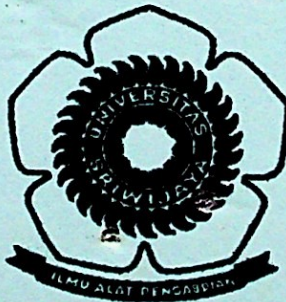


**KINETIKA PERUBAHAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS DAN
KADAR MINYAK KELAPA SAWIT AKIBAT PENUNDAAN
WAKTU PENGOLAHAN**

F.P. 1

2012

Oleh
ILHAM RIZAL PUTRA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

R. 26428/26989

**KINETIKA PERUBAHAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS DAN
KADAR MINYAK KELAPA SAWIT AKIBAT PENUNDAAN
WAKTU PENGOLAHAN**

**Oleh
ILHAM RIZAL PUTRA**

S
665.307
lh.
k
2013



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

RINGKASAN

ILHAM RIZAL PUTRA. Kinetika Perubahan Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Minyak Kelapa Sawit Akibat Penundaan Waktu Pengolahan. (Dibimbing oleh **KIKI YULIATI** dan **RAHMAD HARI PURNOMO**)

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kinetika perubahan kadar asam lemak bebas dan kadar minyak kelapa sawit akibat penundaan waktu pengolahan tandan buah segar (TBS). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan tujuh faktor perlakuan penundaan waktu pengolahan (0, 8, 16, 24, 32, 40 dan 48 jam) dan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar minyak dan kadar asam lemak bebas. Hasil yang diperoleh dari penelitian adalah kadar air tertinggi diperoleh dari perlakuan A yaitu sebesar 30,0% dan kadar air terendah diperoleh dari perlakuan G yaitu sebesar 18,3%. Persamaan regresi penurunan kadar air adalah $y = - 0,0043 x + 1,4572$ dan kecepatan penurunan kadar air adalah sebesar 0,0043% per jam. Kadar asam lemak bebas tertinggi terjadi pada penundaan waktu olah TBS 48 jam yaitu sebesar 5,14% dan kadar asam lemak bebas terendah terjadi pada TBS yang segera diolah setelah dipanen yaitu sebesar 2,96%. Persamaan regresi peningkatan kadar asam lemak bebas adalah $y = 0,0046 x + 0,4589$ dan kecepatan peningkatan asam lemak bebas adalah sebesar 0,0046% per jam. Kadar minyak tidak berubah secara statistik akibat penundaan waktu pengolahan.

SUMMARY

ILHAM RIZAL PUTRA. Kinetics Change of Free Fatty Acid Content and Lipid Content of Oil Palm Due to Processing Time Postpone. (Supervised by **KIKI YULIATI** and **RAHMAD HARI PURNOMO**).

The research objective was to analyze kinetics change of free fatty acid content and lipid content of oil palm due to processing time delay of fresh fruit bunch (FFB). The study was conducted in June to November 2013 at the Laboratory of Agricultural Chemistry of Agricultural Department, Agricultural Faculty, University of Sriwijaya, Indralaya.

The method used in this study was non-factorial completely randomized block design consisting of seven treatment factors of processing time postpone (0, 8, 16, 24, 32, 40 and 48 hours) with three replications for each treatment. The observed parameters were water content, lipid content and free fatty acid content. The results showed that the highest water content of 30,00% was found on palm oil obtained from FFB with no processing delay and the lowest one of 18,3% was found on the oil obtained from FFB delayed for 48 hours. The regression equation for water content was $y = - 0.0043 x + 1.4572$ and the decrease of water content was of the rate of 0.0043 % per hour. The highest free fatty acid content of 5,14% was found in the oil obtained from FFB delayed for 48 hours and the lowest one of 2,96% was found on oil extracted from FFB without any delay time of processing. The regression equation for free fatty acid content was $y = 0.0046 x + 0.4589$ and rate of free fatty acid content increase was 0.0046 % per hour. The delay in processing time of fresh fruit bunch statistically did not change of the oil content.

