyak) semakin rendah yang menyebabkan kadar minyak menjadi tinggi. Sementara itu, penurunan rendemen CPO pada buah lewat matang disebabkan oleh tingginya losis

minyak pada saat pengerjaan analisa. Hal ini juga akan terjadi pada saat pengolahannya di PKS karena buah lewat matang lebih mudah lunak saat direbus sehingga losis di air kondensat tinggi (PORIM, 1994; Jusoh et al., 2013).

Tabel 2. Rendemen CPO selama penundaan waktu pengolahan (n=3 sampel)

Waktu (jam)	Kadar minyak/tandan (%)					
	Basis segar			Basis penundaan		
	Mengkal	Matang	Lewat matang	Mengkal	Matang	Lewat matang
0	20,0 a	26,3 a	18,7 a	20,0 b	26,3 c	18,7 a
24	19,5 a	25,5 a	18,3 a	20,5 b	27,0 b	18,3 a
48	20,2 a	25,4 a	18,1 a	21,2 a	27,0 b	18,0 b
72	20,0 a	26,1 a	18,0 a	21,4 a	27,9 a	17,4 b

Keterangan: angka yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan

Tabel 3. Rendemen kernel selama penundaan waktu pengolahan (n=3 sampel)

Waktu (jam)	Kadar inti/tandan (%)					
	Basis segar			Basis penundaan		
	Mengkal	Matang	Lewat matang	Mengkal	Matang	Lewat matang
0	5,0 a	4,0 a	6,0 a	5,0 a	4,0 a	6,0 a
24	5,0 a	4,0 a	6,0 a	5,7 a	4,3 a	5,9 a
48	5,0 a	4,0 a	6,0 a	5,7 a	4,3 a	6,3 a
72	5,0 a	4,2 a	6,0 a	5,2 a	4,5 a	6,0 a

Keterangan: angka yang sama pada satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan

Tabel 3 menunjukkan rendemen kernel selama penundaan waktu pengolahan. Rendemen kernel berbasis berat awal (TBS) dan berat selama penundaan waktu pengolahan tidak berbeda nyata baik pada buah mengkal, matang dan lewat matang. Hal ini menunjukkan bahwa pengguapan air pada kernel relatif rendah dibandingkan pada mesokarp yang disebabkan oleh adanya tempurung/cangkang yang melapisi kernel.

Pengaruh penundaan waktu pengolahan terhadap mutu CPO

Tagoe et al., (2012) menyatakan bahwa penundaan waktu pengolahan buah sawit akan

mempengaruhi mutu CPO yaitu kadar asam lemak bebas (ALB), bilangan peroksida, kadar karoten dan nilai DOBI. Sementara itu, kadar air dan kotoran pada CPO tidak berpengaruh terhadap waktu penyimpanan buah sebelum diproses di PKS.

Kadar asam lemak bebas (ALB)

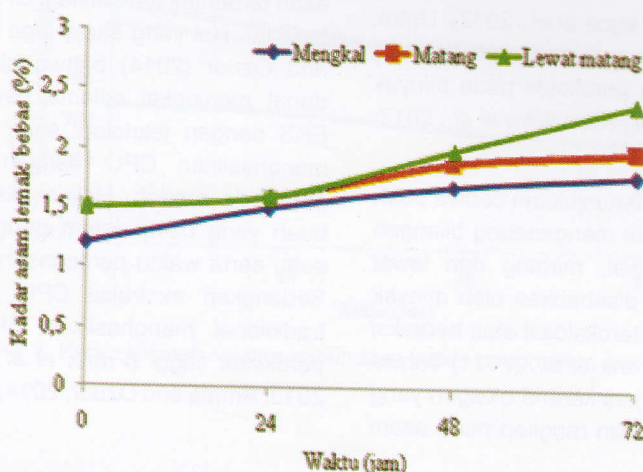
Kadar ALB CPO buah mengkal relatif lebih rendah dibandingkan buah matang dan lewat matang (Gambar 1). Adanya ALB pada ketiga fraksi buah terjadi karena ketika tandan dilepaskan dari pohon, enzim lipase mulai menghidrolisis trigliserida. Nilai ALB pada ketiga fraksi buah pada penelitian ini berkisar antara 1,2-1,5% dan relatif mendekati dengan yang telah dilaporkan oleh PORIM (1994) yaitu ALB



awal yang terbentuk ketika buah baru dipanen umumnya dibawah 1%.

