

Analisis Hubungan Kadar Air dan Kadar Kotoran terhadap Asam Lemak Bebas (ALB) *Crude Palm Oil* (CPO) Di PT SUCOFINDO Bandar Lampung

Oleh

Shabilla Putri Meldy

Teknologi Pangan

Politeknik Negeri Lampung

ABSTRAK

CPO atau minyak sawit kasar adalah minyak nabati yang diperoleh dari hasil ekstraksi daging buah kelapa sawit. Menurut SNI 01-2901-2006 terdapat beberapa parameter mutu CPO antara lain warna, ALB, kadar air, kadar kotoran dan bilangan yodium. Standar mutu yang terkandung dalam CPO seperti ALB, kadar air dan kadar kotoran dapat mempengaruhi kualitas minyak sehingga diperlukan adanya standar kualitas minyak untuk mengetahui minyak yang dihasilkan. Analisis hubungan kadar air dan kadar kotoran terhadap ALB pada CPO ini menggunakan metode regresi linier sederhana. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah ALB, kadar air dan kadar kotoran memenuhi standar mutu SNI 01-2901-2006 serta menentukan hubungan kadar air dan kadar kotoran terhadap ALB. Hubungan kadar air dan kadar kotoran terhadap ALB dimodelkan dengan model matematika regresi linier sederhana, $Y = a + bx$. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata ALB yaitu sebesar 4,77%, kadar air 0,21% dan kadar kotoran 0,02%. ALB, kadar air dan kadar kotoran sudah memenuhi standar mutu SNI 01-2901-2006 dengan nilai ALB dibawah 5% serta nilai kadar air dan kadar kotoran dibawah 0,5%. Hubungan kadar air terhadap ALB terdapat pengaruh yang signifikan pada persamaan $Y = 3,573 + 5,662x$ dengan nilai r sebesar 0,980 dan R^2 sebesar 0,961. Sedangkan hubungan kadar kotoran terhadap ALB tidak terdapat pengaruh yang signifikan dikarenakan faktor yang mempengaruhi peningkatan berbeda.

Kata Kunci : CPO, ALB, Kadar Air, Kadar Kotoran, Regresi Linier Sederhana

RIWAYAT HIDUP

SHABILLA PUTRI MELDY

Shabilla Putri Meldy lahir di Bandar Lampung Provinsi Lampung pada tanggal 29 Maret 2001 dari pasangan Bapak Bambang Riady, S.H. dan Ibu Meliana Nova. Penulis merupakan anak pertama dari 5 bersaudara yakni Ahmad Fadhillah Putra Meldy, Shafa Abidah Meldy, Fahri Hasan Meldy dan Fathan Hasan Meldy.

Penulis menempuh pendidikan pertama kali di TK IKI PTPN VII Bandar Lampung pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Labuhan Ratu, Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2013, penulis kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 8 Bandar Lampung. Penulis aktif dalam ekstrakurikuler pramuka dan menjabat sebagai bendahara serta mengikuti kegiatan Jambore Daerah Lampung Ke-5 pada tahun 2015, penulis juga terdaftar menjadi anggota ekstrakurikuler olimpiade sains. Pada tahun 2016, penulis dinyatakan lulus dari Sekolah Menengah Pertama dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 9 Bandar Lampung Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), semasa sekolah penulis aktif sebagai anggota ekstrakurikuler Pramuka Ambalan Padmanaba dan menjabat sebagai wakil ketua ekstrakurikuler serta terdaftar menjadi anggota ekstrakurikuler Karya Ilmiah Remaja (KIR) dan lulus pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Politeknik Negeri Lampung di Jurusan Teknologi Pertanian dengan Program Studi Teknologi Pangan. Pada tahun 2021 penulis lolos dalam kegiatan Program Wirausaha Mahasiswa Vokasi (PWMV) dan mendapatkan hibah dana dari Direktorat Pendidikan Tinggi Vokasi dan Profesi dengan judul usaha “Inovasi Wedang Uwuh dalam bentuk *Hard Candy*” dan pada tahun 2022, penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama 2 bulan di PT SUCOFINDO Bandar Lampung.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah....

Rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan serta keberhasilan bagi hamba- hamba-Nya. Akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini

Kupersembahkan Karya Kecilku Kepada.....

Ayah dan Ibuku yang telah memberikan doa, kasih sayang dan dorongan semangat juga ketulusan kepadaku.

Adik-adikku yang selalu memberiku semangat dalam setiap perilaku yang mereka tunjukan.

Keluarga Besar Sabki Hasan dan Nasrun Bustami yang sudah memberikan semangat serta bantuan baik moral maupun material.

Sahabat dan teman-temanku yang selalu ada serta memberikan dukungan dan saran

Teknologi Pangan 2019 yang sudah berjuang bersama-sama dari awal sampai akhir perkuliahan

Almamater tercinta Politeknik Negeri Lampung

Dan yang terakhir

Diri sendiri yang sudah mau berjuang sampai akhir. Ingat ini semua belum berakhir masih ada jalan-jalan yang lain yang harus ditempuh.

Semangat!!!

MOTTO

“Jika kamu berpikir akan jatuh, maka injak pedal lebih keras.”