**KINETIKA PERUBAHAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS DAN
KADAR MINYAK KELAPA SAWIT AKIBAT PENUNDAAN
WAKTU PENGOLAHAN**

**Oleh
ILHAM RIZAL PUTRA**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

pada
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2013

Skripsi
**KINETIKA PERUBAHAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS DAN
KADAR MINYAK KELAPA SAWIT AKIBAT PENUNDAAN
WAKTU PENGOLAHAN**

Oleh
ILHAM RIZAL PUTRA
05091003007

telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc.

Pembimbing II,



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si



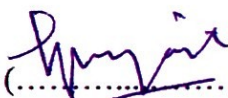


Indralaya, Desember 2013
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,




Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 19600211 198503 1 002

Skripsi yang berjudul “Kinetika Perubahan Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Minyak Kelapa Sawit Akibat Penundaan Waktu Pengolahan” oleh Ilham Rizal Putra telah dipertahankan didepan Komisi Penguji pada tanggal 11 Desember 2013.


Komisi Penguji

- | | | |
|-----------------------------------|------------|---|
| 1. Dr. Ir. Kiki Yulianti, M.Sc. | Ketua | () |
| 2. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. | Sekretaris | () |
| 3. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S. | Anggota | () |
| 4. Hermanto, S.TP., M.Si. | Anggota | () |
| 5. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. | Anggota | () |

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian


Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP 19600802 198703 1 004

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si
NIP 19750610 200212 2 002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri serta dosen pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, 11 Desember 2013

Yang membuat pernyataan,



Ilham Rizal Putra

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 28 Maret 1992 di Koto Majidin Hilir Kecamatan Air Hangat Kabupaten Kerinci, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Bapak Aprisal dan Ibu Husniwati.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2003 di SDN 121/III Koto Majidin, sekolah menengah pertama pada tahun 2006 di SMPN 1 Sungai Penuh dan sekolah menengah atas tahun 2009 di SMAN 1 Sungai Penuh. Penulis diterima sebagai mahasiswa melalui jalur Penelusuran Minat dan Prestasi (PMP) di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, pada bulan September 2009.

Penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan di PT Perkebunan Nusantara VII UU Betung dengan judul “Tinjauan Penanganan Pasca Panen dan Transportasi Tandan Buah Segar Kelapa Sawit” yang dibimbing oleh Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) sebagai Ketua Umum dan aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian sebagai Anggota Divisi Sosial Masyarakat. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Juli hingga September 2012 di Desa Talang Aur Indralaya Ogan Ilir.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, segala puji bagi Allah SWT, Rabb semesta alam yang telah memberikan segala kesempatan lahir dan batin kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul “Kinetika perubahan kadar asam lemak bebas dan kadar minyak kelapa sawit akibat penundaan waktu pengolahan”. Shalawat dan salam selalu tersanjung kepada suri tauladan umat manusia, baginda Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para kaum muslimin dan muslimat hingga akhir hayat.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi bimbingan, arahan dan semangat dalam pengusunan skripsi ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, dan arahan semangat dalam penyusunan skripsi ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua saya, Bapak Aprisal dan Ibu Husniwati yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, saran, semangat dan bantuan baik moril maupun materil.
2. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

4. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan Ketua Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Kiki Yulianti. M.Sc. selaku dosen Pembimbing Akademik dan selaku pembimbing I, yang telah memberikan arahan, bantuan, saran dan motivasi kepada penulis serta memberikan dukungan moril selama penulis menjadi mahasiswa.
6. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. selaku Pembimbing II, yang telah memberikan arahan, bantuan, saran serta kepercayaan kepada penulis.
7. Bapak Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S. selaku Penguji I, Bapak Hermanto, S.TP., M.Si. selaku penguji II dan Ibu Hilda Agustina, S.TP., M.Si. selaku penguji III yang telah memberikan arahan, bantuan, saran serta bimbingan nya sehingga skripsi ini jadi lebih baik.
8. Semua dosen di Fakultas Pertanian dan Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan banyak pelajaran di bidang Pertanian dan Teknologi Pertanian.
9. Saudara kandung, Dian Indriani dan Nurul Amini yang telah memberikan doa, bantuan dan semangat.
10. Keluarga besar saya di mana saja berada yang telah memberikan do'a semangat dan motivasi kepada penulis.
11. Seluruh staf Jurusan Teknologi Pertanian (Yuk Ana, Kak Hendra, Kak Jhon) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
12. Seluruh staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Lisma dan Mbak Tika) atas semua bantuan selama berada di laboratorium.