Penundaan waktu pengolahan menyebabkan kadar ALB CPO dari ketiga fraksi buah cenderung meningkat. Peningkatan tertinggi terjadi pada CPO dari buah lewat matang diikuti oleh buah mengkal dan buah matang. Persentasi peningkatan kadar ALB CPO pada buah lewat matang selama 24, 36 dan 72 jam masing-masing sebesar 7, 34 dan 60% diikuti oleh

buah mengkal yaitu 25, 41 dan 50% sedangkan buah matang 6, 26, dan 33%. Frank *et al.*, (2011) juga menyatakan hal yang sama bahwa ALB akan meningkat secara terus menerus selama penyimpanan dan penundaan waktu pengolahan buah. Selain itu, Sunilkumar and Babu (2013) juga melaporkan bahwa buah matang mengandung minyak tinggi namun kadar ALB meningkat relatif cepat setelah panen.



Gambar 1. Kadar ALB selama penundaan waktu pengolahan (n=3 sampel)

Besarnya kenaikan ALB pada buah matang dan buah lewat matang diduga disebabkan oleh aktivitas enzim lipase meningkat yang menghidrolisis trigliserida menjadi ALB dan gliserol. Selain itu, ALB yang dikandung oleh buah matang dan lewat matang juga dapat bertindak sebagai autokatalisis. Ohimain *et al.*, (2013) melaporkan bahwa tingginya kadar ALB dapat disebabkan oleh praktek penanganan buah setelah panen yang tidak baik karena setelah panen terjadi proses fermentasi di dalam buah. Fatin *et al.*, (2014) juga menyatakan bahwa tandan yang dipecah/dibelah dan disimpan dapat meningkatkan kadar ALB dan tingginya kadar ALB dipengaruhi oleh luasnya kerusakan buah dan lamanya waktu penyimpanan.

Tingginya ALB menunjukkan mutu CPO rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penundaan waktu pengolahan hingga 72 jam menghasilkan CPO dengan cara ekstraksi semi mekanis pada buah mengkal, matang, dan lewat matang masih mengandung ALB yang memenuhi standar SNI-01-2901-2006 yaitu $< 5\%$ (BSN, 2006).

Sebagai tambahan perpanjangan waktu penundaan buah dapat menghasilkan CPO berkadar ALB lebih dari 5%. Tagoe *et al.*, (2012) melaporkan bahwa CPO dari buah segar memiliki ALB sebesar 0,45% namun CPO dari buah yang disimpan selama 6, 12 dan 26 hari memiliki ALB masing-masing sebesar 6%, 11,3 % dan 32,4%.

Apabila CPO diekstraksi secara industrial seperti yang dilakukan di PKS maka kadar ALB yang dikandungnya dapat lebih rendah dibandingkan secara semi-mekanis (pada penelitian ini). Hal ini sepadan seperti yang telah dinyatakan oleh Frank *et al.*, (2011) dan Amata and Ozuor (2013) bahwa kadar ALB pada CPO yang dihasilkan secara tradisional dan semi mekanis cenderung lebih tinggi dibandingkan secara industrial. Meskipun demikian, Panjaitan *et al.*, (2009) melaporkan bahwa kadar ALB CPO pada setiap unit proses pengolahan di PKS akan mengalami peningkatan. Menurut Nualwijit and Lerslerwong, (2014) bahwa dengan menggunakan etilen pada buah dapat menghasilkan CPO berkadar ALB rendah. Hal ini terjadi karena penambahan etilen ke dalam buah

mempercepat pematangan buah sehingga aktivitas enzim lipase rendah untuk menghidrolisis trigliserida.

