

**ANALISIS PERSENTASE INDEKS KADAR CPO (*Crude Palm Oil*)
DI PKS PTPN III AEK NABARA SELATAN KECAMATAN BILAH HULU**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Pada Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER) Labuhanbatu**

Yayasan Universitas Labuhanbatu



OLEH :

NAMA : ZULFIKAR RITONGA

NPM : 14.021.00.142

PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

SEKOLAH TINGGI ILMU PERTANIAN LABUHANBATU

YAYASAN UNIVERSITAS LABUHANBATU

RANTAUPRAPAT

2018

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : Analisis Persentase Indeks Kadar CPO (*Crude Palm Oil*)

Di PTPN III Aek Nabara Kecamatan Bilah Hulu.

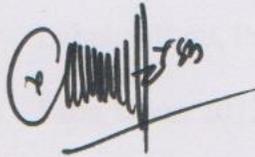
NAMA : ZULFIKAR RITONGA

NPM : 14.021.00.142

PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

DISETUJUI OLEH
DOSEN PEMBIMBING

PEMBIMBING I



YUSMAIDAR SEPRIANI S.Pd, M.Si
NIDN : 0108098702

PEMBIMBING II



DEDE SUHENDRA SP,MP
NIDN : 0130039201

DIKETAHUI OLEH

KETUA SEKOLAH TINGGI ILMU PERTANIAN (STIPER)

YAYASAN UNIVERSITAS LABUHANBATU



NOVILDA ELIZABETH MUSTAMU SPt, M.Si
NIDN : 0118017604

RIWAYAT HIDUP

Zulfikar Ritonga, lahir di Aek Nabara, 17-06-1995. Merupakan anak ke- 2 dari 4 bersaudara dari Bapak Amri Ritonga dan Ibu Nurkiyah ada pun pendidikan yang ditempuh pada saat ini adalah :

1. Pada tahun 2007, Menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 116244 Sidorukun, Kecamatan Pangkatan, Kabupaten LabuhanBatu, Provinsi Sumatra Utara.
2. Pada tahun 2010, Menyelesaikan pendidikan Sekolah MTS Al Washliyah Aek Nabara, Kecamatan Bilah Hulu, Kabupaten LabuhanBatu, Provinsi Sumatra Utara.
3. Pada tahun 2013, Menyelesaikan pendidikan Sekolah SMK Swasta 2 Raudlatul Ulum Aek Nabara, Kecamatan Bilah Hulu, Kabupaten LabuhanBatu, Provinsi Sumatra Utara.
4. Pada tahun 2018 , terdaftar di Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER) Yayasan Universitas LabuhanBatu dan memilih Prodi Agroteknologi dengan program S1.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat serta hidayah_nya dan tidak lupa Salawat beriring salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ ANALISIS PERSENTASE INDEKS KADAR CPO (*Crude Palm Oil*) DI PKS PTPN III AEK NABARA SELATAN KECAMATAN BILAH HULU.

Adapun penulis skripsi ini adalah merupakan salah satu syarat mengikuti ujian Sarjana Pertanian pada Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Labuhanbatu di Yayasan Universitas Labuhanbatu. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik apabila tanpa adanya dukungan dari semua pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Yusmaidar Sepriani, S.Pd.,M.Si, selaku Pembimbing I
2. Bapak Dede Suhendra, SP. MP selaku Pembimbing II
3. Ibu Novilda Elizabeth Mustamu, S.Pt. M.Si, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Yayasan Univaersitas Labuhanbatu.
4. Bapak DR. H. Amarullah Nasution, SE. MBA, selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
5. Bapak Yudi Triyanto, Sp. M.Si, selaku puket 1 bidang Akademik Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER) Labuhanbatu.
6. Bapak dan Ibu Dosen STIPER Yayasan Universitas labuhanbatu.

7. Ayahanda dan Ibunda yang telah memberikan semangat dan doa untuk menimba ilmu diperguruan tinggi.
8. Rekan- rekan Mahasiswa STIPER Yayasan Universitas Labuhanbatu.

Akhirnya penulis ucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada semua pihak yang membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, Semoga skripsi ini memberikan kontribusi yang positif bagi semua pihak.

Rantauprapat, Juli 2018

ZULFIKAR RITONGA

ABSTRAK

ZULFIKAR RITONGA. Analisis Persentase Indeks Kadar CPO (Crude Palm Oil) Di PKS PTPN III Aek Nabara Selatan Kecamatan Bilah hulu. Dibawah bimbingan Ibu Yusmaidar Sepriani, S.Pd, M.Si, dan Bapak Dede Suhendra, SP, MP. Hasil penelitian ini dengan melakukan penyajian data menggunakan IBM SPSS 20,0 dapat disimpulkan hasil perhitungan regresi linier berganda menyatakan jumlah produksi CPO (*Crude Palm Oil*) terhadap pengaruh Asam Lemak Bebas, Kadar Zat Air, Kadar Zat Pengotor di PKS PTPN III kebun Aek Nabara Selatan Kecamatan Bilah Hulu. Hal ini menunjukkan hasil drajat yang kuat dan positif mendapatkan nilai 0,8 mendekati 1 hal ini berarti mempunyai pengaruh jumlah produksi CPO (*Crude Palm Oil*) di PKS PTPN III Kebun Aek Nabara Selatan dengan nilai R Square sebesar 0,008 dapat diartikan bahwa pengaruh Asam Lemak Bebas, Kadar Zat Air, Kadar Zat Pengotor secara bersamaan terhadap jumlah produksi sebesar 8 persen (0,8) sedangkan sisa 98,2 persen dipengaruhi model lain yang tidak dimasukkan dalam penelitian.

Kata Kunci : Analisis persentase indeks kadar CPO terhadap asam lemak bebas, kadar zat air, kadar zat pengotor.

ABSTRACT

ZULFIKAR RITONGA. Percentage Analysis of CPO (Crude Palm Oil) Index In PKS PTPN III Aek Nabara Selatan Kecamatan Bilah upstream. Under the guidance of Ms. Yusmaidar Sepriani, S.Pd, M. Si, and Mr. Dede Suhendra, SP, MP. The results of this study by presenting the data using IBM SPSS 20.0 can be concluded the results of multiple linear regression calculation declared the amount of CPO production (Crude Palm Oil) to the influence of Free Fatty Acids, Water Content, Impurity Content in PKS PTPN III Aek Nabara Selatan Kecamatan Bilah Hulu. This shows the results of a strong and positive drajat get value of 0.8 close to 1 it means to have the effect of the amount of CPO production (Crude Palm Oil) in PKS PTPN III Kebun Aek Nabara Selatan with the value of R Square sebesar 0.008 can be interpreted that the influence of Fatty Acids Free, Water Content, Impurities Concentration to the production amount of 8 percent (0.8) while the remaining 98.2 percent is influenced by other models not included in the test.