-Suga: *Nevermind*

“Setiap kehidupan terdiri atas kesalahan dan belajar, menunggu dan tumbuh,
berlatih sabar dan gigih”

-Billy Graham

“Hidup ini bukan seberapa cepat kamu berlari atau seberapa tinggi kamu mendaki,
tetapi seberapa baik kamu melambung”

-Vivian Komori

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT SUCOFINDO Bandar Lampung dapat terlaksanakan, serta penulisan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Hubungan Kadar Air dan Kadar Kotoran terhadap Asam Lemak Bebas (ALB) Crude Palm Oil (CPO) di PT SUCOFINDO Bandar Lampung”** dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

Dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan masukan dari berbagai pihak sangatlah sulit untuk menyelesaikan laporan Tugas akhir ini. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, saran, masukan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Chandra Utami Wirawati, S.TP., M.Si., selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyelesaian laporan Tugas Akhir
2. Ibu Ira Novita Sari, S.Pd., M.Sc., selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyelesaian laporan Tugas Akhir
3. Bapak Dr. Ir. Beni Hidayat, M.Si., selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan saran, kritik serta masukan dalam proses penyelesaian laporan Tugas Akhir
4. Ibu Dr. Oktaf Rina, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan saran, kritik serta masukan dalam proses penyelesaian laporan Tugas Akhir
5. Ibu Dwi Eva Nirmagustina, S.P., M.Si., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan Politeknik Negeri Lampung
6. Bapak Didik Kuswadi, S.TP., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung
7. Bapak Dr. Ir. Saroni, M.Si., selaku Direktur Politeknik Negeri Lampung
8. Bapak/Ibu Dosen dan Teknisi Teknologi Pangan yang selalu memberikan ilmu dan bimbingannya selama penulis menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Lampung

9. Uni Sri Hilyanti dan Kak Supriyatno selaku pembimbing lapang yang telah memberikan arahan dan masukan selama pelaksanaan Praktik Kerja Lapang
10. Bapak Urip Utama Putra selaku Ketua Cabang PT SUCOFINDO Bandar Lampung serta seluruh staff dan karyawan khususnya bagian Bidang Inspeksi Teknik dan Umum (BITU) dan Bidang Inspeksi dan Pengujian (BIP) yang telah memberikan banyak pelajaran dan ilmu yang bermanfaat selama pelaksanaan Praktik Kerja Lapang
11. Orang tua penulis Bapak Bambang Riady, S.H. dan Ibu Meliana Nova serta adik-adik penulis Ahmad Fadhilla Putra Meldy, Shafa Abidah Meldy, Fahri Hasan Meldy dan Fathan Hasan Meldy yang telah memberi dukungan dan kasih sayang baik moral maupun material.
12. Sahabat-sahabat penulis Reza Rahayuningtiyas, Jade Gaura A.K., Nur Fadhilah, Anisa Nandha R., Andaru Putri S., Fitri Aryani, Ersya Julia, M. Fajri, Alfredo Kelvin S., M. Siddiq Al Ma'ruf, Wafinanda, Anisa Wulan Dari, M. Ikhsan Habibi, Aryo Kusuma dan Indrians Three Aulie yang telah memberi semangat, saran dan motivasi
13. Teman-teman penulis Era Resista, Frisca Dwi Okta A., Asri Tri Herawati dan Alya Hasna Asyasyakur yang telah memberikan waktu, semangat, saran dan motivasi dari awal sampai akhir perkuliahan
14. Seluruh teman-teman Teknologi Pangan angkatan 2019 yang telah berjuang bersama-sama hingga saat ini
15. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan laporan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini dapat ditemukan banyak sekali kekurangan. Maka dari itu, penulis memohon maaf sebesar-besarnya. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca untuk kedepannya.

Bandar Lampung, 1 Agustus 2022

Shabilla Putri Meldy

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Kontribusi.....	2
1.4 Keadaan Umum Perusahaan	3
1.4.1 Sejarah Singkat Perusahaan	3
1.4.2 Arti Logo Perusahaan	5
1.4.3 Letak Geografis	6
1.4.4 Visi dan Misi Perusahaan.....	6
1.4.5 Jenis Usaha PT Sucofindo.....	6
1.4.6 Struktur Organisasi PT Sucofindo.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Kelapa Sawit	13
2.2 Varietas Kelapa Sawit	14
2.3 Proses Pengolahan Kelapa Sawit	15
2.3.1 Penimbangan	16
2.3.2 Sortasi Buah	16
2.3.3 Loading Ramp	17
2.3.4 Perebusan	18
2.3.5 Bantingan	18
2.3.6 Pelumatan.....	19
2.3.7 Press.....	19
2.3.8 Pemurnian	19
2.4 <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).....	20
2.4.1 Komposisi CPO.....	21
2.4.2 Sifat Fisiko-kimia CPO.....	21
2.4.3 Standar Mutu CPO.....	22
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Mutu CPO.....	23
2.5.1 Asam Lemak Bebas (ALB).....	23
2.5.2 Kadar Air.....	24

2.5.3 Kadar Kotoran	25
2.6 Analisis Regresi	26
2.6.1 Regresi Linier Sederhana	27
2.6.2 Koefisien Korelasi (r)	28
2.6.3 Koefisien Determinasi (R^2)	29
2.6.4 Uji Stimulan Hipotesis (Uji F)	29
III.METODE PELAKSANAAN	31
3.1 Waktu dan Tempat	31
3.2 Bahan dan Alat	31
3.3 Prosedur Kerja	31
3.3.1 Pembuatan Larutan	31
3.3.1.1 Larutan NaOH 0,25 N	31
3.3.1.2 Standarisasi Larutan NaOH 0,25 N	32
3.3.1.3 Larutan Alkohol Netral	32
3.3.2 Analisis Asam Lemak Bebas (ALB)	32
3.3.3 Analisis Kadar Air	33
3.3.4 Analisis Kadar Kotoran	34
3.4 Pengumpulan Data	36
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Analisis Kadar ALB, Kadar Air dan Kadar Kotoran CPO	37
4.1.1 Analisis Kadar Asam Lemak Bebas	37
4.1.2 Analisis Kadar Air	39
4.1.3 Analisis Kadar Kotoran	40
4.2 Hubungan antara Kadar Air dan Kadar Kotoran terhadap ALB	41
4.2.1 Hubungan antara Kadar Air terhadap ALB	41
4.2.1 Hubungan antara Kadar Kotoran terhadap ALB	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tingkat Kematangan TBS	17
2. Hubungan antara Fraksi dengan Rendemen Minyak dan Kadar ALB.....	17
3. Komposisi Asam Lemak Bebas CPO	21
4. Standar Mutu CPO SNI 01-2901-2006.....	22
5. Hasil Analisis Parameter Mutu CPO	37
6. ANOVA Hubungan Kadar Air terhadap ALB	42
7. Interpretasi Koefisien Korelasi	43
8. ANOVA Hubungan Kadar Kotoran terhadap ALB	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Logo Perusahaan.....	5
2. Varietas Kelapa Sawit	14
3. <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).....	20
4. Rumus Kimia Asam Lemak Bebas	23
5. Diagram Alir Prosedur Analisis ALB CPO	32
6. Diagram Alir Prosedur Analisis Kadar Air CPO.....	33
7. Diagram Alir Prosedur Analisis Kadar Kotoran CPO	35
8. Grafik Hubungan Kadar Air terhadap ALB	42

