

**ANALISIS POTENSI DAN PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN BUAH TERHADAP
MUTU MINYAK KELAPA SAWIT TIPE DURA, PISIFERA, DAN TENERA DI
KEBUN BANGUN BANDAR, DOLOK MASIHUL, SUMATERA UTARA**
(*Analysis of Potency and Effect of Time Storage of Fruit on Quality of Palm Oil Types of Dura, Pisifera,
and Tenera in Bangun Bandar Plantation, Dolok Masihul, North Sumatera*)

Nofrizal Amri¹, Mohammad Basyuni², Lollie A.P. Putri³

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tridarma Ujung No. 1
Kampus USU Medan 20155 (Email : nofrizalamri@rocketmail.com)

²Staf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, 20155

³Staf Pengajar Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, 20155

ABSTRACT

Indonesia is currently the largest producer palm oil in the world with its production about 33.000.000 ton/year in 2014. This research is dealing with potency and quality of palm oil types of dura, pisifera and tenera based on time storage of fruit (0, 7, 14, 21, 28 days). The research was performed on August to December 2014, in Bangun Bandar plantation, Dolok Masihul, North Sumatera. Parameters measured for oil potency was crude palm oil (CPO) content and for quality of palm oil were β -carotene content, deterioration of bleachability index (DOBI), free fatty acid content, and moisture content β -carotene content and DOBI were analyzed by Spectrophotometer at 446 nm and 269 nm. Free fatty acid was determined by titration, and moisture content was measured by an electronic moisture analyzer.

Results showed that potency of palm oil types of dura, pisifera, tenera were 23,5 %, 26,2 %, 23,6 %, respectively. β -carotene content and DOBI of palm oil types of dura, pisifera, and tenera were decreased by time storage of fruit. Free fatty acid and moisture content of palm oil types of dura, pisifera, and tenera were increased by time storage of fruit. Based on the results, time of storage of fruit affected poorly in quality of palm oil.

Keywords: palm oil, quality, potency, type of oil palm.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) ialah tanaman perkebunan yang mempunyai peranan penting dalam menghasilkan minyak makanan, minyak industri, dan bahan bakar nabati atau *biodiesel* dalam bidang pertanian (Kiswanto dkk, 2008). Saat ini minyak kelapa sawit atau biasa disebut juga *crude palm oil* (CPO) adalah salah satu komoditas pertanian terbesar di Indonesia. Berdasarkan data yang dirilis oleh Index Mundi (2015), Indonesia menempati peringkat pertama di dunia dalam hal produksi minyak kelapa sawit dengan produksi sebesar 33.000.000 ton/tahun, lebih besar dari Malaysia di peringkat kedua dengan produksi sebesar 19.800.000 ton/tahun pada tahun 2014.

Pesatnya perkembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia tidak hanya mempengaruhi sektor perekonomian saja tetapi juga pada sektor-sektor lainnya. Sehingga dalam hal ini, pengembangan terhadap mutu minyak sawit menjadi bagian yang sangat penting terkait tuntutan kualitas minyak yang tinggi oleh pasar.

Dalam kelapa sawit terdapat tiga tipe bentuk buah, yaitu tipe dura, pisifera, dan tenera (Hartley, 1967). Sebagai salah satu bahan baku untuk industri pangan, perlu dilakukan analisis potensi dan mutu minyak kelapa sawit dari ketiga tipe

kelapa sawit tersebut. Hal ini penting terhadap penanganan buah pasca panen yang tidak dapat diolah lebih lanjut pada saat itu juga terkait dengan produksi buah yang tinggi, sehingga perlu diketahui sampai berapa lama buah tersebut dapat disimpan tetapi mutu minyak yang dihasilkan masih sesuai dengan standar yang ditentukan.

Dalam penelitian ini parameter yang digunakan ialah potensi minyak kelapa sawit (CPO) dari tandan buah segar (TBS) dan untuk mutu minyak sawit digunakan parameter kandungan β -karoten dan DOBI (*Deterioration of Bleachability Index*) serta kandungan asam lemak bebas dan kadar air dari minyak kelapa sawit. Penelitian ini membandingkan potensi dan mutu minyak kelapa sawit dari masing-masing tipe kelapa sawit, yaitu tipe dura, pisifera, dan tenera. Standar mutu minyak kelapa sawit mentah (CPO) yang digunakan yaitu SNI 01-2901-2006 untuk parameter uji kadar asam lemak bebas dan kadar air, serta metode standar dari PORIM (*Palm Oil Research Institute of Malaysia*) untuk pengujian kandungan β -karoten dan DOBI.

Selain membandingkan potensi dan mutu minyak dari ketiga tipe kelapa sawit tersebut, penelitian ini juga membandingkan pengaruh lama waktu penyimpanan buah kelapa sawit terhadap mutu minyak sawit yang dihasilkan, sehingga diharapkan penanganan atau pengolahan buah dapat dikelola dengan baik. Perlakuan penyimpanan

buah yang dilakukan yaitu selama 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Analisa dan di laboratorium Analitik, Pusat Seleksi Bangun Bandar PT. SOCFINDO, Desa Martebing, Kecamatan Dolok Masihul, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan pada rentang waktu dari bulan Agustus sampai bulan Desember 2014.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu buah masak panen umur 6 bulan dari ketiga tipe tanaman kelapa sawit umur 16 tahun varietas LaMe, minyak kelapa sawit hasil ekstraksi, *hexane*, *n-hexane*, alkohol 95%, indikator *phenolphthalein* 1%, NaOH 0,25 N, kertas saring, dan *tip pipette* 100 μ L. Alat yang digunakan yaitu alat *press* buah manual, *volumetric flask* 50 mL, Erlenmeyer 250 mL, gelas beker 100 mL, gelas ukur 100 mL, *cuvette* 2,5 mL, cawan, neraca analitik merk Precisa tipe XB 220A (Swiss), timbangan 100 kg merk Avery Berkel, *oven* merk Memmert (Jerman), spektrofotometer merk Agilent Technologies tipe Cary 60 UV-Vis (Malaysia), *moisture analyzer* merk AND MX-50 (Jepang), *soxhlet* merk Besttech, buret digital merk Witeg tipe Titrex 2000, autoklaf *electric sterilizer*, *micropipette* 100 μ L.

Metode Penelitian

Ekstrak minyak dari buah kelapa sawit

Buah kelapa sawit diambil sebanyak 30-50 buah per sampel tanaman kelapa sawit. Kemudian buah kelapa sawit direbus menggunakan autoklaf, lalu masukkan buah hasil rebusan kedalam alat *press* buah manual. Ekstrak minyak kelapa sawit dari buahnya dengan menggunakan alat *press* tersebut. Minyak yang telah diekstrak lalu ditampung dengan menggunakan gelas beker 100 mL dan diberi label.

Pengukuran potensi minyak kelapa sawit (CPO) dari tandan buah segar

Lima janjang tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dari ketiga tipe diambil dari kebun. Pengukuran dilakukan untuk setiap TBS dengan menimbang berat janjang serta berondolan buah kelapa sawit (kg). Kemudian pisahkan buah dari tandannya dan timbang berat buah yang masih dalam bulir (kg) dan berat tangkai tandan (kg). Bersihkan buah dari bulirnya, timbang berat buah (kg) dan berat bulir (kg). Ambil sampel buah sebanyak 30 buah, lalu timbang beratnya (g). Kemudian pisahkan daging buah (*mesocarp*) dari biji

dengan mencincang buah. Timbang berat daging buah (g) dan berat biji (g). Biji lalu dioven dan dipecahkan cangkang biji, lalu timbang berat dan jumlah kernelnya. Ambil sampel daging buah sebanyak 40 g (*mesocarp* basah), setelah itu *oven* daging buah tersebut selama 17 jam dengan suhu 105°C kemudian timbang berat *mesocarp* kering (g), lalu cacah halus *mesocarp* dengan *blender*. Kemudian *mesocarp* hasil cacahan ditimbang sebanyak 5 g, ditambah dengan berat kertas saring untuk membungkusnya (g), bungkus *mesocarp* cacahan dengan kertas pembungkus tersebut, lakukan sebanyak dua ulangan (F1 dan F2). *Mesocarp* yang telah dibungkus tersebut dicuci dengan *hexane* menggunakan alat *soxhlet* sampai *hexane* didalam *soxhlet* jernih (selama 14 jam), lalu keluarkan bungkusan *mesocarp* dari *soxhlet* dan tiriskan, lalu *oven* bungkusan *mesocarp* selama 2-3 jam untuk menghilangkan sisa *hexane*. Setelah selesai masukkan kedalam desikator selama 10-15 menit, lalu timbang bungkusan *mesocarp* (G1 dan G2). Hitung persen buah per tandan (F/B), persen *mesocarp* per buah (M/F), persen minyak per *mesocarp* (O/M), dan persen minyak kelapa sawit (CPO) dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{F}{B} (\%) = \frac{\text{buah (g)}}{\text{janjang (g)}} \times 100\%$$

$$\frac{M}{F} (\%) = \frac{\text{mesocarp basah (g)}}{\text{buah (g)}} \times 100\%$$

$$\frac{O}{M} (\%) = \frac{\left[\frac{(F1 - G1 + F2 - G2)}{2} \right] \times \text{mesocarp kering (g)}}{\text{mesocarp basah (g)}} \times 100\%$$

$$\text{CPO} (\%) = \frac{F}{B} (\%) \times \frac{M}{F} (\%) \times \frac{O}{M} (\%) \times 0,855 \times 100\%$$

(SOCFINDO, 2010).