Key word : Analysis of the percentage index of CPO levels against free fatty acids, water content, impurity levels.

DAFTAR ISI

RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTARK	iv
ABSTARCT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Hipotesis Penelitian.....	5
1.6. Kerangka Pemikiran.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit	7
2.2. CPO (<i>Crude Palm Oil</i>).....	8
2.3. Proses Pengolahan TBS Menjadi CPO	9
2.3.2. Penimbangan	9

2.3.2. <i>Loading ramp</i>	10
2.3.3. Perebusan TBS	10
2.3.4. Pemipilan	12
2.3.5. Pengepresan.....	13
2.3.6. Penyaringan.....	13
2.3.7. Pemurnian	13
2.3.7. Penyimpanan	15
2.4. Mutu CPO (<i>Crude Palm Oil</i>).....	15
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Cara Kerja	19
3.4. Metode Analisis Data.....	20
3.5. Defenisi Variabel Penelitian	21
BAB IV.PELAKSANAAN PENELITIAN	
4.1. Penentuan Lokasi	22
4.2. Teknik Pengumpulan Data.....	22
4.2.1.Teknik Observasi	22
4.2.2. Teknik Wawancara	22
4.2.3 Teknik Dokumentasi	23

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Penelitian 24

5.1.1. Uji Koefesien Determinasi (R^2) 24

5.1.2. Uji Hipotesis 25

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan 29

6.2. Saran..... 29

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

TABEL	1 Uji Koefisien Determinasi.....	24
TABEL	2 Uji F	25
TABEL	3 Uji T	26

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	1	Dokumentasi Analisis Asam Lemak Bebas	32
GAMBAR	2	Dokumentasi Kadar Air	33
GAMBAR	3	Dokumentasi Analisis Kotoran.....	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan sumber minyak nabati yang penting di samping kelapa, kacang-kacangan, jagung, bunga matahari dan lain sebagainya. Komoditas kelapa sawit merupakan komoditas yang sangat menjanjikan karena minyak kelapa sawit mampu menghasilkan berbagai hasil industri hilir yang dibutuhkan manusia. Mutu minyak kelapa sawit mempunyai arti yang sangat penting karena mutu minyak kelapa sawit akan menjamin sebuah PKS (Pabrik Kelapa Sawit) untuk dapat bersaing dengan PKS lain (Tim Bina Karya Tani, 2009).

Minyak kelapa sawit merupakan salah satu komoditi yang sangat penting disamping migas yang juga memiliki nilai ekspor yang cukup baik. Oleh sebab itu, perlu adanya pengawasan untuk menjaga mutu maupun kuantitas komoditi tersebut. Minyak kelapa sawit yang dihasilkan tersebut haruslah didukung dengan standar mutu yang ditetapkan oleh SNI. Dengan mutu yang baik, produk akan lebih mudah diterima konsumen yang pada umumnya merupakan industri pengolahan produk tersier minyak kelapa sawit dengan harga yang sesuai dan mampu bersaing dengan minyak nabati jenis lainnya seperti minyak kedelai, minyak jagung dan lain sebagainya. Disamping itu, hasil produksi minyak kelapa sawit tersebut harus dapat bertahan lama menyesuaikan permintaan konsumen. Beberapa kriteria minyak kelapa

sawit yang diperlukan adalah memiliki warna kemerahan, rasa dan bau yang enak, dapat disimpan dalam jangka yang lama, mudahdimurnikan dan tingkat hidrolisa pada pembentukan Asam Lemak Bebas (ALB) yang dihasilkan rendah. Untuk itu perlu dilakukan analisa mutu produksi dengan cara menganalisa kadar ALB, air dan kotoran dalam minyak kelapa sawit tersebut apakah telah sesuai dengan mutu yang ditetapkan sehingga dapat bersaing di pasar internasional. Untuk memperoleh hasil yang maksimal baik mutu maupun kuantitas maka dalam pengolahan kelapa sawit di pabrik mulai dari tahap proses pengolahan sampai penimbunan harus memperhatikan dan menjaga standar mutu yang berlaku pada perusahaan tersebut(Tim Standarisasi Pengolahan Kelapa Sawit, 1997).

Industri kelapa sawit merupakan industri primadona Indonesia dari sector nonmigas, hal ini dibuktikan dengan besarnya devisa yang dikontribusikan dari sektor industri ini. Indonesia merupakan negara pengekspor CPO (*Crude PalmOil*) terbesar ke dua di dunia. Ekspor minyak sawit CPO pertama dari Indonesia tercatat pada tahun 1919 dengan volume 576 ton. Volume ini meningkat terus seiring dengan peningkatan areal perkebunan kelapa sawit Indonesia, sehinggalah pada tahun 1937 pasar industri produksi CPO Indonesia mencapai 40% dari total produksi CPO dunia. Laju perkebunan rakyat Indonesia meningkat dari sekitar 1,1 juta ha menjadi 3,3 juta ha tahun 2010. Perkebunan negara juga meningkat dari 588 ribu ha tahun 2000 menjadi menjadi 616 ribu ha tahun 2010. Demikian juga perkebunan swasta meningkat dari 2.4 juta ha tahun 2000 menjadi 3.9 juta ha tahun 2010. Sehingga

total, perkebunan kelapa sawit Indonesia meningkat dari 4,1 juta ha tahun 2000 menjadi 7,8 ha tahun 2010 atau hampir dua kali lipat dalam 10 tahun. Peningkatan produksi CPO lebih meningkat lagi yakni meningkat hampir 3 kali lipat dalam 10 tahun yakni dari 7 juta ton tahun 2000 menjadi 20 juta ton pada tahun 2010 (Sipayung, 2012).

Tingginya angka produksi CPO Indonesia maka industri minyak kelapa sawit terus melakukan perbaikan mutu agar cemaran logam yang terkandung dalam minyak sawit dapat diperkecil jumlahnya dan tidak melewati Standar Nasional Indonesia (SNI) (Simarmata, 1998).