13. Teman-teman terbaik (M. Nur, Samir, Tri Tauhid, Fajar, Dafi, Khalik, Andhika, Henry Sitorus, Jimmi, Hendri H, Ichsan, Riansa, Yopi, Rizal, M. Irza S.TP, Prima Septika, Raini Panjaitan, S.TP) terima kasih telah saling mengingatkan dalam kebaikan dan kesabaran. Terima kasih atas doa, semangat bantuan dan persahabatan yang hangat.
14. Teman-teman KKN Tematik (Bob, Khalik, Adnan, Erna, Raini, Dian, Rissa, Ratu ayu).
15. Teman-teman bimbingan (Muammar Kadafi dan Meiyanti)
16. Semua teman-teman THP 2009 (Fitriah, Nafisah, Cerry, Seftyara, Ira Gusti S.TP, Ikhsan, Desi Purnamasari S.TP, Widia Purnamasari, S.TP, Laurensia S.TP, Sari Asima S.TP, M Irfan, Firmansyah, Engki, M Elfano, Abeng, Widyaliza, Eva Marpaung S.TP, Niken Ayu S.TP, Siska, Ratih) yang telah memberikan semangat, kritik dan saran, serta persahabatan yang indah.
17. Adik-adik tingkat (Rizki, Thaha, Sarhan, Siwiek, Sarah, Ummia, Athifah, Risca, Tiwi). Terima kasih atas bantuan dan semangat yang telah diberikan.
18. Semua teman-teman angkatan 2010, 2011, 2012 dan 2013 yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih untuk segala bantuannya.
19. Seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Kelapa Sawit	6
B. Asam Lemak Bebas	8
C. Kadar Minyak Kelapa Sawit	11
D. Kadar Air	12
E. Minyak Kelapa Sawit	12
F. Kinetika Reaksi	14
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	16
A. Tempat dan Waktu	16
B. Alat dan Bahan	16
C. Metode Penelitian	16
D. Cara Kerja	19
E. Parameter	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24

A. Kadar Air	24
B. Kadar Minyak	28
C. Kadar Asam Lemak Bebas.....	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Standar nasional mutu minyak kelapa sawit	3
Tabel 2. Komponen dalam minyak kelapa sawit	13
Tabel 3. Komposisi asam lemak minyak kelapa sawit.....	14
Tabel 4. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh penundaan waktu pengolahan terhadap kadar air	25
Tabel 5. Analisis keragaman pengaruh penundaan waktu pengolahan terhadap kadar minyak	29
Tabel 6. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh lama penundaan waktu pengolahan terhadap kadar asam lemak bebas	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kadar air dengan perlakuan penundaan waktu pengolahan	24
Gambar 2. Laju penurunan kadar air kelapa sawit akibat penundaan waktu olah	27
Gambar 3. Kadar minyak kelapa sawit dengan perlakuan penundaan waktu pengolahan (basis kering).....	29
Gambar 4. Kadar minyak kelapa sawit dengan perlakuan penundaan waktu pengolahan (basis basah).....	29
Gambar 5. Kadar asam lemak bebas dengan perlakuan penundaan waktu pengolahan	30
Gambar 6. Laju peningkatan kadar asam lemak bebas kelapa sawit terhadap waktu penundaan pengolahan	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir preparasi sampel	38
Lampiran 2. Diagram alir kinetika perubahan kadar asam lemak bebas dan kadar minyak	39
Lampiran 3. Gambar kelapa sawit dan minyak yang dihasilkan.....	40
Lampiran 4. Analisis keragaman dan uji BNJ pengaruh penundaan waktu Pengolahan terhadap kadar air	41
Lampiran 5. Analisis keragaman dan uji BNJ pengaruh penundaan pengolahan terhadap kadar asam lemak bebas	43
Lampiran 6. Analisis keragaman pengaruh penundaan waktu pengolahan terhadap kadar minyak	45
Lampiran 7. Penentuan orde kinetika perubahan kadar air dan kadar asam Lemak bebas.....	47