Pengukuran kandungan β -karoten

Panaskan sampel minyak hasil ekstraksi buah kelapa sawit pada suhu 60-70 °C sampai terlihat encer dan homogen. Kemudian timbang sampel minyak sebanyak 0,2 g kedalam *volumetric flask* 50 mL lalu tambahkan *n-hexane* sampai batas *volumetric flask* dan kocok larutan untuk menyatukan minyak dan *n-hexane* (homogen). Ukur absorbansi sampel dan *cuvette error* menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 446 nm. Setelah didapat data absorbansi, dan *cuvette error*, hitung kandungan β -karoten minyak dengan rumus :

$$\beta - \text{karoten (ppm)} = 50 \times \frac{383}{100W} (as - ab)$$

Keterangan : as : absorbansi 446 nm

ab : *cuvette error*

W : berat sampel (g)

(PORIM, 1995).

Tabel 1. Jumlah sampel tanaman kelapa sawit yang digunakan untuk pengukuran β -karoten

Tipe Kelapa Sawit	Jumlah Sampel tanaman pada Perlakuan				
	0 hari	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
Dura	4	4	4	4	4
Tenera	3	2	3	3	3
Pisifera	3	3	3	3	3

Pengukuran nilai DOBI (*Deterioration of bleaching index*)

Panaskan sampel minyak hasil ekstraksi buah kelapa sawit pada suhu 60-70 °C sampai terlihat encer dan homogen. Kemudian timbang sampel minyak sebanyak 0,2 g kedalam *volumetric flask* 50 mL lalu tambahkan *n-hexane* sampai batas *volumetric flask* dan kocok larutan untuk menyatukan minyak dan *n-hexane* (homogen). Ukur absorbansi sampel menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 446 nm dan 269 nm. Setelah didapat data absorbansi, dihitung nilai DOBI dengan rumus :

$$DOBI = \frac{Ab}{As}$$

Keterangan : Ab : Absorbansi 446 nm
As : Absorbansi 269 nm

(PORIM, 1995).

Tabel 2. Jumlah sampel tanaman kelapa sawit yang digunakan untuk pengukuran DOBI

Tipe Kelapa Sawit	Jumlah Sampel tanaman pada Perlakuan				
	0 hari	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
Dura	4	4	2	4	4
Tenera	4	4	4	4	4
Pisifera	4	4	4	4	4

Pengukuran asam lemak bebas (*free fatty acid*)

Panaskan sampel minyak hasil ekstraksi buah kelapa sawit pada suhu 60-70 °C, lalu aduk hingga homogen. Timbang sampel minyak sebanyak 7 g kedalam erlenmeyer 250 mL kemudian tambahkan dengan 75 mL alkohol yang sudah dinetralitas. Tambahkan larutan indikator *phenolphthalein* sebanyak 2 mL kedalam alkohol, kemudian titrasi larutan tersebut menggunakan NaOH 0,25 N pada buret sampai larutan sampel berubah warna menjadi merah muda. Catat bacaan volume titrasi pada buret dan hitung kandungan asam lemak bebas (%) dengan menggunakan rumus :

$$\%FFA = \frac{M \times V \times N}{10 \times m} \times 100\%$$

Keterangan : M: massa molekul relatif asam palmitat (256)

V: volume titrasi NaOH yang digunakan

N: normalitas NaOH yang digunakan

m: berat sampel minyak yang digunakan (g)

(SOCFINDO, 2010).

Tabel 3. Jumlah sampel tanaman kelapa sawit yang digunakan untuk pengukuran asam lemak bebas

Tipe Kelapa Sawit	Jumlah Sampel tanaman pada Perlakuan				
	0 hari	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
Dura	3	3	3	3	3
Tenera	3	3	3	3	3
Pisifera	3	3	3	3	3

Pengukuran kadar air minyak

Sampel minyak hasil ekstraksi buah kelapa sawit ditimbang sebanyak 5 g. Ukur kadar air minyak sawit menggunakan alat *moisture analyzer* pada suhu 115°C.

Tabel 4. Jumlah sampel tanaman kelapa sawit yang digunakan untuk pengukuran kadar air

Tipe Kelapa Sawit	Jumlah Sampel tanaman pada Perlakuan				
	0 hari	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
Dura	4	4	4	4	4
Tenera	3	4	4	4	4
Pisifera	2	4	4	4	4

Analisis data

Percobaan dilakukan terhadap ketiga tipe tanaman kelapa sawit, yaitu tipe dura, pisifera, dan tenera. Buah kelapa sawit disimpan di dalam lemari pendingin. Perlakuan penyimpanan buah terhadap ketiga tipe tanaman kelapa sawit yaitu selama 0 hari (kontrol), 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

Data yang didapatkan dari percobaan, diolah dengan menggunakan *software* SAS versi 9.1 untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kontrol dengan uji Dunnet, dan pengujian menggunakan uji wilayah berganda Duncan (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antara ketiga tipe tanaman kelapa sawit.

Dan untuk mengetahui hubungan antara lama waktu penyimpanan buah terhadap parameter pengamatan mutu minyak sawit dilakukan analisis koefisien determinasi dan koefisien korelasi. Koefisien determinasi (R^2) dianalisis dengan menggunakan *software* Microsoft Excel 2007 dan koefisien korelasi dianalisis dengan menggunakan *software* SPSS versi 20.0.

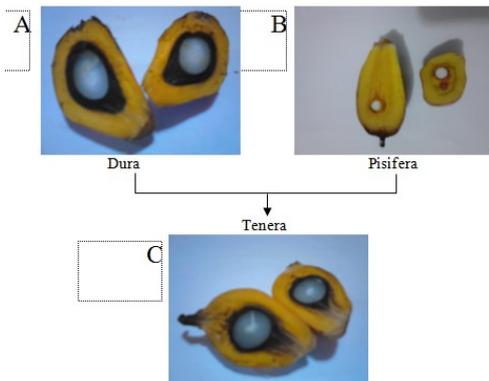
Koefisien korelasi (r) menggambarkan keeratan hubungan linier antara dua peubah atau lebih dan nilainya berkisar antara -1 sampai 1 ($-1 \leq r \leq 1$) (Mattjik dan Sumertajaya, 2013). Setelah data hasil pengujian mutu minyak sawit dianalisis, kemudian dibandingkan dengan syarat mutu minyak sawit berdasarkan SNI 01-2901-2006 dan standar PORIM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Minyak Kelapa Sawit (CPO) dari Tandan Buah Segar

Kelapa sawit dalam menghasilkan minyak dikenal istilah tandan buah segar (TBS). Tandan

buah segar merupakan susunan buah yang duduk pada kumpulan bulir. Buah sawit, terdiri dari *mesocarp* (daging buah) dan inti kelapa sawit. *Mesocarp* dan inti kelapa sawit ini mengandung minyak. Adanan (2012) menyatakan ekstraksi buah kelapa sawit tersebut akan menghasilkan minyak berupa minyak kelapa sawit mentah atau CPO (*crude palm oil*).



Gambar 1. Tipe kelapa sawit terdiri dari tipe dura (A), tipe pisifera (B), dan tipe tenera (C).

Berdasarkan ketebalan cangkangnya kelapa sawit terdiri dari tiga tipe, yaitu tipe dura, tipe pisifera,

dan tipe tenera. Pada penelitian ini dianalisis karakteristik tandan buah segar kelapa sawit untuk mengetahui potensi minyak yang dihasilkan dari ketiga tipe kelapa sawit tersebut.