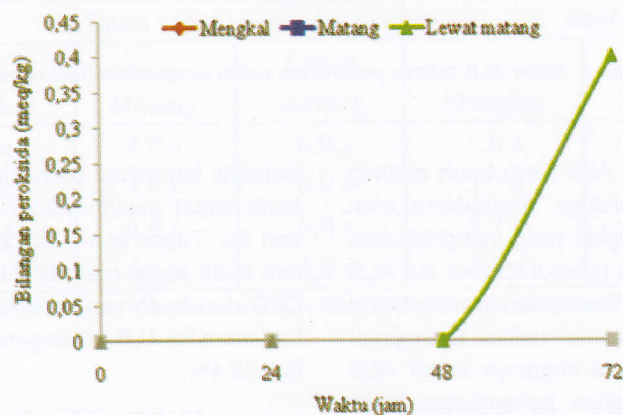
Bilangan peroksida

Bilangan peroksida merupakan pengukuran oksidasi minyak segar maupun selama penyimpanan. Bilangan peroksida juga dapat mengindikasikan tahap awal dari ketengikan (Onwuika and Akaerue, 2006; Orji and Mbata, 2008; Okonkwo *et al.*, 2012). Minyak yang teroksidasi mengandung radikal bebas yang berbahaya bagi kesehatan (Tagoe *et al.*, 2012). Untuk itu, *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan bilangan peroksida pada minyak maksimum sebesar 10 meq/kg (Okonkwo *et al.*, 2012; Amata and Ozuor, 2014).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa buah sawit yang baru dipanen tidak mengandung bilangan peroksida baik buah mengkal, matang dan lewat matang (Gambar 2). Hal ini disebabkan oleh minyak yang dikandung buah belum teroksidasi atau bereaksi dengan oksigen. Menurut Frank *et al.*, (2011) bahwa bilangan peroksida dapat terjadi karena oksigen yang reaktif bergabung dengan ikatan rangkap pada asam

lemak dalam trigliserida. Selama oksidasi, ikatan rangkap terputus menghasilkan senyawa rantai pendek yang menguap dan residu gliserida teroksidasi.

Gambar 2 menunjukkan penundaan waktu pengolahan buah tidak menimbulkan adanya bilangan peroksida kecuali pada buah lewat matang selama 72 jam sudah mulai terbentuk sebesar 0,4 meq/kg. Setelah CPO diekstraksi biasanya senyawa peroksida akan terbentuk terlebih lagi CPO disimpan pada waktu tertentu. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Amata and Ozuor (2014) bahwa bilangan peroksida juga dapat meningkat selama penyimpanan. Umumnya, PKS dengan teknologi semi mekanis dan mekanis menghasilkan CPO dengan kandungan bilangan peroksida rendah. Hal ini disebabkan oleh kualitas buah yang baik, sistem pengolahan terstandar dan suhu serta waktu pemanasan yang tidak berlebihan. Sedangkan ekstraksi CPO menggunakan metode tradisional menghasilkan CPO berkadar bilangan peroksida tinggi (Frank *et al.*, 2011, Ohimain *et al.*, 2013; Amata and Ozuor, 2014).



Gambar 2. Bilangan peroksida selama penundaan waktu pengolahan (n=3 sampel)

Kadar karoten

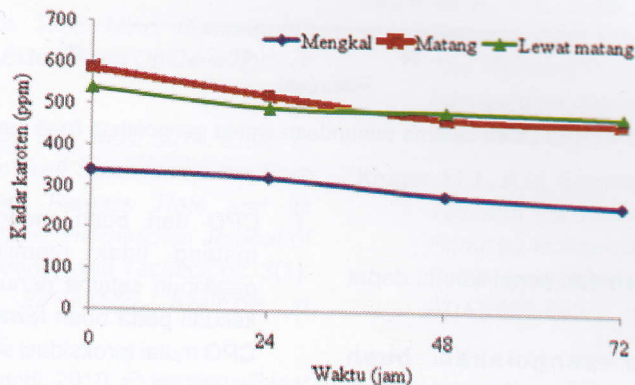
Karoten merupakan suatu senyawa kimia yang memiliki warna orange kemerahan. Menurut Kruger *et al.*, (2007) bahwa warna CPO yang kemerahan disebabkan oleh adanya karoten yang larut di dalamnya. Komponen utama dari karoten yang dikandung oleh CPO adalah α - dan β -karoten ($\pm 90\%$) dan berfungsi sebagai pro-vitamin A (Choo *et al.*, 1985). Beragamnya metode ekstraksi CPO baik dengan cara tradisional, semi mekanis dan industrial

tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar karoten (Amata and Ozuor, 2014). Sebagai tambahan, Siahaan *et al.*, (2006) juga menyatakan bahwa kadar karoten pada CPO dipengaruhi oleh varietas, tingkat kematangan dan proses pemanasan di unit proses pengolahan kelapa sawit.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa buah matang memiliki kadar karoten lebih tinggi (600 ppm) dibandingkan buah lewat matang (550 ppm) dan buah mengkal (325 ppm) (Gambar 3). Dari Gambar 3 juga

menunjukkan bahwa penundaan waktu pengolahan buah cenderung menurunkan kadar karoten. Persentasi penurunan tertinggi terjadi pada CPO dari buah matang selama 24, 36 dan 72 jam masing-masing sebesar 10,8, 20, 21,4 %. Fatin *et al.*, (2014) juga menyatakan bahwa tandan yang dipecah/dibelah dan disimpan dapat menurunkan kadar karoten yang

disebabkan oleh karoten terdegradasi karena kerusakan buah, waktu penyimpanan yang lama dan proses pengeringan. Menurut Liew, *et al.*, (1993); Liew, *et al.*, (1994); Sahidin *et al.*, (2000) dan Fauzi and Sarmidi, 2010 bahwa senyawa karoten sangat mudah terdegradasi oleh panas, cahaya dan asam.



Gambar 3. Kadar karoten selama penundaan waktu pengolahan (n=3 sampel)

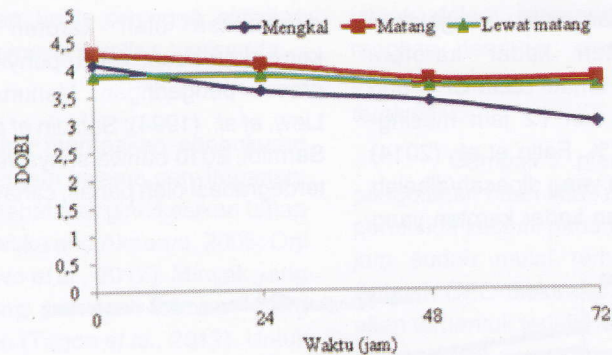
Nilai DOBI

Parameter lain yang dapat menentukan baik atau buruknya mutu CPO adalah *deterioration of bleachability index* (DOBI). Nilai DOBI merupakan indeks daya pemucatan CPO yang dapat mengukur tingkat kerusakan minyak yang disebabkan oleh oksidasi. Nilai DOBI juga menunjukkan rasio dari kandungan karoten dan produk oksidasi sekunder. Dengan demikian, nilai DOBI rendah mengindikasikan naiknya kandungan produk oksidasi sekunder (Lin, 2004; Siahaan, 2006; Jusoh *et al.*, 2013).

Menurut Jusoh *et al.*, (2013) bahwa kematangan buah mempengaruhi nilai DOBI. Hal yang sama juga ditunjukkan pada penelitian ini bahwa buah matang memiliki nilai DOBI tertinggi (4,3) diikuti oleh buah mengkal (4,1) dan buah lewat matang (3,9) (Gambar 4). Nilai DOBI pada CPO dari buah mengkal cenderung lebih tinggi dibandingkan buah lewat matang karena pada buah lewat matang senyawa karoten sudah banyak yang terdegradasi.