Di dalam industri minyak kelapa sawit, ketersediaan TBS kelapa sawit sebagai bahan baku minyak kelapa sawit harus dipertahankan, kuantitas dan kualitasnya. Terdapat tiga subsistem utama dalam kegiatan pascapanen, yakni pemanenan, pengangkutan dan pengolahan. Di antara ketiganya terdapat saling keterkaitan, satu hambatan didalam satu subsistem berpengaruh terhadap kinerja subsitem yang lain. Misalnya hambatan di pengangkutan TBS dari kebun ke pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) menyebabkan keterlambatan, yang kemudian mengganggu pengolahan minyak, kapasitas pengolahan, dan kualitas akhir minyak kelapa sawit (Pahan, 2006).

Secara alamiah, kadar ALB setelah TBS dipanen akan meningkat 0,1 % setiap 24 jam (Lubis, 1992), di sisi lain kadar ini tidak boleh lebih dari 2-3 % pada saat masuk proses di PMKS (Mangoensoekarjo dan Tojib, 2008). Penurunankualitas

ini akan lebih cepat yang disebabkan oleh penanganan secara fisik. Sementara itu proses panen dan angkut tidak bisa sepenuhnya dihindarkan dari perlakuan fisik. Kerusakan buah pada tahap panen-angkut akan menjadi pemicu penurunan kualitas di tahap berikutnya, karena memar atau luka yang diderita buah akan mempercepat kenaikan kadar ALB. Kadar ALB akan meningkat cepat jika struktur sel rusak/pecah, misalnya oleh karena impak fisik (Yuwana ,2009).

1.2. Identifikasi Masalah

Apakah Asam Lemak Bebas (ALB) , kadar Air dan kadar zat pengotor di PKS PTPN III Kebun Aek Nabara Selatan berpengaruh terhadap produksi CPO (*Crude Palm Oil*).

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yaitu: Untuk mengetahui kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air dan kadar zat pengotor yang terkandung dalam produksi CPO di PKS PTPN III Kebun Aek Nabara Selatan Kabupaten Labuhan Batu.

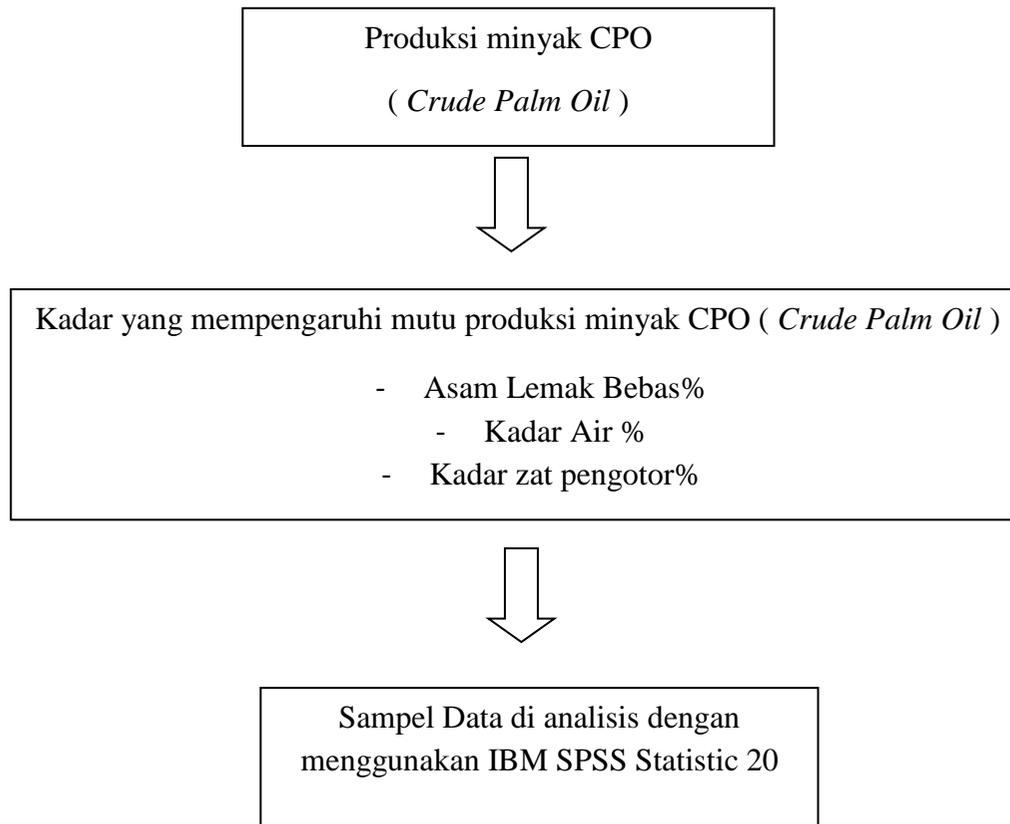
1.4. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi pada semua pihak yang membutuhkan terutama bagi saya sendiri mengenai hasil kadar Asam Lemak Bebas (ALB), kadar air dan kadar zat pengotor yang terkandung dalam produksi CPO (*Crude Palm Oil*).

1.5. Hipotesis Penelitian

Apakah Analisis persentase terdapat kualitas produksi kadar CPO (*Crude Palm Oil*) di PKS PTPN III Kebun Aek Nabara Selatan Kecamatan Bilah Hulu.

1.6. Kerangka Pemikiran



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman utama penghasil minyak nabati yang mempunyai produktivitas lebih tinggi dari pada tanaman penghasil minyak nabati lainnya. Berdasarkan asal-usulnya kelapa sawit diperkirakan berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah Belanda pada tahun 1848. Usaha perkebunan kelapa sawit dirintis oleh seseorang dari Belgia yang bernama Adrien Hallet. Perkebunan kelapa sawit pertama di Indonesia berlokasi di Pantai Timur Sumatera (Deli) dan Aceh. Luas areal perkebunannya mencapai 5.123 ha (Adi, 2012).

Tanaman kelapa sawit diklasifikasikan sebagai berikut: Divisi : *Embryophyta* *Siphonagama*, Kelas : *Angiospermae*, Ordo : *Monocotyledone*, Famili : *Arecaceae* (dahulu disebut *Palmae*), Subfamili : *Cocoideae*, Genus : *Elaeis*, Spesies : 1. *Elaeis guineensis* Jacq, 2. *Elaeis oleifera* (H.B.K) Cortes, 3. *Elaeis odora* Sumber : Pahan (2006).