Pada Tabel 5 dapat dilihat dari hasil analisis ketiga tipe kelapa sawit berbeda nyata pada parameter diameter buah (DB), persentase buah per janjang (F/B), dan persentase daging buah per buah (M/F). Pada Tabel 5 ditunjukkan bahwa tipe dura memiliki persentase tertinggi pada parameter F/B yaitu sebesar 67,5 %, dan memiliki persentase terendah pada parameter M/F dan CPO yaitu masing-masing sebesar 69,4 % dan 23,5 %. Ini dikarenakan kelapa sawit tipe dura memiliki cangkang yang tebal (Gambar 1A), pada Tabel 5 juga dapat dilihat dari diameter buah yang lebih besar dari tipe yang lain dan hasil analisisnya berbeda nyata, sehingga memiliki persentase CPO terendah. Hartley (1967) menyatakan kelapa sawit tipe dura memiliki cangkang yang tebal yaitu sebesar 2-8 mm, dan persentasi daging buah rendah sampai menengah yaitu sebesar 35-55 %. Departemen Perindustrian (2007) melaporkan kandungan minyak pertandan kelapa sawit tipe dura yaitu sekitar 18 %.

Tabel 5. Karakteristik tandan buah segar kelapa sawit yang dihasilkan dari kelapa sawit tipe dura, tenera, dan pisifera

Tipe	PB (cm)	DB (cm)	BJ (kg)	F/B (%)	M/F (%)	O/M (%)	CPO (%)
Dura	3,9±0,1a	2,5±0,07a	17,2±1,9a	67,5±3,3a	69,4±0,7c	58,4±1,7a	23,5±1,8a
Tenera	3,4±0,2a	2,1±0,05b	13,7±2,2a	59,1±3,5ab	82,0±2,5b	57,2±1,0a	23,6±1,2a
Pisifera	3,5±0,1a	2,03±0,02b	19,0±3,4a	49,3±7,5b	100,0±0,0a	61,1±2,1a	26,2±4,4a

Keterangan : PB (Panjang Buah), DB (Diameter Buah), BJ (Berat Janjang), F/B (*Fruit to bunch* = buah per janjang), M/F (*Mesocarp to Fruit* = Daging buah per buah), O/M (*Oil to Mesocarp* = Minyak per Daging Buah), CPO (*Crude Palm Oil* = Minyak Kelapa Sawit). Data adalah rata-rata pengukuran ± SE (n=5). Angka diikuti notasi huruf yang berbeda mengindikasikan berpengaruh nyata menurut DMRT 5 %.

Tipe pisifera memiliki persentase tertinggi pada parameter M/F, O/M, CPO yaitu masing-masing sebesar 100 %, 61,1 %, dan 26,2 % dan persentase terendah pada parameter F/B yaitu sebesar 49,3 %. Hal ini dikarenakan tipe pisifera merupakan tipe kelapa sawit yang tidak memiliki cangkang (Gambar 1B), sehingga 1 buah kelapa sawit utuh dapat dimaksimalkan daging buahnya (*mesocarp*) untuk diekstrak minyaknya menjadi CPO. Namun buah kelapa sawit tipe pisifera sering memiliki tandan buah kosong atau rendah potensi buah per janjangnya (F/B). Departemen Perindustrian (2007) menyatakan tipe pisifera sulit berbuah karena memiliki bunga betina yang steril.

Pada Tabel 5 juga ditunjukkan bahwa untuk tipe tenera yaitu memiliki potensi CPO sebesar 23,6 % dan pada perbandingan daging buah per buah (M/F) hasil analisis berbeda nyata dengan nilai sebesar 82 %. Namun nilai ini masih lebih rendah dari tipe pisifera yang memiliki nilai M/F sebesar 100 %. Hal ini dikarenakan tipe pisifera tidak memiliki

cangkang sehingga persentase daging buahnya paling tinggi, dan tipe tenera memiliki cangkang yang lebih tipis dari tipe dura, yang memiliki cangkang yang tebal (Gambar 1C), sehingga tipe tenera memiliki nilai daging buah per buah lebih tinggi (82 %) daripada tipe dura yang memiliki daging buah per buah terendah (69,4 %). Hartley (1967) menyatakan kelapa sawit tipe tenera memiliki cangkang yang tipis yaitu sebesar 0,5-4 mm, dan persentasi daging buah menengah sampai tinggi yaitu 60-96 %. Departemen Perindustrian (2007) melaporkan tipe tenera dapat mencapai kandungan CPO sampai 28 %.

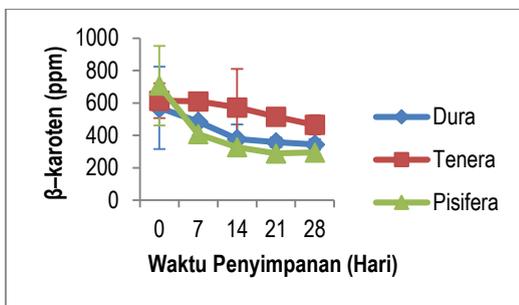
Secara umum potensi minyak kelapa sawit (CPO) dari hasil penelitian tersebut mendekati hasil yang didapatkan oleh Fricke (2009) yang melaporkan tandan buah segar (TBS) yang baik ialah yang menghasilkan persentase minyak per tandannya sebesar 20-25 %. Hal tersebut juga didukung oleh Departemen Perindustrian (2007) yang menyatakan bahwa kelapa sawit bermutu akan menghasilkan rendemen minyak tertinggi yaitu sekitar 22,1-22,2 %.

Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan Buah terhadap Mutu Minyak Sawit yang Dihasilkan

Pengujian mutu minyak sawit dari ketiga tipe kelapa sawit yaitu tipe dura, pisifera, dan tenera dibandingkan dengan SNI 01-2901-2006 dengan parameter uji kandungan asam lemak bebas dan kadar air. Dan untuk pengujian kandungan β -karoten dan DOBI minyak sawit digunakan metode standar dari PORIM (*Palm Oil Research Institute of Malaysia*).

Pengaruh lama waktu penyimpanan buah terhadap kandungan β -karoten minyak sawit

Hasil uji Dunnett menunjukkan perlakuan lama waktu penyimpanan buah terhadap kandungan β -karoten minyak sawit tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap kontrol ($P > 0,05$). Hasil pengukuran besarnya kandungan β -karoten terhadap waktu penyimpanan buah ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh lama waktu penyimpanan buah kelapa sawit terhadap kandungan β -karoten minyak sawit yang dihasilkan dari kelapa sawit tipe dura, tenera, dan pisifera. Data merupakan rata-rata pengukuran \pm SE ($n = 2-4$).

Berdasarkan Gambar 2, ditunjukkan bahwa perlakuan lama waktu penyimpanan buah dapat menurunkan kandungan β -karoten minyak kelapa sawit dari ketiga tipe kelapa sawit, baik kelapa sawit tipe dura, pisifera, maupun tenera. Pada parameter lain, lamanya waktu penyimpanan buah meningkatkan kadar asam lemak bebas minyak kelapa sawit yang dihasilkan (Gambar 6). Budiyanto (2012) menyatakan bahwa besarnya kandungan β -karoten minyak kelapa sawit dapat dipengaruhi oleh besarnya kandungan asam lemak bebas didalam minyak. Asam lemak bebas yang tinggi dapat mereduksi kandungan β -karoten.

Pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa besarnya kandungan β -karoten minyak pada perlakuan kontrol yaitu tanpa perlakuan penyimpanan buah untuk minyak kelapa sawit tipe dura, tenera, dan pisifera masing-masing sebesar 570,41 ppm, 613,86 ppm, dan 706,96 ppm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mas'ud, dkk (2008) yang

menyatakan umumnya minyak sawit mengandung karotenoid sebesar 500-700 ppm.

Namun, kandungan β -karoten minyak sawit pada tipe dura dan pisifera mengalami penurunan yang cukup besar sampai kandungan β -karoten < 500 ppm, akibat pengaruh perlakuan lamanya waktu penyimpanan buah. Sedangkan untuk tipe tenera terlihat cukup stabil dengan kandungan β -karoten > 500 ppm mulai dari perlakuan kontrol, perlakuan penyimpanan buah 7 hari, 14 hari, dan 21 hari dengan nilai masing-masing yaitu sebesar 613,86 ppm, 609,32 ppm, 572,04 ppm, dan 514,63 ppm. Hal ini dikarenakan, kelapa sawit tipe tenera adalah kelapa sawit tipe unggul, yakni hasil persilangan antara kelapa sawit tipe dura dengan kelapa sawit tipe pisifera, dimana sifat unggul dari masing-masing kedua tipe tanaman kelapa sawit tersebut diturunkan kepada kelapa sawit tipe tenera, sehingga kelapa sawit tipe tenera memiliki sifat yang lebih stabil. Departemen Perindustrian (2007) melaporkan tipe tenera dianggap bibit unggul karena merupakan persilangan dari induk dura dengan pisifera, sehingga turunan yang dihasilkan dapat melengkapi kekurangan dari kedua tipe induk tersebut.