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Data Hasil Analisis CPO	51
2. Perhitungan ALB, Kadar Air dan Kadar Kotoran	53
3. Hasil Uji Regresi Kadar Air terhadap ALB	55
4. Standar Mutu CPO.....	56
5. Dokumentasi Kegiatan	58

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kelapa sawit merupakan pemegang peranan penting bagi perekonomian negara dalam menghasilkan minyak nabati. Pada kenyataannya, tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini. Secara umum terdapat dua macam minyak kelapa sawit, yaitu minyak kelapa sawit yang berasal dari ekstraksi daging buah (sabut) dan minyak kelapa sawit yang berasal dari ekstraksi inti sawit (kernel). Hasil ekstraksi daging buah disebut minyak mentah kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO), sedangkan hasil ekstraksi inti buah disebut minyak inti kelapa sawit atau *Crude Palm Kernel Oil* (CPKO) (Hadi, 2004)

Minyak mentah kelapa sawit atau CPO adalah minyak yang memiliki berbagai komponen-komponen yang terkandung di dalamnya antara lain ALB, kadar air, dan kadar kotoran. Komponen-komponen tersebut dapat mempengaruhi kualitas minyak sehingga diperlukan adanya standar kualitas minyak untuk mengetahui minyak yang dihasilkan. Standar kualitas yang digunakan yaitu ALB, kadar air dan kadar kotoran (Aulia & Novianti, 2019).

Nilai standar kualitas mengacu pada SNI 01- 2901-2006 dengan ALB 5,0%, kadar air 0,5%, dan kadar kotoran 0,5%. Standar mutu ALB adalah persentase jumlah ALB dalam minyak yang dinetralkan oleh NaOH/KOH. ALB juga merupakan asam yang tidak terikat sebagai trigliserida yang dihasilkan oleh proses hidrolisa. Kadar ALB yang tinggi dapat menurunkan kualitas minyak. Selain ALB, kadar air dan kadar kotoran juga mempengaruhi kualitas minyak karena adanya proses hidrolisis yang menyebabkan proses penyimpanan minyak tidak tahan lama (Fauzi, dkk., 2012).

Parameter-parameter kualitas dari CPO memiliki hubungan keterikatan antara satu dengan parameter lain. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan ALB juga semakin tinggi. Hal ini berbanding terbalik dengan kadar kotoran. Hubungan antar parameter kualitas CPO dapat ditentukan menggunakan pemodelan matematika dengan nilai uji keakuratan yang tinggi dari masing-masing parameter. Hubungan antara dua atau lebih data percobaan dapat dinyatakan

dalam bentuk rumus matematika. Rumus matematika tersebut dapat digunakan untuk menggambarkan pola data yang diperoleh serta dapat berfungsi untuk pendugaan dengan mempertimbangkan koefisien determinasi (R^2) (Silaban, dkk., 2013).

Pemodelan matematika yang akan digunakan adalah hubungan korelasi antar parameter CPO dengan menggunakan persamaan regresi linier sederhana $Y = a + bx$. Secara umum nilai Y adalah variabel terikat, X sebagai variabel bebas, a sebagai konstanta dan b adalah koefisien regresi pada masing-masing variabel bebas (Janie, 2012). Metode regresi linier sederhana digunakan untuk menunjukkan pengaruh hubungan dari setiap variabel dengan melihat nilai uji signifikansinya (Latief, dkk., 2019).

Analisis hubungan parameter CPO penting dilakukan untuk menentukan bagaimana hubungan parameter CPO yang dinyatakan dalam bentuk persamaan. Setiap parameter CPO di analisis dalam bentuk variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y) dari 3 parameter yaitu ALB, kadar air dan kadar kotoran sehingga melalui analisis hubungan parameter akan ditentukan besarnya pengaruh kadar air maupun kadar kotoran terhadap ALB pada CPO. Oleh karena itu, diharapkan melalui hubungan persamaan ini dapat lebih memahami faktor yang mempengaruhi kualitas CPO.

1.2 Tujuan

1. Untuk mengetahui kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran pada CPO di PT SUCOFINDO Bandar Lampung
2. Untuk mengetahui apakah kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran pada CPO yang diperoleh sesuai dengan SNI
3. Untuk mengetahui hubungan kadar air dan kadar kotoran terhadap nilai ALB pada CPO di PT SUCOFINDO Bandar Lampung

1.3 Kontribusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada pihak-pihak berikut :

1. Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai mutu kualitas CPO dan hubungan antar parameter CPO sehingga dikemudian hari perusahaan dengan mudah untuk memperbaiki masalah yang ada pada kualitas mutu CPO.

2. Penulis

Penulis yakin dengan melakukan penelitian ini maka penulis memiliki wawasan yang baru tentang analisis mutu CPO dan hubungan antar parameter CPO yang mungkin bermanfaat bagi penulis dikemudian hari serta menjadikan tolak ukur sebagai hasil dari pembelajaran yang sudah dilakukan selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Lampung baik dari segi teori maupun dari segi praktik.

3. Pembaca

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi para pembacanya khususnya mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan yang digunakan sebagai referensi dan perbandingan terhadap mutu CPO bagi mahasiswa yang akan atau sedang melakukan penelitian yang sama dengan penulis.