Tanaman kelapa sawit bersifat *monoecious* atau berumah satu. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang, sedangkan bunga betina terlihat lebih besar terutama saat sedang mekar (Syamsulbahri, 1996). Buah kelapa sawit tersusun dari kulit buah yang licin dan keras (*epicrap*), daging buah (*mesocrap*) dari susunan serabut (*fibre*) dan mengandung minyak, kulit biji (*endocrap*) atau cangkang atau tempurung yang

berwarna hitam dan keras, daging biji (*endosperm*) yang berwarna putih dan mengandung minyak, serta lembaga (*embryo*).

Kelapa sawit memiliki banyak jenis, yaitu kelapa sawit dibagi menjadi *Dura*, *Pisifera*, dan *Tenera*. *Dura* memiliki buah dengan cangkang tebal sehingga dianggap memperpendek umur tanaman. *Pisifera* buahnya tidak memiliki cangkang dan bunga betinanya steril sehingga sangat jarang menghasilkan buah. *Tenera* adalah hasil dari persilangan dari *Dura* dan *Pisifera*. Jenis *Tenera* dianggap bibit unggul sebab melengkapi kekurangan masing-masing induk dengan sifat cangkang buah tipis namun bunga betinanya tetap *fertile* (Setyamidjaja, 2006).

Kelapa sawit tumbuh baik pada daerah beriklim tropis (15° LU- 15° LS), suhu antara $24-32^{\circ}\text{C}$, kelembaban udara yang tinggi berkisar 80-90%, dan curah hujan 200 mm per tahun (Lubis, 1992). Sifat fisik tanah yang baik untuk tanaman kelapa sawit adalah ketebalan tanah (*solum*) 80 cm, bertekstur lempung berpasir, struktur tanah kuat, drainase yang baik, dan memiliki kandungan unsur hara yang tinggi (Sunarko, 2009). Tanaman kelapa sawit tumbuh baik pada kawasan dengan curah hujan tahunan sekitar 2000 mm dan menyebar merata sepanjang tahun (Hartley, 1988).

2.2 CPO (*Crude Palm Oil*)

CPO (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit merupakan bahan antara industri olahan kelapa sawit dimana kualitasnya menentukan dayagunanya untuk diolah menjadi produk akhir industri dan konsumen rumah tangga seperti olein, stearin,

minyak goreng, margarin, *shortening*, minyak inti sawit, kosmetik, sabun, detergen, shampo (Buana, 2003).

Pada pembuatan minyak goreng terlebih dahulu tandan buah segar kelapa sawit diproses untuk pembuatan CPO sering disebut minyak mentah atau minyak kasar. Minyak kasar tersebut sebelum dapat digunakan sebagai minyak goreng harus terlebih dahulu mengalami berbagai tahap rantai pengolahan. CPO yang dikumpulkan dari hasil pengepresan dialirkan ke tangki klarifikasi. Kemudian dipanaskan untuk mengurangi kadar airnya, lalu dimasukkan kedalam pengering vakum sehingga kadar airnya berkurang. Kotoran-kotoran dalam minyak dipisahkan dengan sistem pengendapan (*settling*) dan pemusingan. Hasil minyak sawit mentah disimpan dalam tangki-tangki penyimpanan. (Winarno, 1999).

2.3. Proses Pengolahan TBS menjadi CPO

Proses yang dilalui dalam pengolahan TBS menjadi CPO adalah penimbangan, perebusan, pemipilan, pengadukan dan pelumatan, pengepresan, penyaringan serta pemurnian.

2.3.1. Penimbangan

Sebelum masuk ke *loading ramp*, TBS ditimbang terlebih dahulu. Penimbangan bertujuan untuk mengetahui berat muatan (TBS) yang diangkut sehingga mempermudah dalam proses perhitungan atau pembayaran hasil panen serta memudahkan dalam proses pengolahan selanjutnya. TBS yang sudah ditimbang kemudian diperiksa dan disortir terlebih dahulu, terutama dalam tingkat kematangan

buah menurut fraksi- fraksinya. Fraksi dengan kualitas yang diinginkan adalah fraksi 2 dan 3. Karena tingkat rendemen minyak yang dihasilkan pada fraksi tersebut maksimum, sedangkan kandungan asam lemak bebas (*free fatty acid*) minimum (Pardamean, 2012).

2.3.2. Loading ramp

TBS yang sudah selesai ditimbang selanjutnya dibongkar di *loading ramp* dengan menuang langsung dari truk. *Loading ramp* merupakan suatu bangunan dengan lantai berupa kisi- kisi pelat besi berjarak 10 cm dengan kemiringan 45 derajat. Berfungsi untuk memisahkan kotoran berupa pasir, kerikil dan sampah yang terikut dalam TBS. *loading ramp* dilengkapi pintu- pintu keluaran yang digerakkan secara hidrolisis sehingga memudahkan dalam pengisian TBS ke dalam lori untuk proses selanjutnya. Setiap lori memuat 2,5 – 2,75 ton (lori kecil) dan 4,5 ton TBS (lori besar) (Adi, 2012).

2.3.3. Perebusan TBS

Buah sawit kemudian direbus dalam suatu tempat perebusan (*sterilizer*) atau dalam ketel rebus. Perebusan dilakukan dengan cara mengalirkan uap panas selama 1 jam atau tergantung dengan besarnya uap. Perebusan yang terlalu lama dapat menurunkan kadar minyak dan pemucatan kernel. Sebaliknya, perebusan dalam waktu yang terlalu pendek menyebabkan semakin banyak buah yang tidak rontok dari tandannya. Menurut Adi (2012) Tujuan dilakukannya perebusan tandan buah segar pada pabrik pengolahan kelapa sawit yaitu:

a. Menghentikan aktivitas enzim

Buah yang dipanen mengandung enzim *lipase* dan *oksidase* yang tetap bekerja dalam buah sebelum sebelum enzim itu dihentikan dengan pelaksanaan tertentu. Enzim *lipase* bertindak sebagai katalisator dalam pembentukan *trigliserida* dan kemudian memecahkannya kembali menjadi asam lemak bebas (ALB).

b. Menurunkan kadar air

Sterilisasi buah dapat menurunkan kadar air buah dan inti, yaitu dengan cara penguapan baik pada saat penguapan maupun saat sebelum pemipilan. Penurunan kandungan air buah menyebabkan penyusutan buah sehingga terbentuk rongga kosong pada perikarp yang mempermudah proses pengempaan.

c. Melepaskan serat dari biji

Perebusan buah yang tidak sempurna dapat menimbulkan kesulitan pelepasan serat dari biji dalam *polishing drum*, yang menyebabkan pemecahan biji lebih sulit dalam alat pemecahan biji. Penetrasi uap yang cukup baik akan membantu proses pemisahan serat perikarp dari biji yang dipercepat oleh proses hidrolisis. Apabila serat tidak lepas, maka lignin yang terdapat diantara serat akan menahan minyak.

d. Membantu proses pelepasan inti dari cangkang

Perebusan yang sempurna akan menurunkan kadar air biji hingga 15%. Kadar air biji susut sedangkan tempurung biji tetap, maka terjadi inti yang lekang dari cangkang.

e. Menguraikan zat- zat lendir dari daging buah

Jika tidak diuraikan zat lendir akan menghambat pemisahan minyak dan air dalam proses klarifikasi.