Analisis regresi linier lama waktu penyimpanan buah terhadap kandungan β -karoten minyak sawit

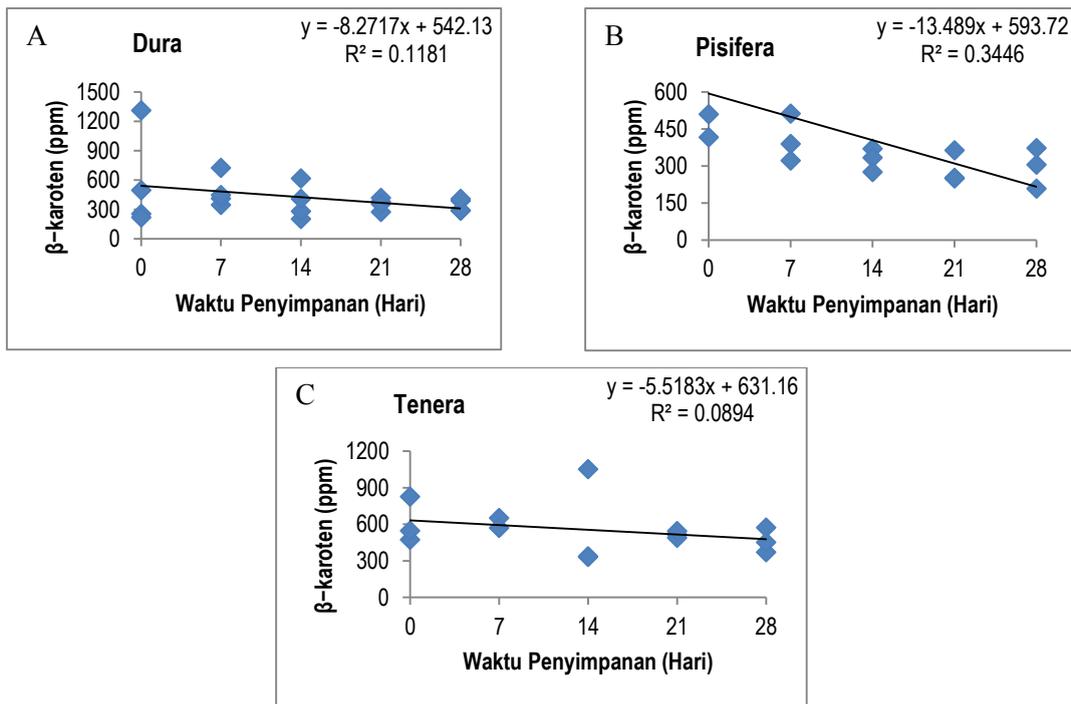
Respon dari beberapa parameter kualitas minyak sawit terhadap lamanya waktu penyimpanan buah kelapa sawit dapat dibagi menjadi dua, positif dan negatif. Secara sederhana dapat digambarkan dengan peningkatan ataupun penurunan nilai dari parameter kualitas minyak sawit tersebut.

Hasil analisis regresi linier sederhana antara lama waktu penyimpanan buah terhadap kandungan β -karoten minyak sawit dapat dilihat pada Gambar 3. Tipe tenera lebih stabil dari tipe yang lain dalam kandungan β -karoten terhadap lama penyimpanan buah juga dapat ditunjukkan dari nilai koefisien determinasinya (R^2) yang lebih rendah (Gambar 3C). Nilai koefisien determinasi ini akan menunjukkan seberapa besar kemampuan variabel lama waktu penyimpanan buah kelapa sawit dalam mempengaruhi besarnya kandungan β -karoten yang dihasilkan dari minyak sawit. Dapat dilihat bahwa nilai koefisien determinasi tenera $R^2 = 0,0894$ atau 8,94 % (Gambar 3C), lebih rendah dari nilai koefisien determinasi dura $R^2 = 0,1181$ atau 11,81 % (Gambar 3A), dan pisifera $R^2 = 0,3446$ atau 34,46 % (Gambar 3B). Ini artinya lama waktu penyimpanan buah kelapa sawit tipe tenera mempengaruhi besarnya kandungan β -karoten hanya sebesar 8,94 % , lebih rendah dari tipe dura yaitu 11,81 % dan pisifera yaitu sebesar 34,46 %. Sedangkan sisanya 91,06 % untuk tipe tenera, 88,19 % untuk tipe dura, dan 65,54 % untuk tipe pisifera, besarnya

kandungan β -karoten dipengaruhi oleh variabel bebas selain variabel lama waktu penyimpanan buah sawit. Departemen Perindustrian (2007) menyatakan rendahnya kualitas minyak kelapa sawit dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain sifat induk tanaman itu sendiri, penanganan pasca panen, kesalahan pada saat pemrosesan ataupun kesalahan selama pengangkutan.

Pada Gambar 3C juga dapat dilihat nilai $y = -5,5183x + 631,16$ untuk tipe tenera, ini maksudnya jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 5,5183 menjadi 625,647. Begitu juga untuk tipe dura (Gambar 3A),

$y = -8,2717x + 542,13$ yaitu jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 8,2717 menjadi 533,8583. Dan untuk pisifera (Gambar 3C), $y = -13,489x + 593,72$ yaitu jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 13,489 menjadi 580,231. Berdasarkan hasil data tersebut, dapat diartikan bahwa kandungan β -karoten akibat penyimpanan buah untuk tipe tenera dapat menurun sekitar 5,5183 ppm/hari, untuk tipe dura menurun sekitar 8,2717 ppm/hari, dan untuk tipe pisifera menurun sekitar 13,489 ppm/hari.



Gambar 3. Hasil analisis regresi linier antara variabel waktu penyimpanan buah terhadap kandungan β -karoten minyak sawit yang dihasilkan dari kelapa sawit tipe dura (A), pisifera (B), dan tenera (C). R^2 = koefisien determinasi.

Pengaruh lama waktu penyimpanan buah terhadap DOBI minyak sawit

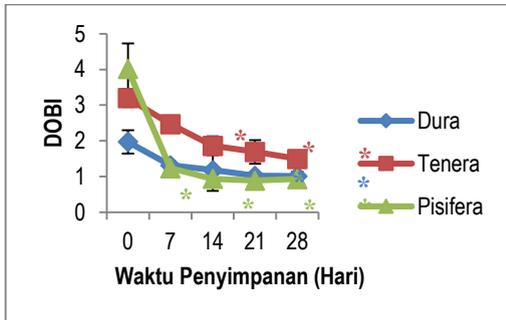
Afriani (2009) menyatakan DOBI (*Deterioration of Bleachability Index*) adalah index derajat keputihan minyak sawit mentah. Tujuan pemucatan ialah untuk menghilangkan warna (*bleaching*) yang kurang disukai dalam minyak, sehingga DOBI penting untuk membantu pemrosesan dalam pemurnian minyak kelapa sawit. Hasil pengukuran DOBI minyak sawit ditunjukkan pada Gambar 4.

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu penyimpanan buah, semakin menurun nilai DOBI minyak sawit. Berdasarkan hasil analisis, perlakuan lamanya waktu penyimpanan buah selama 21 hari dan 28 hari untuk tipe dura, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari untuk tipe tenera, serta 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari untuk tipe pisifera, hasil uji untuk

perlakuan tersebut berbeda nyata terhadap kontrol ($P < 0,05$). Ini artinya perlakuan lamanya waktu penyimpanan buah berpengaruh signifikan terhadap DOBI minyak sawit pada perlakuan tersebut dari ketiga tipe kelapa sawit.