Gambar 4 juga menunjukkan bahwa penundaan waktu pengolahan buah selama 24, 36 dan 72 jam menyebabkan penurunan nilai DOBI pada CPO. Persentasi penurunan nilai DOBI CPO tertinggi terjadi pada buah mengkal masing-masing sebesar 12, 17 dan 26,8%. Penurunan nilai DOBI disebabkan oleh teroksidasinya karoten seperti yang telah dijelaskan sebelumnya dan menurut Hasibuan *et al.*, 2015 bahwa nilai DOBI memiliki hubungan yang sangat erat dan searah dengan kadar karoten.

Meskipun demikian, penundaan waktu pengolahan ketiga fraksi buah hingga 72 jam masih menghasilkan CPO dengan nilai DOBI di atas 3 (Gambar 4). Sivasothy *et al.*, (2005) melaporkan bahwa nilai DOBI pada CPO yang dihasilkan dari sistem sterilisasi secara kontiniu adalah sebesar 3,22. Menurut PORIM, 1994 bahwa standar DOBI pada CPO adalah minimum 2,7. Selain itu, Malaysian Standard-MS 814-2007 mempersyaratkan nilai DOBI pada CPO dengan 3 grade mutu yaitu minimum 2,8 (CPO grade spesial), 2,5 (CPO grade I) dan 2,2 (CPO grade II).



Gambar 4. Nilai DOBI selama penundaan waktu pengolahan (n=3 sampel)

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Penundaan waktu pengolahan buah menyebabkan penurunan berat yang disebabkan oleh penguapan air. Penurunan berat buah mengkal, matang dan lewat matang selama 24, 48 dan 72 jam masing-masing sebesar 3 %, 5 % dan 7 %.
- Rendemen CPO buah mengkal dan matang cenderung meningkat sedangkan buah lewat matang cenderung menurun. Sementara itu, rendemen CPO basis buah segar (berat awal buah) pada buah mengkal, matang dan lewat matang tidak berbeda hingga waktu penundaan selama 72 jam.
- Rendemen kernel buah mengkal, matang dan lewat matang tidak berbeda dengan penundaan pengolahan hingga 72 jam baik berbasis berat buah awal maupun selama penundaan pengolahan.
- Kadar karoten dan nilai DOBI CPO pada buah matang lebih tinggi dibandingkan buah lewat matang dan buah mengkal. Selama waktu penundaan pengolahan, kadar karoten dan nilai DOBI CPO pada setiap fraksi buah cenderung menurun.
- Kadar asam lemak bebas (ALB) CPO pada buah mengkal lebih rendah dibandingkan buah matang dan buah lewat matang. Selama penundaan waktu pengolahan hingga 72 jam, kadar ALB cenderung meningkat. Kadar ALB CPO pada buah lewat matang meningkat lebih tinggi dibandingkan buah mengkal dan matang.

- CPO dari buah mengkal, matang dan lewat matang tidak memiliki bilangan peroksida meskipun selama penundaan waktu pengolahan kecuali pada buah lewat matang selama 72 jam, CPO mulai teroksidasi sebesar 0,4 meq/kg.

SARAN

Dari hasil yang diperoleh dari penelitian ini direkomendasikan bahwa untuk menghasilkan CPO dan kernel yang berkualitas dan berkuantitas maka bahan baku yang digunakan adalah buah matang yang diolah langsung atau selambat-lambatnya 24 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teknisi Laboratorium Oleopangan Kelompok Peneliti Pengolahan Hasil dan Mutu yaitu Warnoto, Ijah, Magindrin, Wawan Hendrawan dan Aga Prima Hardika atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adetola, O.A., J.O. Olajide and A.P. Olalusi. 2014. *Effect of Processing Conditions on Yield of Screw Press Expressed Palm Oil*. *Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences (JETEAS)*. 5(4): 243-247.
- Amata, I.A., and E. Ozuor. 2014. *The Effect of Different Processing Methods on The Quality of Crude Palm Oil (CPO) in Delta North Agricultural Zone of Delta State, Nigeria*. *Journal of Environmental Issues and Agriculture in*