2.3.4. Pemipilan

Pada proses ini, buah yang telah direbus diangkut dengan dua cara yaitu *hosting crane* dan *happering*. Cara pertama dilakukan dengan menggunakan *hoisting crane* dan dituang ke dalam *tresher* melalui *hooper* yang berfungsi untuk menampung buah rebus. Sementara cara kedua dilakukan dengan menggunakan *happering* yang kemudian diangkut dengan *elevator (auto feeder)*. Pada proses ini, tandan buah segar yang telah direbus kemudian dirontokkan atau dipisahkan dari janjangnya. Pemipilan dilakukan dengan membanting buah dalam drum putar dengan kecepatan putaran 23- 25 rpm. Buah yang terpisah akan jatuh melalui kisi- kisi dan ditampung oleh *fruit elevator* dibawa dengan *distributing conveyer* untuk didistribusikan ke unit- unit *digester* (Adi, 2012). Di dalam *digester*, buah diaduk dan dilumat untuk memudahkan daging buah terpisah dari biji. *Digester* terdiri dari tabung silinder yang berdiri tegak yang di dalamnya dipasang pisau- pisau pengaduk sebanyak 6 tingkat yang di ikatkan pada poros dan digerakkan oleh motor listrik. Untuk memudahkan proses pelumatan, diperlukan panas 90- 95⁰C yang diberikan dengan cara menginjeksikan uap 3 kg/cm² langsung atau melalui mantel. Proses pengadukan/pelumatan berlangsung selama 30 menit. Setelah masa buah dari proses pengadukan selesai, kemudian dimasukkan ke dalam alat pengepresan (*screwpress*) (Pardamean, 2012).

2.3.5. Pengepresan

Pengepresan berfungsi untuk memisahkan minyak kasar (*crude oil*) dari daging buah (*pericarp*). Masa yang keluar dari digester diperas dalam *screwpress* pada tekanan 50 – 60 bar dengan menggunakan air pembilas. Suhu yang digunakan berkisar 90 – 95⁰C, dari pengepresan tersebut, akan diperoleh minyak kasar, ampas dan biji (Pardamean, 2012).

2.3.6 Penyaringan

Minyak kasar (*crude oil*) yang dihasilkan kemudian disaring menggunakan *vibrating screen*. Penyaringan bertujuan untuk memisahkan beberapa bahan asing, seperti pasir dan serabut yang masih mengandung minyak dan dapat dikembalikan *kedigester*. *Vibrating screen* terdiri dari 2 tingkat saringan dengan luas permukaan 2 m². Tingkat atas menggunakan saringan ukuran 20 mesh, sedangkan tingkat bawah memakai saringan 40 mesh. Minyak yang telah disaring kemudian ditampung ke dalam *crude oil tank* (COT). Suhu didalam COT dipertahankan berkisar 90- 95⁰C agar kualitas minyak yang terbentuk tetap baik.(Pardamean, 2012).

2.3.7. Permurnian

Tahap selanjutnya, minyak dimasukkan ke dalam tangki klarifikasi. Prinsip dari proses pemurnian minyak didalam tangki pemisah adalah melakukan pemisahan bahan berdasarkan berat jenis bahan sehingga campuran minyak kasar dapat terpisah dari air. Pada tahapan ini, dihasilkan 2 jenis bahan yaitu *crude oil* dan *slude*.Minyak kasar yang dihasilkan kemudian ditampung sementara di dalam *oil tank*.

Minyak kemudian dimurnikan menggunakan *purifier*. Tujuannya untuk mengurangi kadar kotoran dan kadar air yang terdapat pada minyak berdasarkan atas perbedaan densitas dengan menggunakan gaya *sentrifugal*. *Sludge* yang dihasilkan dari *clarifier* tank kemudian dialirkan ke dalam *decanter*. Di dalam alat ini terjadi *light phase*, *heavy phase* dan *solid*. *Light phase* yang dihasilkan kemudian dialirkan kembali ke dalam *crude oil tank*, sedangkan *heavy phase* akan ditampung dalam bak tampungan (*fat fit*).

Sludge yang dihasilkan dari *clarifier* tank kemudian dialirkan ke dalam *decanter*. Di dalam alat ini, terjadi pemisahan antara *light phase*, *heavy phase* dan *solid*. *Light phase* yang dihasilkan kemudian akan dialirkan kembali ke dalam *crude oil tank*, sedangkan *heavy phase* akan ditampung dalam bak penampungan (*fat fit*). Solid atau padatan yang dihasilkan akan diolah menjadi pupuk atau bahan penimbun. Minyak yang keluar dari *purifier* masih mengandung air. Untuk mengurangi kadar air tersebut, minyak dipompakan ke *vacuum drier*. Disini, minyak disemprot dengan menggunakan *nozzle* sehingga campuran minyak dan air tersebut akan pecah. Hal ini akan mempermudah pemisahan air dalam minyak. Minyak yang memiliki tekanan uap lebih rendah dari air akan turun kebawah dan kemudian dialirkan ke *storage tank* (Pardamean, 2012).

2.3.8. Penyimpanan

CPO yang dihasilkan kemudian dialirkan kedalam *storage tank* (tangki timbun). Suhu simpan dalam *storage tank* dipertahankan antara 45- 55⁰C. Tujuannya agar kualitas CPO yang dihasilkan tetap terjamin sampai waktu pengiriman. (Pardamean, 2012).