Gambar 4 juga menunjukkan pada perlakuan kontrol (0 hari) minyak dari tanaman kelapa sawit tipe dura, tipe tenera, dan tipe pisifera memiliki angka DOBI masing-masing 1,97, 3,21, dan 4,02. Dari hasil pengukuran tersebut, berdasarkan standar mutu PORIM yang menentukan hubungan DOBI dengan kualitas minyak sawit mentah atau CPO, minyak sawit dari tipe dura memiliki kualitas minyak kurang (CPO dengan angka DOBI antara 1,76-2,30), minyak sawit dari tipe tenera memiliki kualitas minyak baik (CPO dengan angka DOBI antara 2,99-3,24), dan minyak sawit dari tipe pisifera memiliki kualitas minyak terbaik (CPO dengan angka

DOBI >3,24). Pada penelitian yang lain Zuherawan (2008) menyatakan pengukuran DOBI yang dihasilkan dari pengujian yaitu didapatkan nilai sebesar 2,58.



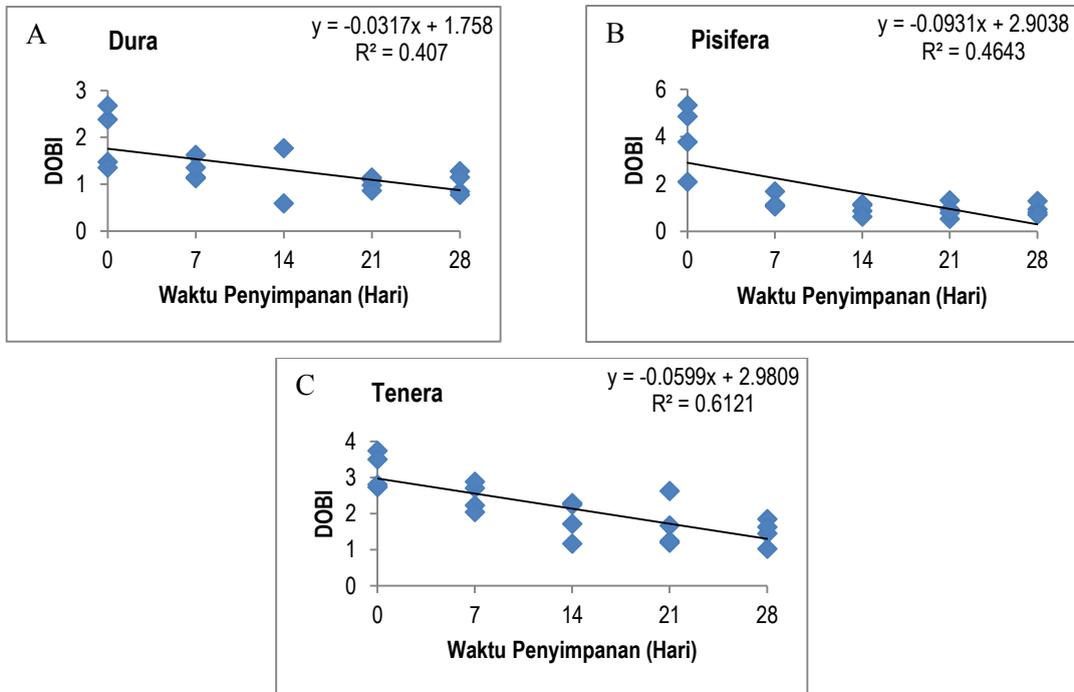
Gambar 4. Pengaruh lama waktu penyimpanan buah kelapa sawit terhadap DOBI minyak sawit yang dihasilkan dari kelapa sawit tipe dura, tenera, dan pisifera. Data merupakan rata-rata \pm SE (n= 2-4). Tanda (*) mengindikasikan secara statistik signifikan dari kontrol (0 hari) pada $P < 0,05$ dengan uji Dunnett.

Analisis regresi linier lama waktu penyimpanan buah terhadap DOBI minyak sawit

Hasil analisis regresi linier sederhana antara lama waktu penyimpanan buah terhadap DOBI minyak sawit ditunjukkan pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5A tersebut diketahui bahwa hasil analisis regresi linier bernilai negatif dengan nilai $y = -0,0317x + 1,758$ untuk kelapa sawit tipe

dura, $y = -0,0931x + 2,9038$ untuk tipe pisifera (Gambar 5B), dan $y = -0,0599x + 2,9809$ untuk tipe tenera (Gambar 5C). Persamaan tersebut menunjukkan jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan turun sebesar 0,0317 untuk tipe dura, 0,0931 untuk tipe pisifera, dan 0,0599 untuk tipe tenera. Nilai ini artinya besarnya angka DOBI pada minyak sawit akibat lamanya penyimpanan buah untuk tipe dura dapat turun sekitar 0,0317 per hari, untuk tipe pisifera turun sekitar 0,0931 per hari, dan untuk tipe tenera turun sekitar 0,0599 per hari.

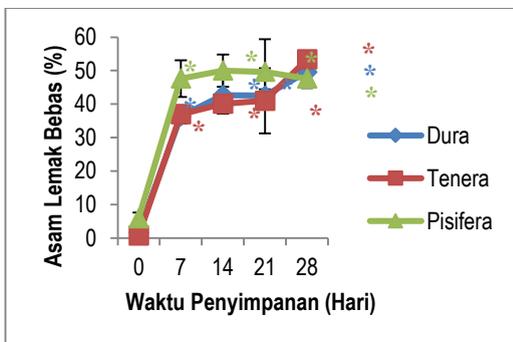
Pada Gambar 5, juga ditunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) ketiga tipe kelapa sawit. Tipe dura memiliki nilai $R^2 = 0,407$ atau 40,70 % (Gambar 5A), tipe pisifera memiliki nilai $R^2 = 0,4643$ atau 46,43 % (Gambar 5B), dan tipe tenera memiliki nilai $R^2 = 0,6121$ atau 61,21 % (Gambar 5C). Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel lama waktu penyimpanan buah dalam mempengaruhi DOBI pada minyak sawit, yaitu untuk tipe dura sebesar 40,70 %, untuk tipe pisifera sebesar 46,43 %, dan untuk tipe tenera sebesar 61,21 %. Sedangkan sisanya 59,30 % untuk tipe dura, 53,57 % untuk tipe pisifera, dan 38,79 % untuk tipe tenera, besarnya DOBI dipengaruhi oleh variabel bebas selain variabel lama waktu penyimpanan buah sawit. Zuherawan (2008) menyatakan beberapa faktor yang dapat menyebabkan rendahnya nilai DOBI diantaranya yaitu persentase buah belum matang dari tandan tinggi, keterlambatan pemrosesan buah, sterilisasi yang lama dari tandan buah.



Gambar 5. Hasil analisis regresi linier antara variabel waktu penyimpanan buah terhadap DOBI minyak sawit yang dihasilkan dari kelapa sawit tipe dura (A), pisifera (B), dan tenera (C).

Pengaruh lama waktu penyimpanan buah terhadap kandungan asam lemak bebas minyak sawit

Hasil pengukuran pengaruh lamanya waktu penyimpanan buah terhadap kandungan asam lemak bebas minyak sawit ditunjukkan pada Gambar 6. Gambar 6 menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis, perlakuan lamanya waktu penyimpanan buah selama 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari, berbeda nyata untuk setiap perlakuan tersebut terhadap kontrol ($P < 0,05$), baik untuk kelapa sawit tipe dura, tenera, maupun pisifera. Ini artinya perlakuan lamanya waktu penyimpanan buah berpengaruh signifikan terhadap kandungan asam lemak bebas minyak sawit untuk ketiga tipe kelapa sawit tersebut. Semakin lama waktu penyimpanan buah, semakin tinggi kandungan asam lemak bebas minyak sawit.



Gambar 6. Pengaruh lama waktu penyimpanan buah kelapa sawit terhadap kadar asam lemak bebas minyak sawit yang dihasilkan dari kelapa sawit tipe dura, tenera, dan pisifera. Data merupakan rata-rata \pm SE ($n=3$). Tanda (*) mengindikasikan secara statistik signifikan dari kontrol (0 hari) pada $P < 0,05$ dengan uji Dunnett.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata kenaikan asam lemak bebas minyak sawit untuk keseluruhan tipe kelapa sawit dengan penyimpanan buah selama 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari secara berturut turut yaitu sebesar 2,74 %, 40,32 %, 44,28 %, 44,4 %, dan 50,2 %. Tagoe, dkk (2012) menyatakan kandungan asam lemak bebas dengan penyimpanan buah selama 0 hari, 6 hari, 12 hari, dan 26 hari secara berturut-turut yaitu sebesar 0,45 %, 6,02 %, 11,34 %, 32,37 %. Faktor utama yang menentukan kandungan asam lemak adalah usia buah yang digunakan untuk memproses minyak. Semakin lama penyimpanan, menyebabkan asam lemak dan beban mikroba meningkat, sehingga semakin tinggi kontaminasi, kerusakan, serta kandungan asam lemak bebas dari minyak tersebut. Man dan Moh (1998) menyatakan asam lemak bebas pada minyak kelapa sawit (CPO) dapat

meningkat disebabkan oleh aktifitas enzim pada buah kelapa sawit dan mikroba lipase.