- Developing Countries*. 5(1): 19-24.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI-01-2901-2006. Minyak Kelapa Sawit Mentah (Crude Palm Oil).
- Basiron, Y., B.S. Jalani, and C.K. Weng. 2000. *Advances Oil Palm Research. Volume I. Malaysian Palm Oil Board*. Malaysia.
- Choo, Y.M and A. Gapor. 1985. *Minor Components from Palm Methyl Ester. Palm Oil Development* No. 14:39-44.
- Fatin, S.A., S. Rosnah and R. Yunus. 2014. *Effect of Chopping Oil Palm Fruit Spikelets on the Free Fatty Acid Content Release Rate and its Mechanical Properties. International Journal of Research in Engineering and Technology*. 3(1): 511-516. eISSN: 2319-1163. Available in <http://www.ijret.org>.
- Fauzi, N.A., and M.R. Sarmidi. 2010. *Extraction of Heat Treated Palm Oil and their Stability on Beta-Carotene During Storage. Journal of Science and Technology*. 45-54.
- Frank, N.E.G., M.M.E. Albert, D.E.E. Laverdure and K. Paul. 2011. *Assessment of the Quality of Crude Palm Oil from Smallholders in Cameroon. Journal of Stored Products and Postharvest research*. 2(3): 52-58.
- 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.
- 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., Warnoto, A. Lubis, Magindrin, Ijah dan S. Silalahi. 2015. Asam Lemak Bebas, Karoten, DOBI dan Korelasinya pada Crude Palm Oil (CPO). *Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2015*. Yogyakarta 19-21 Mei 2015. ISBN 978-602-7539-24-2.
- Jaffar, A., R. Jaafar, N. Jamil, C.Y. Low and B. Abdullah. 2009. *Photogrammetric Grading of Oil Palm Fresh Fruit Bunches. International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering*. 9(10): 7-13.
- Jusoh, J.M., N.A. Rashid and Z. Omar. 2013. *Effect of Sterilization Process on Deterioration of Bleachability Index (DOBI) of Crude Palm Oil (CPO) Extracted from Different Degree of Oil Palm Ripeness. International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*. 3(4): 322-327.
- 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.
- Kruger, M.J., A.M. Engelbretcht, J. Esterhuyse, E.F.D. Toit, and V.J. Rooyen. 2007. *Diet Red Palm Oil Reduces Ischaemia-Reperfusion Injury in Rats Fed a Hypercholesterolemic Diet. British J. Nutr.* 97(4): 653-660.
- Liew, K.Y., A.H. Yee, and M.R. Nordin. 1993. *Adsorption of Carotene from Palm Oil by Acid-Treated Rice Hull Ash. JAOCS*. Vol. 70. No. 5: 539-541.
- Liew, K.Y., M.R. Nordin, and L.S. Goh. 1994. *Reaction of Carotenes in Palm Oil with Acid*. 1994. *JAOCS*. Vol. 71. No. 3: 303-306.
- Lin, S. W. 2004. *Deterioration of Bleachability Index. MPOB Information Series. MPOB TT No. 253*. ISSN 1511-7871.
- Lubis, A. 2008. *Kelapa sawit (Elaeis guinense) di Indonesia*. Penerbit Pusat penelitian Kelapa sawit. Edisi 2. ISBN 978-979-8529-87-0.
- Mahnmad, S., P. Leewaanich, 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(7): 1835-1843.
- Malaysian Standard (MS 814:2007). 2007. *Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM)*. Kuala Lumpur. 2008.
- MPOB. 2004. *MPOB Test Method: A Compendium of Test on Palm Oil Products, Palm Kernel Products, Fatty Acids, Food Related Products and Others*.
- Nualwijit, N., and Lerslerwong, L. 2014. *Post Harvest Ripening of Oil Palm Fruit is Accelerated by Application of Exogenous Ethylene. Songklanakarin J. Sci. Technol*. 36(93): 255-259.