2.4. Mutu CPO (*Crude Palm Oil*)

Kualitas merupakan faktor utama produsen sebelum membeli barang dan jasa, sehingga kualitas merupakan faktor utama dalam keberhasilan suatu produk dipasaran. Produsen yang baik tentu akan mempertahankan mutu supaya tidak terlalu banyak variasi. Kualitas suatu produk ditentukan oleh mutu suatu produk tersebut. Segala ciri yang mendukung persyaratan disebut karakteristik kualitas. Ciri-ciri itu bisa berupa ukuran, fungsi, sifat kimia, daya tahan hidup dan yang lainnya (Astuti (2007) *cit.* Julia (2009)).

Mutu minyak kelapa sawit bisa diukur dengan angka- angka dari minyak sawit itu sendiri. Beberapa kriteria yang bisa digunakan untuk mengukur kualitas minyak kelapa sawit harus dipahami benar oleh produsen jika ingin produknya diterima oleh konsumen, terutama konsumen luar negeri. Kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air dan kadar kotoran merupakan kriteria untuk melihat mutu CPO (Julia, 2009).

1. Asam lemak bebas (ALB) adalah asam yang dibebaskan pada hidrolisis lemak. ALB tinggi adalah suatu ukuran ketidak beresan dalam panen dan pengolahan.

2. Kadar air adalah bahan yang menguap yang terdapat dalam minyak sawit pada pemanasan 105⁰C. kadar air tinggi diatas 0,1% membantu hidrolisis .

3. Kadar kotoran adalah bahan- bahan yang tak larut dalam minyak, yang dapat disaring setelah minyak dilarutkan dalam suatu pelarut dalam kepekatan 10%. Untuk memperoleh minyak sawit dengan standar serta mutu yang baik, maka perlu diperhatikan faktor- faktor yang mempengaruhi mutu produksi, terutama ALB dalam minyak kelapa sawit. ALB adalah faktor mutu yang paling cepat berubah selama proses terjadi, ALB dalam konsentrasi tinggi yang terikut dalam minyak kelapa sawit sangat merugikan (Julia, 2009).

Beberapa hal yang menyebabkan kadar ALB tinggi dalam minyak kelapa sawit menurut Julia (2009) antara lain:

1. Pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu
2. Keterlambatan dalam pengumpulan dan pegangkutan buah
3. Proses hidrolisa selama pemrosesan dipabrik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

1. Tempat penelitian

Lokasi Penelitian dilaksanakan di Laboratorium PKS PT. Perkebunan Nusantara III Aek Nabara Selatan Kecamatan Bilah Hulu Kabupaten Labuhan Batu. Sampel diambil dari *Storage* atau tangki penimbunan CPO.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Maret dan April 2018, untuk mengetahui mutu CPO yang telah diolah dan akan dikirim atau dipasar oleh PKS perharinya.

3.2. Alat dan Bahan

1. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

A. Alat yang digunakan

- a) Botol sampel
- b) Buret 10 ml
- c) Erlenmeyer 250 ml
- d) Gelas Ukur 25 ml
- e) Neraca Analitik Digital

B. Bahan yang digunakan

- a) Sampel minyak CPO
- b) Indikator Thymol Blue

- c) Iso hexane
- d) Larutan KOH 0,1044 N
- e) Alkohol 96%

2. Analisa Kadar Air

A. Alat yang digunakan:

- a) Neraca Analitik Digital
- b) Oven
- c) Desikator
- d) Beaker glass

B. Bahan yang digunakan:

- a) Sampel minyak CPO

3. Analisa Kadar Zat Pengotor

A. Alat yang digunakan

- a) Oven
- b) Neraca analitik
- c) Desikator
- d) Kertas saring (whatman)
- e) Beaker glass dan erlenmeyer
- f) Corong
- g) Botol semprot

B. Bahan yang digunakan

a. Sampel minyak CPO

b. Iso hexane

3.3. Cara Kerja

1. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) (Metode Titrasi Asam Basa)

a. Ditimbang sampel minimal 3 gram dengan neraca analitik digital.

b. Dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml.

c. Dimasukkan 10 ml Hexane.

d. Ditambahkan 20 ml alkohol 96% dan 3 tetes thymol blue.

e. Dititrasi dengan larutan KOH 0,1044 N sampai larutan berwarna kehijauan.

Rumus:

$$\% \text{ ALB} = \frac{\text{Jumlah titrasi} \times 0,1044 \times 25,6}{\text{Sampel minyak}}$$

2. Analisa Kadar Air

a. Keringkan beaker glass dalam oven selama 15 menit pada suhu 105,5⁰C

b. Biarkan dingin dalam desikator selama 15 menit. Timbang glass kosong.

c. Masukkan sampel minimal 11 gram ke dalam beaker glass.

d. Dipanaskan dihotplate sampai beruap dengan suhu 100⁰C

e. Didinginkan sampel dalam desikator selama 30 menit.

f. Ditimbang (beaker + sampel) menggunakan neraca analitik.

g. Dihitung kadar airnya.

Rumus:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{B. Sampel setelah dipanasi \%} - 100}{\text{Sampel sebelum dipanasi}}$$

3. Analisa Kadar Zat Pengotor (Metode Gravimetri)

- a. Timbang sampel CPO minimal 11 gram didalam beaker glass
- b. Timbang kertas saring (whatman)
- c. Letakkan kertas saring pada erlenmeyer, tuangkan minyak dan cuci dengan Hexane sampai minyak terlarut semua.
- d. Keringkan kertas saring tersebut dalam oven pada suhu 105,5⁰C selama 30 menit.
- e. Didinginkan dalam desikator selama 15 menit.
- f. Timbang kertas saring yang telah diovenkan untuk mengetahui berat keringnya (A).

Rumus:

$$\% \text{ Kotoran} = \frac{\text{B. kotoran \%}}{\text{Sampel minyak setelah dipanasi}}$$

3.4. Metode Analisis Data

Data yang didapat dari hasil pengamatan diidentifikasi dan selanjutnya diolah dengan menggunakan IBM SPSS Statistic 20.0 dapat membantu pengolahan data pengujian hipotesis berbagai uji, analisis data statistika, uji f, uji non parametric, uji t, analisis regresi dan lain-lain.

3.5. Definisi Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu objek penelitian atau yang menjadi titik perhatian dalam suatu penelitian yang ditetapkan dengan jelas sebelum pengumpulan data pada penelitian.