Dari Gambar 6 diketahui bahwa pada perlakuan kontrol (0 hari) pada ketiga tipe kelapa sawit yaitu tipe dura, tenera, dan pisifera memiliki kadar asam lemak bebas masing-masing sebesar 1,58 %, 0,73 %, 5,90 %. Hasil ini tidak sesuai dengan syarat mutu minyak kelapa sawit berdasarkan SNI 01-2901-2006, yang mensyaratkan mutu minyak dengan kadar asam lemak bebas maksimal ialah sebesar 0,5 %. Namun jika didasarkan pada Standar Nasional Indonesia sebelum revisi yaitu SNI 01-2901-1992, syarat mutu kadar asam lemak bebas maksimal ialah sebesar 5 %, maka kadar asam lemak bebas minyak kelapa sawit dari tipe dura dan tenera sesuai dengan standar mutu tersebut. Hal ini didukung oleh Departemen Perindustrian (2007) yang menyatakan kelapa sawit dengan kualitas tinggi memiliki kandungan asam lemak bebas (*free fatty acid*) tidak lebih dari 2 %, dan kualitas standar dari asam lemak bebas yaitu tidak lebih dari 5 %. Kelapa sawit bermutu akan menghasilkan kandungan asam lemak bebas terendah sekitar 1,7-2,1 %. Berdasarkan hasil tersebut, yang sesuai dengan syarat mutu minyak kelapa sawit yang baik ialah kelapa sawit tipe dura dan tenera, sedangkan tipe pisifera memiliki kandungan asam lemak bebas yang sedikit lebih tinggi.

Analisis regresi linier lama waktu penyimpanan buah terhadap kandungan asam lemak bebas minyak sawit

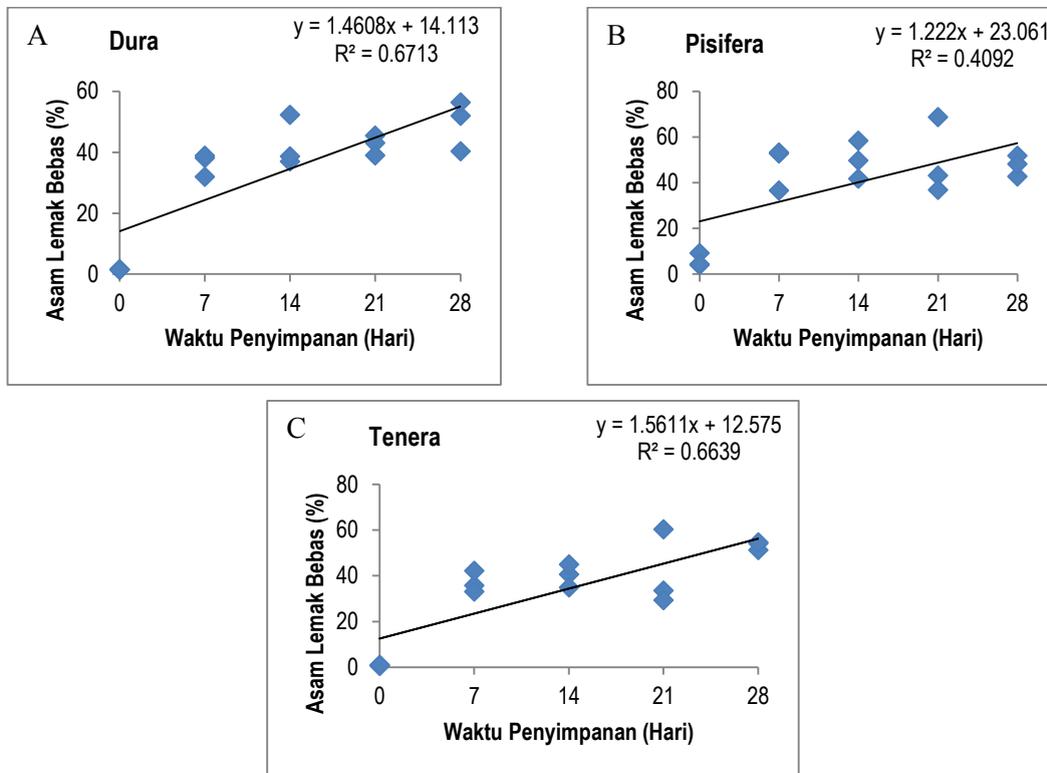
Hasil analisis regresi linier sederhana antara lama waktu penyimpanan buah terhadap kandungan asam lemak bebas minyak sawit dapat dilihat pada Gambar 7. Gambar 7 menunjukkan hubungan antara variabel lama waktu penyimpanan buah (x) terhadap kandungan asam lemak bebas minyak sawit (y).

Berdasarkan Gambar 7A tersebut diketahui bahwa hasil analisis regresi linier bernilai positif dengan nilai $y = 1,4608x + 14,113$ untuk kelapa sawit tipe dura, $y = 1,222x + 23,061$ untuk tipe pisifera (Gambar 7B), dan $y = 1,5611x + 12,575$ untuk tipe tenera (Gambar 7C). Persamaan tersebut menunjukkan jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan naik sebesar 1,4608 untuk tipe dura, 1,222 untuk tipe pisifera, dan 1,5611 untuk tipe tenera. Nilai ini artinya besarnya kandungan asam lemak bebas pada minyak sawit akibat lamanya penyimpanan buah untuk tipe dura dapat naik sekitar 1,46 % per hari, untuk tipe pisifera naik sekitar 1,22 % per hari, dan untuk tipe tenera naik sekitar 1,56 % per hari.

Pada Gambar 7, juga ditunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) ketiga tipe kelapa sawit. Tipe dura memiliki nilai $R^2 = 0,6713$ atau 67,13 % (Gambar 7A), tipe pisifera memiliki nilai $R^2 = 0,4092$

atau 40,92 % (Gambar 7B), dan tipe tenera memiliki nilai $R^2 = 0,6639$ atau 66,39 % (Gambar 7C). Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel lama waktu penyimpanan buah dalam mempengaruhi kandungan asam lemak bebas pada minyak sawit, yaitu untuk tipe dura sebesar 67,13 %, untuk tipe

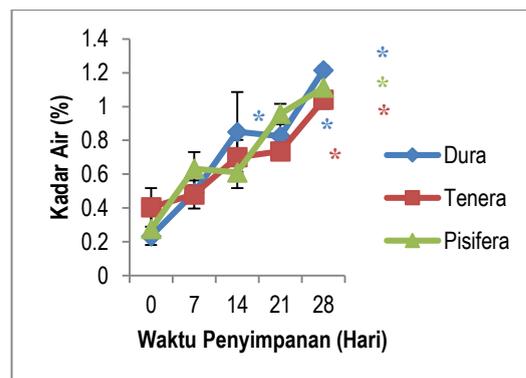
pisifera sebesar 40,92 %, dan untuk tipe tenera sebesar 66,39 %. Sedangkan sisanya 32,87 % untuk tipe dura, 59,08 % untuk tipe pisifera, dan 33,61 % untuk tipe tenera, besarnya kandungan asam lemak bebas dipengaruhi oleh variabel bebas selain variabel lama waktu penyimpanan buah sawit.



Gambar 7. Hasil analisis regresi linier antara variabel waktu penyimpanan buah terhadap kadar asam lemak bebas minyak sawit yang dihasilkan dari kelapa sawit tipe dura (A), pisifera (B), dan tenera (C).

Pengaruh lama waktu penyimpanan buah terhadap kadar air minyak sawit

Hasil pengukuran pengaruh lamanya waktu penyimpanan buah terhadap kadar air minyak sawit ditunjukkan pada Gambar 8. Gambar 8 menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan buah, semakin meningkat kadar air minyak sawit yang dihasilkan. Ketaren (2005) menyatakan kadar air yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada CPO, hal ini terkait dengan reaksi hidrolisis yang terjadi yang dapat meningkatkan kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa sawit dan reaksi tersebut dipercepat oleh basa, asam, dan enzim. Berdasarkan hasil analisis, perlakuan lamanya waktu penyimpanan buah selama 14 hari, 21 hari, dan 28 hari untuk tipe dura, 21 hari dan 28 hari untuk tipe tenera, serta 21 hari dan 28 hari untuk tipe pisifera, hasil uji untuk perlakuan tersebut berbeda nyata terhadap kontrol ($P < 0,05$). Ini artinya perlakuan lamanya waktu penyimpanan buah berpengaruh signifikan terhadap kadar air minyak sawit pada perlakuan tersebut dari ketiga tipe kelapa sawit.