1.4 Keadaan Umum Perusahaan

1.4.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT SUCOFINDO adalah perusahaan inspeksi pertama di Indonesia. Sebagian besar sahamnya, yaitu 95 %, dikuasai negara dan 5% dimiliki *Societe Generale de Surveillance Holding SA* (SGS). SGS adalah perusahaan yang berpengalaman dalam perdagangan jasa *superintending* dan telah mempunyai jaringan operasi disekitar 140 negara di Eropa, Asia dan Amerika yang tentunya sangat bermanfaat bagi PT SUCOFINDO untuk menimba pengalaman mereka tentang perdagangan jasa *superintending*. PT SUCOFINDO sendiri berdiri pada 22 Oktober 1956. Bisnis PT SUCOFINDO bermula dari kegiatan perdagangan terutama komoditas pertanian, dan kelancaran arus barang dan pengamanan devisa negara dalam perdagangan *ekspor-impor*. Seiring dengan perkembangan kebutuhan dunia usaha PT SUCOFINDO melakukan langkah kreatif dan

menawarkan inovasi jasa-jasa baru berbasis kompetensinya. Bisnis jasa pertama yang dimiliki PT SUCOFINDO adalah *cargo superintendence* dan inspeksi. Kemudian melalui studi analisis dan inovasi, PT SUCOFINDO melakukan diversifikasi jasa sehingga lahir jasa-jasa *warehousing* dan *forwarding*, *analytical laboratories*, *industrial and marine engineering*, dan *fumigation and industrial hygiene*. Keanekaragaman jasa-jasa PT SUCOFINDO dikemas secara terpadu, jaringan kerja laboratorium, cabang dan titik layanan di berbagai kota di Indonesia serta didukung oleh 2.646 tenaga profesional yang ahli di bidangnya. PT SUCOFINDO jaringan kerja ditingkat internasional dan menjalin kemitraan strategis dengan perusahaan inspeksi global disamping itu PT SUCOFINDO juga merupakan anggota dari lembaga internasional dan asosiasi bisnis di tingkat nasional dan internasional.

PT SUCOFINDO merupakan badan usaha milik Negara (BUMN) yang didirikan berdasarkan surat keputusan menteri Perekonomian RI tertanggal 20 September 1956 No.11.460 a/M berbentuk perseroan terbatas dengan nama "*Superintending Company Of Indonesia Ltd*", dan disahkan dihadapan Notaris Tobing St. Arifin dengan aktenya No. 42 tertanggal 22 Oktober 1956 dan anggaran dasarnya diumumkan dalam berita Negara RI No.293 tahun 1958.

PT SUCOFINDO menyajikan jasa dalam bidang inspeksi, supervisi, pengkajian dan pengujian. Legalitas usaha PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung ditegaskan dengan dikeluarkannya Surat izin Usaha Perdagangan oleh Departemen Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia. Kantor Wilayah Departemen Perindustrian dan Perdagangan Provinsi DKI Jakarta untuk PT SUCOFINDO yang kemudian dilegalisir kepala kantor Departemen Perindustrian dan Perdagangan Kota Bandar Lampung.

Kepemilikan saham SUCOFINDO saat ini yaitu :

- Seri A Dwiwarna (NRI) : 1 saham
- Seri B (PT BKI (Persero)) : 284.999 saham
- Seri B (SGS) : 15.000 saham

SUCOFINDO telah mengembangkan jasa di bidang usaha Inspeksi dan Audit, Pengujian dan Analisis, Sertifikasi, Konsultasi, dan pelatihan dalam Pertanian, Kehutanan, Pertambangan (Migas dan Nonmigas), Konstruksi Industri

Pengolahan, Kelautan, Perikanan, Pemerintah, Transportasi, Sistem Informatika dan Energi Terbarukan.

Kompetensi dan pengalaman SUCOFINDO tidak perlu diragukan lagi. Pada tahun 2017, dengan dukungan oleh budaya kerja yang tinggi, peningkatan kompetensi melalui *knowledge management* dan pengembangan jasa yang inovatif, diharapkan dapat mengembangkan bisnis yang berorientasi kelas dunia. Dengan perjalanan panjang yang dilalui, SUCOFINDO melalui visi dan misi bertekad untuk terus menjadi perusahaan inspeksi terdepan dan terbesar di Indonesia.

1.4.2 Arti Logo Perusahaan



Gambar 1. Logo Perusahaan
Sumber : www.sucofindo.co.id

1. Identitas perusahaan berupa logo TIGA BOLA DUNIA melambangkan kegiatan usaha Perseroan yang memiliki ruang lingkup internasional dan mempersatukan tiga kawasan usaha yaitu di darat, laut dan udara.
2. Warna biru gelap, mempunyai makna sifat stabil, langgeng, aman, dan terpercaya melambangkan suatu usaha yang dapat dipercaya dan diandalkan.
3. Warna biru terang, memiliki kesan bersih dan luas, mencerminkan ketertiban, dan keluasan jangkauan usaha.
4. Warna biru gradasi menggambarkan nuansa yang melambangkan diversifikasi atau keragaman jenis usaha, serta suatu gerak yang melambangkan suatu sifat yang berorientasi pada perkembangan dan kemajuan masyarakat.

5. Logo tipe SUCOFINDO yang tertera menggunakan huruf microgama (aerostyle) memiliki kesan tegas, kuat, luas, dan stabil, sehingga sifat ini menimbulkan suatu citra yang sesuai dengan sifat suatu usaha yang senantiasa bersungguh-sungguh dalam setiap komitmen yang berhubungan dengan semua pihak.

1.4.3 Letak Geografis

PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung terletak di Jalan Gatot Subroto No. 161, Pecoh Raya, Kecamatan Teluk Betung Selatan, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung 35228.

1.4.4 Visi dan Misi Perusahaan

PT SUCOFINDO memiliki visi yaitu :

Menjadi perusahaan kelas dunia yang kompetitif, andal dan terpercaya di bidang inspeksi, pengujian, sertifikasi, konsultansi dan pelatihan.

PT SUCOFINDO memiliki misi yaitu :

Menciptakan nilai ekonomi kepada para pemangku kepentingan terutama pelanggan, pemegang saham dan pegawai melalui layanan jasa inspeksi, pengujian, sertifikasi, konsultansi serta jasa terkait lainnya untuk menjamin kepastian berusaha.