Variabel penelitian dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Jumlah produksi PKS (Y), yaitu jumlah produksi CPO yang dihasilkan oleh PKS dalam satuan (Kg).
- b. ALB (X1), adalah nilai hasil analisis pada PKS dalam satuan (%).
- c. AIR (X2), adalah nilai hasil analisis pada PKS dalam satuan (%).
- d. Kotoran (X3), adalah nilai hasil analisis pada PKS dalam satuan (%).

Tahap analisa data dilaksanakan setelah tahap pengolahan data dilakukan adalah menganalisa hasil perhitungan produksi peramalan regresi linier berganda. Analisa regresi linier berganda yaitu analisis untuk melihat sejauh mana pengaruh Asam Lemak Bebas, Zat Air, dan Zat pengotor dengan IBM SPSS 20.0.

Model regresi linier berganda untuk populasi adalah sebagai berikut:

$$Y = a + X1 + X2 + X3$$

Dimana : Y = Jumlah produksi

a = konstanta

X1 = Asam Lemak Bebas

X2 = Zat Kadar Air

X3 = Zat Pengotor

BAB IV

PELAKSANAAN PENELITIAN

4.1. Penentuan Lokasi

Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja atau *purposive*. Metode *purposive* yaitu PKS PTPN 3 Kebun Aek Nabara Selatan kecamatan bilah hulu Sumatera Utara karena merupakan salah satu penghasil minyak kelapa sawit mentah terbesar di Provinsi Sumatera Utara. Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer yang diperoleh dari pengamatan dan wawancara informan serta data sekunder berupa data produksi CPO mutu kadar air, kadar pengotor dan kadar asam lemak bebas.

4.2. Teknik Pengumpulan Data

4.2 .1. Teknik Observasi

Secara praktis, gejala dengan masalah geografi ada dan terjadi secara langsung dilapangan. Oleh karena itu, untuk mendapatkan data geografi yang aktual dan langsung, kita harus melakukan observasi lapangan. Observasi lapangan merupakan teknik pengumpulan data yang terutama pada objek penelitian.

4.2.2 Teknik Wawancara

Teknik wawancara terstruktur adalah suatu bentuk komunikasi verbal atau percakapan yang bertujuan untuk memperoleh informasi. Teknik pengumpulan datanya dengan mengadakan wawancara langsung dengan pihak-pihak terkait seperti Manajer, Staff dan Karyawan pengolahan kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara III

Aek Nabara. Teknik ini digunakan untuk memperoleh data secara langsung baik data primer maupun sekunder yang ada di lapangan.

4.2.3. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi, dari asal katanya dokumen, yang artinya barang-barang tertulis. Di dalam melaksanakan teknik dokumentasi, peneliti menyelidiki benda-benda tertulis seperti buku, majalah, dokumen, koran, peraturan-peraturan, catatan-catatan harian, dan sebagainya. Teknik dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data penelitian berupa catatan-catatan, laporan, dan keterangan yang diperoleh dari industri PT. Perkebunan Nusantara III Aek Nabara.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Penelitian

5.1.1. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Uji koefisien determinasi R^2 bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel dependen (X_1, X_2, X_3) terhadap variabel independen (Y) secara bersamaan. Nilai R berkisar antara nol sampai satu. Jika nilai mendekati satu berarti hubungan semakin kuat atau sebaliknya. Jika nilai mendekati nol maka hubungan semakin lemah.

Tabel 1 : Uji Koefisien Determinasi

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics		
					R Square Change	F Change	df1
1	.087 ^a	.008	-.047	42819.641	.008	.140	3

Model Summary^b

Model	Change Statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F Change	
1	55 ^a	.936	1.833

a. Predictors: (Constant), X3, X1, X2

b. Dependent Variable: Y

Berdasarkan Tabel 2: Dapat dijelaskan bahwa nilai R^2 (R Square) sebesar 0,008 atau 8% (0,8). Hal ini menunjukkan bahwa persentase secara simultan pengaruh variabel X1, X2, X3 yaitu kadar Asam Lemak Bebas, Kadar Zat Air, Kadar Zat Pengotor terhadap variabel dependent Y Jumlah produksi 8% (0,8) sedangkan sisa 98,2% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam penelitian ini.

5.1.2. Uji Hipotesis

Uji F

Uji F digunakan untuk mengetahui apakah variabel dependen (X1, X2, X3) mempengaruhi secara signifikan variabel independen Y yaitu jumlah produksi hasil pengolahan data signifikan simultan.

Tabel 2 : Uji F

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	768026387.398	3	256008795.799	.140	.936 ^b
	Residual	100843691482.229	55	1833521663.313		
	Total	101611717869.627	58			

a. Dependent Variable: Y

b. Predictors: (Constant), X3, X1, X2

Berdasarkan Tabel 3: Hasil diatas dik nilai sig untuk pengaruh X1, X2, X3 terhadap Y secara simultan sebesar $0,936 > 0,05$; maka H_0 diterima dan nilai F hitung $0,140 < F$ tabel 2,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa H_1 ditolak. Sehingga dapat dijelaskan hasil nilai sig pengaruh X1, X2, X3 secara simultan berpengaruh terhadap variabel Y.

H_0 = Produksi dapat diterima dan berpengaruh terhadap ALB, Air dan Kotoran.

H_1 =Produksi ditolak dan tidakberpengaruh terhadap ALB, Air dan Kotoran.

Uji T

Uji F digunakan digunakan untuk mengetahui apakah dalam model regresi variabel dependen (X1, X2, X3 secara parsial berpengaruh secara signifikan terhadap variabel indenpenden (Y) jumlah produksi.

Tabel 3 : Uji T

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	125372.528	441307.929		.284	.777
	X1	-24895.778	101319.391	-.035	-.246	.807
	X2	-579165.558	2562728.621	-.050	-.226	.822
	X3	17263814.810	31433260.281	.126	.549	.585

Coefficients^a

Model	95.0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
	Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	
1	(Constant)	-759028.325	1009773.381				
	X1	-227944.374	178152.819	-.006	-.033	-.033	.903
	X2	-5714988.481	4556657.365	.044	-.030	-.030	.366
	X3	-45729846.478	80257476.098	.076	.074	.074	.344