Gambar 8. Pengaruh lama waktu penyimpanan buah kelapa sawit terhadap kadar air minyak sawit yang dihasilkan dari kelapa sawit tipe dura, tenera, dan pisifera. Data merupakan rata-rata \pm SE (n= 2-4). Tanda (*) mengindikasikan secara statistik signifikan dari kontrol (0 hari) pada $P < 0,05$ dengan uji Dunnet.

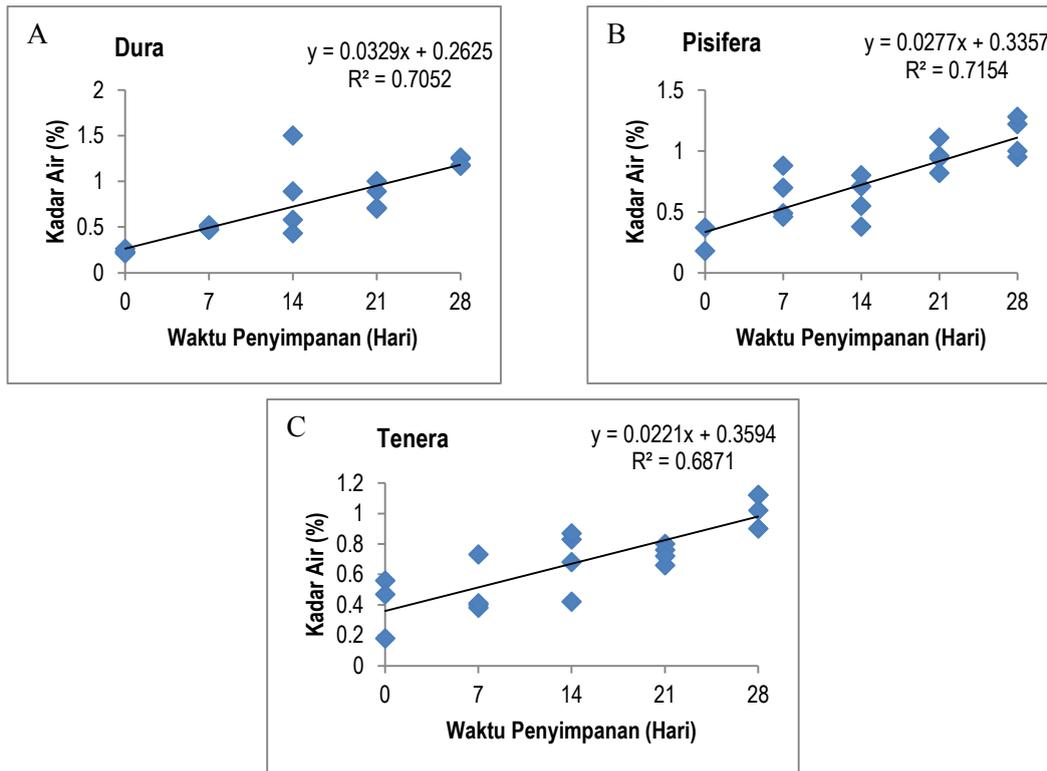
Gambar 8 juga menunjukkan pada perlakuan kontrol (0 hari) minyak dari tanaman kelapa sawit

tipe dura, tipe tenera, dan tipe pisifera memiliki kadar air masing-masing sebesar 0,23 %, 0,40 %, dan 0,28 %. Hutahaean (2008) menyatakan kadar air minyak sawit pada tangki timbun ialah sebesar 0,18 %. Berdasarkan SNI 01-2901-2006, standar mutu kadar air minyak sawit yaitu maksimal 0,5 %. Dari hasil pengukuran tersebut didapatkan bahwa kadar air minyak sawit dari ketiga tipe tanaman kelapa sawit tidak melebihi standar mutu kadar air maksimal yang telah ditetapkan, sehingga kadar air ketiga tipe tanaman kelapa sawit tersebut sesuai

dengan syarat mutu kadar air yang telah ditetapkan oleh SNI 01-2901-2006.

Analisis regresi linier lama waktu penyimpanan buah terhadap kadar air minyak sawit

Hasil analisis regresi linier sederhana antara lama waktu penyimpanan buah terhadap kadar air minyak sawit dapat dilihat pada Gambar 9. Gambar 9 menunjukkan hubungan antara variabel lama waktu penyimpanan buah (x) terhadap kadar air minyak sawit (y).



Gambar 9. Hasil analisis regresi linier antara variabel waktu penyimpanan buah terhadap kadar air minyak sawit yang dihasilkan dari kelapa sawit tipe dura (A), pisifera (B), dan tenera (C).

Berdasarkan Gambar 9A tersebut diketahui bahwa hasil analisis regresi linier bernilai positif dengan nilai $y = 0,0329x + 0,2625$ untuk kelapa sawit tipe dura, $y = 0,0277x + 0,3357$ untuk tipe pisifera (Gambar 9B), dan $y = 0,0221x + 0,3594$ untuk tipe tenera (Gambar 9C). Persamaan tersebut menunjukkan jika nilai x berubah sebesar satu satuan, maka nilai y akan naik sebesar 0,0329 untuk tipe dura, 0,0277 untuk tipe pisifera, dan 0,0221 untuk tipe tenera. Nilai ini artinya besarnya kadar air pada minyak sawit akibat lamanya penyimpanan buah untuk tipe dura dapat naik sekitar 0,0329 % per hari, untuk tipe pisifera naik sekitar 0,0277 % per hari, dan untuk tipe tenera naik sekitar 0,0221 % per hari.

Pada Gambar 9, juga ditunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) ketiga tipe kelapa sawit. Tipe dura memiliki nilai $R^2 = 0,7052$ atau 70,52 % (Gambar 9A), tipe pisifera memiliki nilai $R^2 = 0,7154$

atau 71,54 % (Gambar 9B), dan tipe tenera memiliki nilai $R^2 = 0,6871$ atau 68,71 % (Gambar 9C). Nilai ini menunjukkan kemampuan variabel lama waktu penyimpanan buah dalam mempengaruhi besarnya kadar air pada minyak sawit, yaitu untuk tipe dura sebesar 70,52 %, untuk tipe pisifera sebesar 71,54 %, dan untuk tipe tenera sebesar 68,71 %. Sedangkan sisanya 29,48 % untuk tipe dura, 28,46 % untuk tipe pisifera, dan 31,29 % untuk tipe tenera, besarnya kadar air dipengaruhi oleh variabel bebas selain variabel lama waktu penyimpanan buah sawit. Hutahaean (2008) menyatakan besarnya kandungan air pada buah sawit dapat dipengaruhi oleh kematangan buah dan efektifitas pengolahan buah kelapa sawit menjadi CPO. Buah kelapa sawit yang terlalu matang menghasilkan kadar air yang lebih tinggi.

Analisis Korelasi Waktu Penyimpanan Buah dan Parameter Mutu Minyak Sawit

Mattjik dan Sumertajaya (2013) menyatakan koefisien korelasi (r) menggambarkan keeratan hubungan linier antara dua peubah atau lebih, dalam penelitian ini yaitu waktu penyimpanan buah dan

parameter mutu minyak sawit, yang nilainya berkisar antara -1 sampai 1 ($-1 \leq r \leq 1$). Hasil analisis korelasi waktu penyimpanan buah dan parameter mutu minyak kelapa sawit dari tipe dura ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Koefisien korelasi antar parameter mutu minyak kelapa sawit tipe dura

	Waktu Penyimpanan (Hari)	β -karoten	DOBI	Asam Lemak Bebas	Kadar Air
Waktu Penyimpanan (Hari)	1				
β -karoten	-0,344	1			
DOBI	-0,638**	0,222	1		
Asam Lemak Bebas	0,819**	-0,523*	-0,759**	1	
Kadar Air	0,840**	-0,308	-0,615**	0,801**	1

Keterangan : Tanda (*) mengindikasikan korelasi signifikan pada taraf 5 % dan tanda (**) korelasi signifikan pada taraf 1 %.