I. PENDAHULUAN



A. Latar Belakang

Kelapa sawit adalah tanaman penghasil minyak nabati dengan potensi produksi sekitar 6 ton minyak per hektar per tahun. Minyak nabati yang dihasilkan dari pengolahan buah kelapa sawit berupa minyak sawit (CPO atau *Crude Palm Oil*) yang berwarna kuning dan minyak inti kelapa sawit (PKO atau *Palm Kernel Oil*) yang berwarna jernih. CPO dan PKO banyak digunakan sebagai bahan industri pangan (minyak goreng dan margarin), industri sabun (bahan penghasil busa), industri baja (bahan pelumas), industri tekstil, kosmetik dan bahan bakar alternatif (Sastrosayono, 2008).

Menurut Syahrial (1985), mutu minyak kelapa sawit dipengaruhi oleh mutu bahan baku yang berupa tandan buah segar (TBS). Kualitas tandan buah segar (TBS) dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah saat dipanen, pemeliharaan tanaman dan teknik budidaya, dan penanganan pascapanen. Tandan buah segar yang sudah dipanen sebaiknya segera diolah.

Tandan buah segar (TBS) dipanen saat kematangan buah tercapai dengan ditandai oleh sedikitnya 1 brondolan telah lepas/kg TBS. Dengan kriteria panen ini, diharapkan kandungan minyak dalam tandan buah segar (TBS) optimal dengan kandungan asam lemak bebas (ALB) yang sangat rendah dan biaya panen yang relatif lebih ekonomi (Adiputra, 2003).

Penentuan saat panen sangat mempengaruhi kandungan asam lemak bebas (ALB) minyak sawit yang dihasilkan. Apabila pemanenan buah dilakukan dalam

keadaan lewat matang, maka minyak yang dihasilkan mengandung asam lemak bebas (ALB) dalam persentase tinggi. Sebaliknya jika pemanenan dilakukan dalam keadaan buah belum matang, selain kadar ALB-nya rendah, rendemen minyak yang diperoleh juga rendah (Purba, 2010).

Tingkat kematangan buah kelapa sawit terbagi dalam tujuh fraksi. Buah fraksi nol-nol (F00) disebut juga buah sangat mentah dan belum mengandung minyak. Fraksi nol (F0) adalah buah mentah dengan jumlah buah yang membrondol antara 1 sampai 12,5% dari berat TBS. Fraksi satu (F1) adalah buah kurang matang dengan jumlah buah luar yang membrondol antara 12,5% sampai 25%, sedangkan fraksi 2 (F2) adalah buah matang I dengan jumlah buah luar yang membrondol antara 25 sampai 50 %. Fraksi tiga (F3) adalah buah matang II dengan buah luar yang membrondol antara 50 sampai 75%, fraksi empat (F4) buah lewat matang I dengan jumlah buah luar yang membrondol antara 75 sampai 100%. Fraksi lima (5) adalah buah lewat matang II dengan buah dalam ikut membrondol dan ada buah yang busuk (Djajeng dan Yuliani, 2005).

Optimasi untuk memperoleh rendemen yang tinggi dan asam lemak bebas (ALB) yang rendah dilakukan dengan memanen buah fraksi dua dan tiga (kriteria matang). Buah pada tingkat kematangan fraksi empat dan lima mengandung rendemen yang tinggi, namun dengan kadar asam lemak bebas yang juga tinggi. Perlakuan pasca panen yang baik adalah mengirimkan buah segera dari kebun ke pabrik dan meminimalisasi persentase buah memar untuk menghasilkan produk yang berkualitas baik (Pahan, 2006).

Setelah kadar minyak mencapai maksimal, buah akan lepas dari tandannya. Pada saat ini kandungan asam lemak bebas dalam buah akan terus meningkat. Ciri-ciri tandan buah yang matang ditentukan oleh angka kematangan yaitu jumlah buah yang brondol dari tandan, bukan ditentukan oleh warna buah. Persentase minyak kelapa sawit dari bobot tandan buah segar (TBS) pada buah yang kurang matang relatif kecil walaupun asam lemak bebasnya juga rendah. Kualitas CPO dari buah yang terlalu matang tergolong buruk karena kandungan asam lemak bebas cukup tinggi. Kandungan ALB (*free fatty acid*) harus lebih kecil dari 5%. Asam lemak bebas yang tinggi juga dapat disebabkan oleh pembusukan buah, baik akibat transportasi ke pabrik atau keterlambatan proses perebusan (Sastrosayono, 2008).

Beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas minyak kelapa sawit harus diperhatikan oleh produsen agar produknya diterima oleh konsumen, terutama konsumen luar negeri. Standar mutu minyak kelapa sawit berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-2901-2006. Seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar nasional mutu minyak kelapa sawit

No	Karakteristik	Batasan
1	Kadar asam lemak bebas %	<5,00
2	Kadar air %	<0,5
3	Kadar kotoran %	<0,05

Sumber : Standar Nasional Indonesia No. 01-2901-2006 (2006).

Kadar minyak buah sawit juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu varietas tanaman, pemeliharaan tanaman, umur tanaman, pengangkutan TBS ke pabrik, perlakuan TBS selama di pabrik, dan kerusakan pada buah. Faktor yang

sangat penting untuk diperhatikan yang dapat mempengaruhi kadar minyak dan ALB buah sawit adalah derajat kematangan buah (Mangoensoekarjo dan Semangun, 2003).

Salah satu bagian penting dari mata rantai industri kelapa sawit yang turut berperan dalam optimasi produksi minyak sawit adalah transportasi pengangkutan tandan buah segar. Transportasi tandan buah segar dimulai saat tandan buah segar selesai dipanen sampai dibongkar di *loading ramp* untuk diolah di pabrik. Kegiatan penjadwalan yang tertata rapi akan menguntungkan dengan dilihat dari tiga sisi, yaitu efisiensi sumber daya, penjagaan mutu tandan buah segar, dan peningkatan produktivitas. Transportasi buah kelapa sawit ke pabrik merupakan tahap penting karena hal ini akan berpengaruh terhadap kandungan asam lemak bebas dalam buah kelapa sawit. Asam lemak bebas pada buah kelapa sawit akan naik apabila dalam waktu 8 jam tidak dilakukan proses pengolahan. Hal ini merupakan salah satu kerugian karena kandungan asam lemak bebas merupakan salah satu faktor mutu yang penting pada minyak kelapa sawit. Oleh sebab itu untuk menghindari peningkatan asam lemak bebas maka sebaiknya tandan buah segar kelapa sawit diolah sesegera mungkin (Pahan, 2008).

Berdasarkan kondisi dan kendala transportasi TBS kelapa sawit yang dapat menghambat TBS tiba di pabrik untuk diolah, perlu dilakukan penelitian tentang laju perubahan kadar ALB dan kadar minyak kelapa sawit jika terjadi penundaan pengolahan setelah TBS dipanen.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis laju perubahan kadar asam lemak bebas dan kadar minyak kelapa sawit (TBS) akibat penundaan waktu pengolahan.

C. Hipotesis

Diduga penundaan waktu pengolahan tandan buah segar berpengaruh nyata terhadap kadar asam lemak bebas dan kadar minyak kelapa sawit.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, S. 2003. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Adawiyah, D.R., Soekarto, T.S. and Hariyadi, P. 2012. Fat Hydrolysis in a food model system effect of water activity and glass transition International Food Research Journal 19(2): 737-741.
- Baharuddin, A.S., Wakisaka, M., Shirai, Y., Abd-Aziz, S., Abdul Rahman, N.A., and Hassan, M.A. 2009. "Co-composting of Empty Fruit Bunches and Partially Treated Palm Oil Mill Effluent in Pilot Scale", Int. Agr. Res. 4(2), 67-78.
- Codex / FAO / WHO. 2005. Food Standards for Oils and Fats Codex Stan210. FAO/WHO.
- Desnelli dan Z. Fanani. 2009. Kinetika Reaksi Oksidasi Asam Miristat, Stearat dan Oleat dalam Medium Minyak Kelapa, Minyak Kelapa Sawit serta Tanpa Medium. Jurnal Penelitian Sains. 12 (1): 1-6.
- Djajeng, S dan S Yuliani. 2005. Teknologi Pasca Panen dan Pengolahan Minyak Jarak Pagar Sebagai Sumber Energi. Bogor.
- El-Hady S.R.A. 2013. Effect of Some Thermal Processing on Stability of Rice Bran During Storage at Room Temperature. J. Agric. Res. Kafir El-Sheikh Univ. 39 (1): 92-106.
- Gomez, A. dan Gomez, K. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Diterjemahkan oleh E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah. UI-Press, Jakarta.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. Jurnal Litbang Pertanian. 27 (4) : 124-130.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Lawson, H. W. 1985. Standards for Fats and Oil. The AVI Publishing Company, Inc., West Port, Connecticut, hal 12-18.
- Mangoensoekarjo, S dan H. Semangun. 2003. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. UGM-Press. Yogyakarta.