- Nuryanto, E., T.C. Hidayat dan I.Y. Harahap. 2015. Korelasi antara Fruit Set dengan Komponen-Komponen Tandan Buah Kelapa Sawit. Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 20(2): 61-68.
- Ohimain, E.I., C.I. Sylvester and A.D. Fawari. 2013. *Quality Assessment of Crude Palm Oil Produced by Semi-Mechanized Processor in Bayelsa State, Nigeria. Discourse Journal of Agriculture and Food Sciences.* 1(11): 171-181.
- Okonkwo, E.U., K.A. Arowora, B.A. Ogundele, M.A. Omodara and S.S. Afolayan. 2012. *Storability and Quality Indices of Palm Oil in Different Packaging Containers in Nigeria. Journal of Stored products and Postharvest research.* 3(13): 177-179.
- Onwuka, G.I., and B.I. Akaerue. 2006. *Evaluation of the Quality Palm Oil Produce by Different Methods of Processing. Research Journal of Biological sciences.* 1(1-4): 16-19.
- Orji, M.U., and T.I. Mbata. 2008. *Effect of Extraction Methods on the Quality and Spoilage of Nigerian Palm Oil. African Journal of Biochemistry Research.* 1(9): 192-196.
- Owolarafe, O.K. E.A. Taiwo and O.O. Oke. 2008. *Effect of Processing Conditions on Yield and Quality of Hydraulically Expressed Palm Oil. Int. Agrophysics.* 22: 349-352.
- Panjaitan, F. R., Siahaan, D., Rivani, M., & Hasibuan, H.A. 2009. Perubahan Mutu Minyak Sawit Selama Proses Pengolahan di Pabrik Kelapa Sawit. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2009. Jakarta 28-30 Mei 2009. Hal. 287-294.
- PORIM, 1994, *Palm Oil Factory Process Handbook, part 1, Palm Oil Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur.*
- Prasetyo, A.E., dan A. Susanto. 2012. Meningkatkan Fruit Set Kelapa Sawit dengan Teknik Hatch & Carry *Elaeidobius kamerunicus*. Buku Seri Kelapa Sawit Populer 11. ISBN 978-602-7539-08-2. PPKS Medan.
- Roseleena, J., J. Nursuriati, J., Ahmed and C.Y. Low. 2011. *Assessment of Palm Oil Fresh Fruit Bunches using Photogrammetric Grading System. International Food Research Journal.* 18(3): 999-1005.
- Sahidin, S. Mastjeh, dan E. Nuryanto. 2000. Degradasi Beta-Karoten dari Minyak Sawit Mentah oleh Panas. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. 8 (1): 39-50.
- Siahaan, D. 2006. Nilai DOBI CPO Indonesia. Laporan Tahunan 2006. PPKS. Medan.
- Siahaan, D. T. Johnlennon, and M. Manik. 2006. *Study on Carotene Content of Palm Oil in Different Varieties Maturity and Unit Process in Palm Oil Mill. International Oil Palm Conference 2006.* Nusa Dua Bali. June 19-2, 2006.
- Sivasothy, K., R.M. Halim, and Y. Basiron. 2005. *A New System For Continuous Sterilization of Oil Palm Fresh Fruit Bunches. Journal of Oil Palm Research.* 17: 145- 151.
- Sujadi, M. Rivani, H.A. Hasibuan, T. Herawan dan A.R. Purba. 2015. Kadar Minyak pada Setiap Bagian Buah Sawit. Poster Presentasi pada Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2015. Yogyakarta 19-21 Mei 2015. ISBN 978-602-7539-24-2.
- Sunilkumar, K., and D.S.S. Babu. 2013. *Surface Color Based Prediction of Oil Content in Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.) Fresh Fruit Bunch.* 2013. *African Journal of Agricultural Research.* 8(6): 564-569.
- Tagoe, S.M.A., M.J. Dickinson and M.M. Appetorgbor. 2012. *Factors Influencing Quality of Palm Oil Produced at the Cottage Industry Level in Ghana. International Food Research Journal.* 19(1): 271-278.