Pada Tabel 6, diketahui bahwa waktu penyimpanan buah berkorelasi signifikan dengan parameter DOBI, asam lemak bebas, dan kadar air pada taraf 1 %. Dimana hubungan waktu penyimpanan buah dengan asam lemak bebas dan kadar air memiliki korelasi kuat positif ($0,5 \leq r \leq 1$) dan hubungan waktu penyimpanan buah dengan DOBI memiliki korelasi kuat negatif ($-1 \leq r \leq -0,5$),

artinya hubungan naiknya kandungan asam lemak bebas dan kadar air minyak sawit sangat kuat dipengaruhi oleh perubahan waktu penyimpanan buah dan hubungan turunnya nilai DOBI minyak sawit juga sangat kuat dipengaruhi oleh perubahan waktu penyimpanan buah untuk kelapa sawit tipe dura.

Tabel 7. Koefisien korelasi antar parameter mutu minyak kelapa sawit tipe pisifera

	Waktu Penyimpanan (Hari)	β -karoten	DOBI	Asam Lemak Bebas	Kadar Air
Waktu Penyimpanan (Hari)	1				
β -karoten	-0,587*	1			
DOBI	-0,681**	0,692**	1		
Asam Lemak Bebas	0,640*	-0,642**	-0,850**	1	
Kadar Air	0,846**	-0,403	-0,520*	0,648*	1

Keterangan : Tanda (*) mengindikasikan korelasi signifikan pada taraf 5 % dan tanda (**) korelasi signifikan pada taraf 1 %.

Hasil analisis korelasi waktu penyimpanan buah dan parameter mutu minyak kelapa sawit dari tipe pisifera ditunjukkan pada Tabel 7. Pada Tabel 7, diketahui bahwa waktu penyimpanan buah berkorelasi signifikan dengan parameter DOBI dan kadar air pada taraf 1 %, serta parameter β -karoten dan asam lemak bebas pada taraf 5 %. Dimana hubungan waktu penyimpanan buah dengan asam lemak bebas dan kadar air memiliki korelasi kuat positif ($0,5 \leq r \leq 1$) dan hubungan waktu penyimpanan buah dengan β -karoten dan DOBI memiliki korelasi kuat negatif ($-1 \leq r \leq -0,5$), artinya hubungan naiknya kandungan asam lemak bebas dan kadar air minyak sawit sangat kuat dipengaruhi oleh perubahan waktu penyimpanan buah dan turunnya kandungan β -karoten dan DOBI minyak sawit juga sangat kuat dipengaruhi oleh perubahan waktu penyimpanan buah untuk buah kelapa sawit tipe pisifera.

Hasil analisis korelasi waktu penyimpanan buah dan parameter mutu minyak kelapa sawit tipe tenera ditunjukkan pada Tabel 8. Pada Tabel 8, diketahui bahwa waktu penyimpanan buah berkorelasi signifikan dengan parameter DOBI, asam lemak bebas, dan kadar air pada taraf 1 %. Dimana hubungan waktu penyimpanan buah dengan asam lemak bebas dan kadar air memiliki korelasi kuat positif ($0,5 \leq r \leq 1$) dan hubungan waktu penyimpanan buah dengan DOBI memiliki korelasi kuat negatif ($-1 \leq r \leq -0,5$), artinya hubungan naiknya kandungan asam lemak bebas dan kadar air minyak sawit sangat kuat dipengaruhi oleh perubahan waktu penyimpanan buah dan hubungan turunnya nilai DOBI minyak sawit juga sangat kuat dipengaruhi oleh perubahan waktu penyimpanan buah untuk kelapa sawit tipe tenera.

Tabel 8. Koefisien korelasi antar parameter mutu minyak kelapa sawit tipe tenera

	Waktu Penyimpanan (Hari)	β -karoten	DOBI	Asam Lemak Bebas	Kadar Air
Waktu Penyimpanan (Hari)	1				
β -karoten	-0,299	1			
DOBI	-0,782**	0,125	1		
Asam Lemak Bebas	0,815**	-0,308	-0,692**	1	
Kadar Air	0,829**	-0,042	-0,673**	0,626*	1

Keterangan : Tanda (*) mengindikasikan korelasi signifikan pada taraf 5 % dan tanda (**) korelasi signifikan pada taraf 1 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kelapa sawit tipe pisifera menghasilkan minyak kelapa sawit (CPO) terbesar dibandingkan dengan tipe dura dan tenera. Kelapa sawit tipe tenera dengan perlakuan kontrol (0 hari) menunjukkan bahwa kualitas minyak memenuhi syarat mutu minyak kelapa sawit berdasarkan SNI 01-2901-1992 dan PORIM.
2. Lamanya waktu penyimpanan buah berpengaruh nyata berdasarkan uji Dunnet ($P < 0,05$) pada parameter DOBI, kandungan asam lemak bebas, dan kadar air minyak kelapa sawit tipe dura, pisifera, dan tenera.

Saran

Dari ketiga tipe tanaman kelapa sawit, tipe tenera memenuhi syarat mutu yang ditentukan dari setiap parameter penelitian dengan tanpa perlakuan lama waktu penyimpanan buah. Berdasarkan hasil analisis terhadap setiap parameter, penurunan mutu minyak kelapa sawit terhadap waktu penyimpanan buah selama satu hari masih memenuhi syarat mutu minyak kelapa sawit yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adanan, I., 2012. Pengaruh waktu penyimpanan CPO terhadap kenaikan asam lemak bebas (ALB) pada *oil tank*, *oil purifier*, dan *vacuum dryer*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Afriani, M. 2009. Hubungan analisa DOBI (*deterioration of bleachability index*) dalam CPO (*crude palm oil*) dengan menggunakan spektrofotometri UV-Visible. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- BSN. 1992. Minyak Kelapa Sawit. Badan Standardisasi Nasional. <http://www.pphp.deptan.go.id> [18 September 2014].
- BSN. 2006. Minyak kelapa sawit mentah (*crude palm oil*). Badan Standardisasi Nasional.

<http://www.pphp.deptan.go.id> [18 September 2014].

Budiyanto, D. Silsia, Fahmi. 2012. Kajian pembuatan *red palm olein* (RPO) dengan bahan baku minyak sawit kasar yang diambil dari beberapa stasiun pengolahan *crude palm oil* (CPO). *Prosiding*. Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. 12 September 2012. Bengkulu. Indonesia. hlm. 546.

Departemen Perindustrian. 2007. Gambaran Sekilas Insutri Minyak Kelapa Sawit. Departemen Perindustrian. <http://www.kemenperin.go.id> [19 September 2014].

Fricke, T.B. 2009. Buku Panduan Pabrik Kelapa Sawit Skala Kecil untuk Produksi Bahan Baku Bahan Bakar Nabati (BBN). United States Agency International Development. Indonesia.

Hartley, C.W.S. 1967. *The Oil Palm*. Longmans. London.

Hutahaean, E.K. 2008. Pengaruh proses pengolahan terhadap mutu *crude palm oil* (CPO) yang dihasilkan di PTPN IV PKS Adolina Perbaungan, Medan. Universitas Sumatera Utara. Medan.

[Http://www.indexmundi.com](http://www.indexmundi.com) [17 Mei 2015].

Ketaren, S. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.

Kiswanto, J.H. Purwanta, B. Wijayanto. 2008. *Teknologi Budidaya Kelapa Sawit*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Lampung. Lampung.

Mas'ud, F., T.R. Muchtadi, P. Hariyadi, T. Haryati. 2008. *Optimasi proses deasidifikasi minyak sawit untuk meminimalkan kerusakan karotenoid dalam pemurnian minyak sawit (Elaeis guineensis Jacq.)*. <http://www.journal.ipb.ac.id> [19 September 2014].

- Mattjik, A.A. dan I.M. Sumertajaya. 2013. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. IPB Press. Bogor.
- Man, Y.B.C. dan M.H. Moh. 1998. *Determination of free fatty acids in palm oil by near-infrared reflectance spectroscopy*. *JAOCS*. 75(5): 557-562.
- PORIM. 1995. Method of test for palm oil and palm oil products. Palm Oil Research Institute of Malaysia.
- SOCFINDO. 2010. Analisa kadar asam lemak bebas. PT. Socfin Indonesia.
- SOCFINDO. 2010. Analisa jangam dan minyak. PT. Socfin Indonesia.
- Tagoe, S.M.A., M.J. Dickinson, M.M. Apetorgbor. 2012. Factors influencing quality of palm oil produced at the cottage industry level in Ghana. *International Food Research*. 19(1):271-278.
- Zuherawan, C. 2008. Analisa kuantitatif DOBI (*deterioration of blechability index*) dalam minyak sawit secara spektrofotometri. Universitas Sumatera Utara. Medan.