- May, Choo. 1994. Palm Oil Carotenoids. *Food and Nutrition Bulletin* 15(2): 130-136.
- Naibaho, P. M. 1988. Pemisahan Karotena (provitamin A) Minyak Sawit dengan Metode Absorpsi. Disertasi S-3, FPS, IPB, Bogor.
- Ohimain, E.I., Daokoru-Olukole, C., Izah, S.C. and Alaka, E.E. 2012. Assessment of The Quality of Crude Palm Oil Produced by Smallholder Processors in River State, Nigeria. *Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment* 8(2): 28-34
- Okonkwo e.o., Arowora k.a., Ogundele b.a., Omodora m.a., and Afolayan s.s. 2012. Storability and Quality Indices of Palm Oil in Different Packaging Containers in Nigeria. *Journal of Stored Product and Postharvest Research* 3(13):177-179
- Okos, M. R. 1986. *Physical and Chemical Properties of Food*. American Society of Agricultural Engineers. Michigan USA.
- Pahan, I. 2006. *Kelapa Sawit (Manajemen Agribisnis dari Hulu ke Hilir)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pantastico, B. 1986. *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika*. Terjemahan oleh Kamariyani. UGM. Yogyakarta.
- Purba, F.O. 2010. [Http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19381/4/Chapter%201.pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19381/4/Chapter%201.pdf). Diakses tanggal 21 Juni 2013.
- Rao, K. 2013. Differences Between Zero-order Kinetics and First-order Kinetics. www.pharmainfo.net/og/rcp/downloads. Diakses pada tanggal 18 April 2013.
- Ritonga, Y. 2006. *Destilasi Asam Lemak*. Jurnal fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sastrosayono, S. 2008. *Budidaya Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sastry, N.V., et.al. (1999) Dilute Solution Behaviour of Polyacrylamide in Aqueous Media, *European Polymer Journal*. 35, 517-525.
- Selardi, S. 2003. *Budidaya Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Sinha, A., Nairn, J. A., Gupta, R. 2010. Thermal Degradation of Bending Strength of Plywood and Oriented Strand Board: A Kinetic Approach. *Wood Sci. Technol*, DOI: 10.1007/s00226-010-0329-3.1-16.
- Sinha, A., Nairn, J. A., Gupta, R. 2011. Thermal Degradation of Bending Properties of Strutural Wood and Wood-Based Composites: *Holzforschung* 65: 1-9.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2006. Mutu Minyak Kelapa Sawit. (SNI 01-2901-2006).
- Sudarmadji, S. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Bandung, hal.111, 115-117.
- Syahrial. 1985. Industri kelapa sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Taib, G. 2000. Kajian Pengembangan Industri Crude Palm Oil Skala Kecil (Studi Kasus Pengembangan Industri CPO di Sumatera Utara). Tesis. Program Pascasarjana Intitut Pertanian Bogor. (Tidak Dipublikasikan).
- Weesels-Boer, J. G. 1965. The Indigenous Palms Of Surinam. Thesis, University Of Utrecht, 172p.
- You L.L. and Baharin B.S. 2006. Effects of Enzimatic Hydrolysis on Crude Palm Olein by Lipase From *Candida Rugosa*. *Journal of Food Lipids* 13 : 73-87.