1.4.5 Jenis Usaha PT SUCOFINDO

PT SUCOFINDO bertujuan untuk melaksanakan dan menunjang kebijaksanaan dan program pemerintah di bidang ekonomi serta pembangunan nasional yang pada umumnya yaitu jasa survei dan *superintending*. Dalam melaksanakan tugasnya PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung menjalankan kegiatan usahanya di bidang Pengawasan (*Supervision*), Pengendalian (*Control*), Pemeriksaan (*Inspection*), dan Pengkajian (*Assesment*) mengenai kualitas, kuantitas, dan kondisi yang berkaitan dengan nilai atau harga komoditi dan objek usaha lainnya. PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung telah memiliki ruang lingkup kegiatan antara lain:

1. PIK

- a. Perdagangan

- b. Industri
 - c. Kelautan
 - d. TKDN
2. LSI
- a. Layanan Publik
 - b. Sumber Daya Alam
 - c. Investasi
3. HMPM
- a. Survei Non-Seismik
 - b. Survei Seismik, Geologi dan Geofisika
 - c. Pemboran, Operasi Sumur Pemboran
4. AEBT
- a. Energi baru dan terbarukan
 - b. Infrastruktur, Aset dan Proses Produk Migas
5. Industri
- a. Kelistrikan dan PJK3 DEPNAKER
 - b. Kemaritiman
 - c. Transportasi
 - d. Infrastruktur dan BMBB
6. Mineral
- a. ISP Bahan Tambang
 - b. ISP Mineral *Processing* dan Metalurgi
 - c. Konsultasi Tambang
 - d. ISP Bahan Batuan, Beton dan Tanah
 - e. Pengujian Bahan Tambang
 - f. Pengujian Batuan, Beton dan Tanah
7. Batubara
- a. *Downstream*
 - b. *Midstream*
 - c. Konsultasi dan Infrastruktur
 - d. Pengujian Batubara
8. Laboratorium

- a. Analisa Kimia Umum dan Produk Konsumen
- b. Analisa Minyak dan Gas
- c. Analisa Lingkungan
- d. Analisa Pengujian Teknik dan Mekanik
- e. Kalibrasi Alat Ukur dan Uji
- f. *Provision Laboratory* dan *Setup Laboratory*

9. SERCO

- a. Sertifikasi Produk dan Sistem Mutu
- b. *Eco Frame Work*
- c. Sertifikasi Sistem Manajemen
- d. Pelatihan Sistem Manajemen dan Turunannya

10. KSP

- a. Agribisnis
- b. Pemeriksaan Produk Industri dan Konsumen
- c. FINS
- d. Fumigasi dan Higiene

11. Penyewaan Ruangan

1.4.6 Struktur Organisasi PT SUCOFINDO

Struktur Organisasi adalah suatu tatanan tertinggi yang dibuat dari pemimpin sampai yang dipimpin untuk melaksanakan aktivitas atau operasional organisasi melalui garis-garis wewenang, pelaksanaan tanggung jawab, pengambilan keputusan dan jalur komunikasi yang digunakan untuk mendapatkan informasi, laporan-laporan dan arus dokumen transaksi. Untuk menghindari konflik kepentingan yang potensial terhadap kegiatan perusahaan, PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung sesuai dengan visi perusahaan yang ditetapkan oleh Direktur Utama PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung menetapkan tanggung jawab inti personil dalam perusahaan. Penetapan tanggung jawab ini digambarkan dalam bentuk struktur organisasi serta uraian tugas dan wewenang dari masing-masing personil tersebut. Struktur organisasi PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung secara garis besar ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Direksi (SKD) No.004/SKD-DRU/ORG/2002, tanggal 8 Maret 2002.

Struktur-struktur organisasi tersebut berbentuk organisasi ini yaitu pimpinan langsung memberikan perintah kepada bawahan sebagai petunjuk bagaimana melaksanakan tanggung jawab sebagai mekanisme kerja berada dalam pengawasan dan terkendali. Pimpinan tertinggi pada PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung adalah Manajer Cabang.

1. Manajer cabang

Fungsinya mengambil keputusan kebijakan operasional dan unit kerja yang menjadi tanggung jawab, melakukan koordinasi dan konsultasi kepada direksi yang terkait dalam pelaksanaan kegiatan dibidang operasional, pemasaran, keuangan, dan administrasi di unit kerjanya.

Tugas Pokok :

- a. Mengerahkan pelaksanaan kebijakan dibidang operasi, pemasaran keuangan, administrasi.
- b. Memantau dan mengevaluasi pelaksanaan operasional jasa-jasa perusahaan di cabang yang menjadi tanggung jawabnya.
- c. Mengantisipasi dan menindaklanjuti perkembangan peluang usaha jasa-jasa perusahaan dicabang yang menjadi tanggung jawabnya.

2. Sekertaris

Fungsinya membantu aktifitas cabang, bertanggungjawab terhadap arus masuk dokumen perusahaan kepimpinan serta mendistribusikan surat keseluruhan karyawan atau bagian lain, serta dapat melaksanakan tugas-tugas lainnya yang berkaitan dengan tanggung jawabnya pada kesekretarian yang ditetapkan atau diatur oleh Kepala Cabang atau pejabat yang ditunjuk.

Tugas Pokok:

- a. Mencatat dan menggandakan setiap surat masuk atau keluar.
- b. Mengatur dan menjadwalkan kegiatan kepala cabang.
- c. Membuat atau mengajukan permintaan untuk kebutuhan ATK dan lain-lain.
- d. Menerima dan menyampaikan instruksi dari kepala cabang untuk disampaikan kepada pihak lain.

3. QSHE (*Quality, Safety, Health and Environment*) & Risk Management

Mengawasi dan koordinasi kegiatan operasional perusahaan sesuai dengan SOP yang berlaku.