Coefficients^a

Model	Collinearity Statistics	
	VIF	
1	(Constant)	
	X1	1.107
	X2	2.732
	X3	2.904

a. Dependent Variable: Y

- Uji hipotesis pertama % (X1): dik nilai sig, untuk mempengaruhi X1 terhadap Y adalah sebesar $0,807 > 0,05$; maka Ho diterima dan nilai T hitung $-0,246 < T$ tabel 2,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa Hi ditolak makadapat dijelaskan % (X1) pada nilai sig berpengaruh terhadap produksi (Y).
Ho = Produksi dapat diterima dan berpengaruh terhadap ALB, Air dan Kotoran.
Hi =Produksi ditolak dan tidak berpengaruh terhadap ALB, Air dan Kotoran.
- Uji hipotesis pertama % (X2) dik nilai sig, untuk mempengaruhi X2 terhadap Y adalah sebesar $0,822 > 0,05$; maka Ho diterima dan nilai T hitung $-0,226 < T$ tabel 2,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa Hi ditoakmaka dapat dijelaskan % (X2) pada nilai sig berpengaruh terhadap produksi (Y).
Ho = Produksi dapat diterima dan berpengaruh terhadap ALB, Air dan Kotoran.
Hi =Produksi ditolak dan tidak berpengaruh terhadap ALB, Air dan Kotoran.
- Uji hipotesis pertama % (X3) dik nilai sig, untuk mempengaruhi X3 terhadap Y adalah sebesar $0,585 > 0,05$; maka Ho diterima dan nilai T hitung $0,549 < T$ tabel 2,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa Hi ditolakmakadapat dijelaskan % (X3) pada nilai sigberpengaruh terhadap produksi (Y).
Ho = Produksi dapat diterima dan berpengaruh terhadap ALB, Air dan Kotoran.
Hi = Produksi ditolak dan tidak berpengaruh terhadap ALB, Air dan Kotoran.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Hasil penelitian ini dengan melakukan penyajian data menggunakan IBM SPSS 20,0 dapat disimpulkan hasil perhitungan regresi linier berganda menyatakan jumlah produksi CPO (*Crude Palm Oil*) terhadap pengaruh Asam Lemak Bebas, Kadar Zat Air, Kadar Zat Pengotor di PKS PTPN III kebun Aek Nabara Selatan Kecamatan Bilah Hulu. Hal ini menunjukkan hasil drajat yang kuat dan positif mendapatkan nilai 0,8 mendekati 1 hal ini berarti mempunyai pengaruh jumlah produksi CPO (*Crude Palm Oil*) di PKS PTPN III Kebun Aek Nabara Selatan dengan nilai R Square sebesar 0,008 dapat diartikan bahwa pengaruh Asam Lemak Bebas, Kadar Zat Air, Kadar Zat Pengotor secara bersamaan terhadap jumlah produksi sebesar 8 persen (0,8) sedangkan sisa 98,2 persen dipengaruhi model lain yang tidak dimasukkan dalam penelitian.

6.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas serta pembahasan yang telah dibuat maka saran-saran yang diberikan oleh peneliti:

- Penelitian-penelitian lebih lanjut diharapkan selain dapat menganalisis persentase indeks kadar CPO di PKS PTPN III Aek Nabara. Selain itu penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menganalisa persentase-persentase yang ada pada kadar CPO seperti vitamin, protein dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P. 2012. Kaya dengan bertani kelapa sawit. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 146 hal.
- Buana, Lalang, Donald Siahaan dan Sunardi Adiputra. 2003. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit : Medan
- Hartley, 1988. *The Oil Palm (Elaeis guinensis Jacq)*. Third Edition. New York (USA): Longman Scientific and Technical.
- Julia, H. 2009. Analisis konsistensi mutu dan rendemen CPO di pabrik pengolahan kelapa sawit Tamiang PT. Padang Palma Permai. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7526/1/10E00088.pdf>. (30 Mei 2015).
- Lubis, A.U. (1992). *Oil Palm in Indonesia*. Plantation Research Centre, Pematang Siantar.
- Mangoensoekarjo, S. dan Tojib, A.T. (2008). Manajemen budidaya kelapa sawit. *Dalam: Mangoensoekarjo, S. dan Semangun, H. (ed). Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*, hal 275-279. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pardamean, M. 2012. Sukses membuka kebun dan pabrik kelapa sawit. Penebar Swadaya. Bogor. 300 hal.
- Pahan, I. (2006). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syamsulbahri, 1996. *Bercocok tanam tanaman perkebunan tahunan*. Fakultas Pertanian Unibraw. Gajah Mada University Press.
- Simarmata, Lasron. 1998. Kajian Proses Degumming Minyak Sawit Kasar (Crude Palm Oil) Dengan Menggunakan Asam Sitrat. [Skripsi] Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sipayung, Tungkot. 2012. Ekonomi Agribisnis Minyak Sawit. IPB Press : Bogor
- Tim Bina Karya Tani. 2009. *Tanaman Kelapa Sawit*. CV. Yrama Widya, Bandung
- Tim Standarisasi Pengolahan Kelapa Sawit, 1997. *PKS Pagar Merbau*. repository.usu.ac.id. Diakses pada tanggal 17 September 2012 Pukul 14.00 WIB

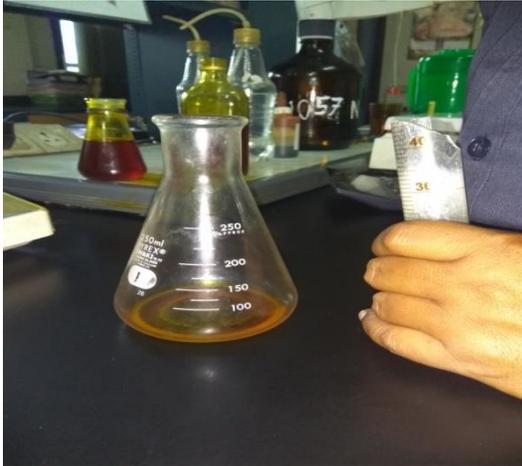
Winarno FG. 1999. Minyak Goreng dalam Menu Masyarakat. Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Setyawidjaya, Djoehana. Budi Daya Kelapa Sawit. Kanisius : Jakarta. 2006

Yuwana, H., Lukman, dan Sidebang, B. (2009). Kajian benturan buah kelapa sawit (elais guinesis) pada berbagai permukaan sebagai upaya mengurangi buah penyebab penurunan kualitas bahan baku pangan. *Laporan Penelitian HIBAH Penelitian Strategis Nasional*. Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Bengkulu.

Lampiran 1

Dokumentasi Analisis Asam Lemak Bebas.



Lampiran 2

Dokumentasi Analisis Kadar Air.



Lampiran 3

Dokumentasi Analisis Kotoran.