Tugas Pokok :

- a. Membuat program kerja K3 dan perencanaan pengimplementasiannya.
- b. Memastikan berjalannya program SMK3 dan mendokumentasikannya.
- c. Membuat laporan QSHE dan menganalisis data statistik kecelakaan kerja.
- d. Melakukan peninjauan resiko *assessment*, HIRAC, SOP dan JSA.
- e. Melakukan promosi QSHE dan *safety communication* (safety Meeting, Rambu-rambu QSHE) kepada karyawan.
- f. Melakukan pemeriksaan pada peralatan kerja, tenaga kerja, kesehatan tenaga kerja serta lingkungan kerja.
- g. Meninjau keselamatan kerja dan pelatihan keselamatan.
- h. Mampu melakukan penanggulangan kecelakaan kerja dan melakukan penyelidikan penyebabnya.
- i. Memastikan tenaga kerja telah bekerja sesuai dengan SOP.
- j. Mampu melakukan inspeksi HSE, melaksanakan program inspeksi HSE, dan melaporkan inspeksi HSE.

4. Bidang Inspeksi dan Pengujian

Fungsi dari bidang ini yaitu merencanakan, mengarahkan, mengkoordinasikan, serta mengendalikan kegiatan disektor mineral Bandar Lampung untuk memastikan tercapainya sasaran kegiatan usaha berdasarkan rencana dan kebijakan perusahaan yang telah ditentukan.

Tugas Pokok :

- a. Menandatangani sertifikat dan laporan
- b. Mengevaluasi realisasi hasil laporan
- c. Menyepakati rencana kerja anggaran.
- d. Menerima dan menolak order.
- e. Melakukan amandemen sertifikat dan laporan
- f. Menetapkan harga jual sesuai dengan aturan standar yang ditetapkan.
- g. Amandemen sertifikat atau laporan

5. *Marine Surveyor* / Inspektor

Fungsinya *marine Surveyor* hadir sebagai pihak ketiga dalam transaksi bisnis, sebagai pihak yang independent yang dipercaya oleh kedua belah pihak baik itu penjual dan pembeli untuk melaporkan hasil laporan survei terhadap muatan dan kapal secara baik dan benar sesuai keadaan sebenarnya, hasil laporan survei inilah yang menjadi jualan seorang *marine surveyor*.

Tugas Pokok : Membuat hasil laporan survei jumlah muatan dan kualitas muatan barang

6. *Foreman Sampling & Preparator*

Tugas pokok *Foreman Sampling* :

- a. Bertanggung jawab dalam melakukan koordinasi dan membina kerja sama tim yang solid
- b. Bertanggung jawab untuk melaksanakan pengaturan, pengontrolan dan peningkatan kemampuan sumber daya manusia, bahan baku / bahan jadi / bahan setengah jadi dan mesin – mesin produksi didalam
- c. Bertanggung jawab untuk memaksimalkan efisiensi, meminimalkan biaya dan menghasilkan bahan setengah jadi / bahan jadi yang memenuhi standar kebutuhan pelanggan.
- d. Membuat perencanaan pengambilan contoh uji sesuai dengan *Good Environmental Sampling Practice*.

Tugas pokok Preparator :

- a. Mempersiapkan dan mengemas sampel di lapangan untuk dipaketkan.
- b. Mengawasi kegiatan dalam proyek dan melaporkan hal-hal yang tidak sesuai dengan ketentuan/aturan.
- c. Merapikan dan mengembalikan segala peralatan dan perlengkapan yang tidak terpakai pada tempatnya, serta memeriksa kelengkapan inventaris proyek.
- d. Ikut serta membantu dan mendukung kegiatan di lapangan dan laboratorium, agar proyek PT SUCOFINDO berjalan dengan lancar.
- e. Mentaati prosedur dan standar keselamatan selama bekerja dan mengikuti pengarahan dari Divisi HSE.

7. Analis

Tugas Pokok :

- a. Mendata penerimaan order sampel laboratorium dibuku penerimaan sampel untuk kemudian ditindaklanjuti.
- b. Melakukan perencanaan dan pelaksanaan pengujian parameter kualitas sampel.
- c. Mendata hasil analisa sampel laboratorium di *form*.
- d. Mendata hasil analisa lengkap pada komputer.
- e. Mengarsipkan berkas-berkas hasil analisa berdasarkan nomor.

8. *Finance and Accounting Officer (FA)*

Tugas Pokok :

- a. Membuat invoice ke *customer*
- b. Membuat sertifikat hasil analisa sampel
- c. Membuat daftar sertifikat setiap bulan
- d. Membuat pengajuan permintaan barang dan jasa
- e. *Customer Service Backup*
- f. Menyusun akutansi laporan manajemen

9. Customer Service

Tugas Pokok:

- a. Sebagai dokumentor , mencatat sampel masuk dan pemberian kode sampel masuk.
- b. Sebagai resepsionis , sebagai penerima tamu yang datang. Dalam hai ini melayani pertanyaan yang diajukan *customer* dan memberikan informasi yang diinginkan selengkap mungkin.
- c. Sebagai *Customer Relationship Officer* dan melakukan penawaran harga

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Meskipun demikian, ada yang menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatan yaitu Brazil karena lebih banyak ditemukan spesies kelapa sawit di hutan Brazil dibandingkan Afrika. Pada kenyataannya, tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini. Tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Selain mampu menciptakan kesempatan kerjadan mengarah kepada kesejahteraan masyarakat, kelapa sawit juga sumber devisa negara dan Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak kelapa sawit (Fauzi, dkk., 2008)

Kelapa sawit merupakan tanaman multiguna yang sudah tersebar diberbagai daerah di Indonesia (Suwanto, 2010). Tanaman ini mulai banyak menggantikan posisi penanaman komoditas perkebunan lain, yaitu tanaman karet. Kelapa sawit merupakan tanaman yang dapat menghasilkan minyak selain kelapa dan kacang-kacangan. Dalam perkembangannya melalui salah satu produknya yaitu minyak sawit, kelapa sawit memiliki peranan penting antara lain mampu mengganti kelapa sebagai sumber bahan baku mentah bagi industri pangan maupun non pangan dalam negeri (Sastrosayono, 2003).

Kelapa sawit berbentuk pohon dengan tinggi dapat mencapai 24 m. Tanaman ini berakar serabut yang berfungsi sebagai penyerap unsur hara dalam tanah, respirasi tanaman dan sebagai penyangga berdirinya tanaman. Akar serabut tanaman kelapa sawit mengarah kebawah. Selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah kesamping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi. Seperti jenis palma lainnya, daunnya tersusun majemuk menyirip. Daun berwarna hijau tua dan pelepah berwarna sedikit lebih muda. Penampilannya sedikit mirip dengan tanaman salak, hanya saja dengan duri yang tidak terlalu keras dan tajam (Rondang, 2006). Batangnya tidak mempunyai kambium dan umumnya tidak bercabang. Batang kelapa sawit berbentuk silinder dengan diameter 20-75 cm (Fauzi, 2002). Batang tanaman diselimuti pelepah hingga

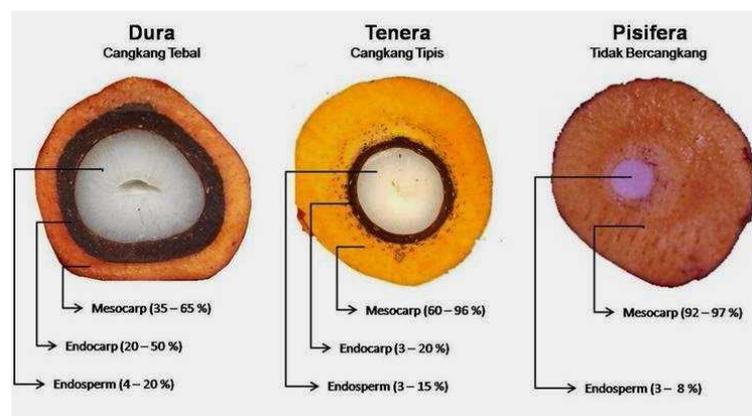
umur 12 tahun. Setelah umur 12 tahun pelepah yang mengering akan terlepas sehingga penampilannya menjadi mirip dengan kelapa (Rondang, 2006).

Kelapa sawit merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*), artinya bunga jantan dan betina terdapat dalam satu tanaman serta masing-masing terangkai dalam satu tandan. Rangkaian bunga jantan dihasilkan dengan siklus yang bergantian dengan bunga betina sehingga pembungaan secara bersamaan jarang terjadi. Buah (*fructus*) pada kelapa sawit dihasilkan setelah tanaman berumur 3,5 tahun dan diperlukan waktu 5-6 bulan dari penyerbukan hingga buah matang dan siap dipanen (Fauzi, 2002).

Secara umum terdapat dua macam minyak kelapa sawit, yaitu minyak kelapa sawit yang berasal dari ekstraksi daging buah (sabut) dan minyak kelapa sawit yang berasal dari ekstraksi inti sawit (kernel). Hasil ekstraksi daging buah disebut minyak mentah kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO), sedangkan hasil ekstraksi inti buah disebut minyak inti kelapa sawit atau *Crude Palm Kernel Oil* (CPKO) (Hadi, 2004)

2.2 Varietas Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit dibedakan menjadi 3 jenis berdasarkan tebal tipisnya cangkang dan daging buah tanaman kelapa sawit, yang dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 2. Varietas kelapa Sawit (Satyawibawa dan yustina, 1992)

1) Dura

Jenis dura memiliki ciri-ciri yaitu: memiliki cangkang dengan tebal sekitar 2-8 mm, tidak terdapat lingkaran serabut pada bagian luar cangkang. Pada daging

buah relatif tipis (35-50% terhadap buah), daging biji besar dengan kandungan minyak rendah, banyak digunakan sebagai induk betina dalam program pemuliaan (Satyawibawa dan yustina,1992).

2) Pisifera

Jenis pisifera memiliki ciri-ciri yaitu: memiliki cangkang yang sangat tipis (bahkan hampir tidak ada), daging buah lebih tebal dari pada daging buah jenis dura, daging biji sangat tipis, tidak dapat diperbanyak tanpa menyilangkan dengan jenis lain, dengan persilangan diperoleh jenis tenera. Pisifera tidak dapat digunakan sebagai bahan untuk tanaman komersial, tetapi digunakan sebagai induk jantan (Satyawibawa dan yustina,1992).

3) Tenera

Jenis tenera memiliki ciri-ciri yaitu: memiliki cangkang dengan ketebalan yang tipis sekitar 0,5-4 mm, terdapat lingkaran serabut disekeliling tempurung, daging buah ini sangat tebal (60-96%), tandan buah lebih banyak (tetapi ukurannya lebih kecil), merupakan hasil persilangan dura dengan pisifera. Jenis tenera merupakan yang paling banyak ditanam dalam perkebunan dengan skala besar di sekitar. Umumnya jenis ini menghasilkan lebih banyak tandan buah (Satyawibawa dan yustina,1992).

2.3 Proses Pengolahan Kelapa Sawit

Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) bertujuan untuk memperoleh minyak sawit yang berkualitas baik. Proses tersebut berlangsung cukup panjang dan memerlukan kontrol yang cermat, dimulai dari pengangkutan TBS atau brondolan dari tempat pengumpulan hasil (TPH) ke pabrik sampai dihasilkannya minyak sawit dan hasil-hasil sampingnya (Tim penulis, 1997).

Pengolahan kelapa sawit merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha perkebunan kelapa sawit. Hasil utama yang dapat diperoleh ialah minyak sawit, inti sawit, sabut, cangkang, dan tandan kosong (Sibuea, 2014). Mengolah kelapa sawit memiliki beberapa tahap yang harus dilakukan agar dapat menghasilkan produk yang optimal. Proses pengolahan TBS pada suatu industri melalui beberapa tahap mulai dari proses penimbangan, sortasi, loading ramp, perebusan, bantingan, pelumatan, press dan pemurnian sawit.

2.3.1 Penimbangan

TBS hasil pemanenan harus segera diangkut ke pabrik untuk diolah lebih lanjut untuk menghindari kadar ALB yang meningkat. Penimbangan dilakukan dua kali untuk setiap angkutan TBS yang masuk ke pabrik, yaitu pada saat masuk (berat truk dan TBS) serta pada saat keluar (berat truk). Dari selisih timbangan saat truk masuk dan keluar, diperoleh berat bersih TBS yang masuk ke pabrik. Jembatan timbang tersebut dioperasikan secara mekanis maupun elektronis. Truk yang keluar masuk ke jembatan timbang harus berjalan perlahan-lahan sebab perangkat elektronik dari jembatan timbang sangat sensitif terhadap beban kejut. Pada saat penimbangan posisi truk harus berada di tengah agar beban yang dipikul merata (Pahan, 2006)

Penimbangan yang akurat dapat dilakukan dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- 1) Pada awal penimbangan jarum harus berada pada titik nol.
- 2) Saat menimbang, timbangan dibaca pada posisi jarum maksimum.
- 3) Keluar masuk kendaraan harus perlahan-lahan sehingga terhindar dari goncangan atau benturan.
- 4) Kebersihan timbangan harus diperiksa setiap hari.
- 5) Timbangan harus terhindar dari genangan air untuk mengontrol penyimpanan timbangan dan kerusakan pada alat (Sibuea, 2014).

2.3.2 Sortasi Buah

Untuk perhitungan rendemen dan penilaian mutu perlu diketahui keadaan TBS yang masuk ke dalam pabrik, karena itu perlu dilakukan sortasi. Sortasi dilakukan sesuai dengan kriteria panen. Selain itu, cacat presentase tangkai panjang, banyaknya buah yang jatuh (brondolan), dan kotoran (Sunarko, 2014).

Buah sawit yang diolah harus melalui proses penyortiran sebelum ke tahap selanjutnya. Hal ini melibatkan proses penilaian dimana buah yang baik maupun buah yang buruk dipisahkan, kriteria yang harus diteliti adalah berapa besar tingkat kematangan buah sawit karena hal tersebut akan mempengaruhi hasil terhadap minyak yang akan dipasarkan (Zulfitriany, 2015). Fraksi-fraksi sangat

mempengaruhi mutu panen, termasuk juga kualitas minyak yang dihasilkan dikenal ada lima fraksi TBS yang dipanen.

Tabel 1. Tingkat Kematangan TBS

Fraksi	Jumlah Brondolan	Tingkat Kematangan
00	Tidak ada, buah berwarna hitam	Sangat mentah
0	1 - 12,5% buah luar membrondol	Mentah
1	12,5 - 25% buah luar membrondol	Kurang matang
2	12,5 - 25% buah luar membrondol	Matang I
3	50 - 75% buah luar membrondol	Matang II
4	75 - 100% buah luar membrondol	Lewat matang I
5	Buah dalam juga membrondol ada buah yang busuk	Lewat matang II

Derajat kematangan yang baik yaitu jika tandan-tandan yang dipanen berada pada fraksi 1,2 dan 3. Secara ideal, dengan mengikuti ketentuan dan kriteria matang panen dan terkumpulnya brodolol serta pengangkutan yang lancar. Penentuan saat panen sangat mempengaruhi kandungan ALB minyak sawit yang dihasilkan. Apabila pemanenan buah dilakukan dalam keadaan lewat matang, maka minyak yang dihasilkan mengandung ALB dalam persentase tinggi (lebih dari 5%). Sebaliknya, jika pemanenan dilakukan dalam keadaan buah belum matang, maka selain kadar ALB rendah, rendemen minyak yang dihasilkan juga rendah

Tabel 2. Hubungan antara Fraksi dengan Rendemen Minyak dan Kadar ALB

Fraksi	Rendemen Minyak (%)	Asam Lemak Bebas (%)
0	16,5	1,6
1	21,4	1,7
2	22,1	1,8
3	22,1	2,1
4	22,2	2,6
5	21,9	3,8

(Sibuea, 2014)

2.3.3 Loading Ramp

Loading ramp adalah tempat penimbunan sementara dan pemindahan tandan buah ke dalam lori perebusan. TBS diterima dari alat angkutan, lalu dipindahkan ke tempat penerimaan tandan (loading ramp). Loading ramp

berfungsi sebagai tempat penerimaan tandan dan tempat mencurahkan tandan buah ke dalam lori perebusan. Lantai loading ramp yang berkisi-kisi memudahkan pasir dan kotoran lainnya untuk jatuh dan terbuang ke bawah. Melalui pintu hidrolik, tandan buah kelapa sawit di bawa menggunakan lori, lalu masuk menuju rebusan menggunakan penarik (Rustam, 2011).

2.3.4 Perebusan

TBS yang telah ditimbang dan dimasukkan ke dalam lori selanjutnya dibawa pada tahap perebusan. Kapasitas satu unit rebusan adalah 10 lori. Buah beserta lorinya kemudian direbus dalam sebuah tempat rebusan (*sterilizer*) atau ketel rebus. Perebusan dilakukan dengan mengalirkan uap panas selama 1 jam atau tergantung besarnya tekanan uap. Pada umumnya, besarnya tekanan uap yang digunakan adalah 2,5 atmosfer dengan suhu uap 125⁰C. Perebusan yang terlalu lama dapat menurunkan kadar minyak dan pemucatan kernel. Sebaliknya, perebusan dalam waktu yang pendek menyebabkan semakin banyak buah yang tidak rontok dari tandannya (Fauzi, 2002).

Pada saat buah kelapa sawit direbus tekanan haruslah tinggi, perebusan seperti ini hampir sama dengan kompor uap. Sterilisasi yang dilakukan bertujuan untuk menurunkan tingkat keasaman lemak bebas kemudian mengurangi kadar air sehingga memudahkan pemberedelan pada tresher, dan pelembutan daging buah untuk pemisahan antara biji dengan buah (Zulfitriany, 2015).

Tujuan Perebusan adalah:

- 1) Merusak enzim lipase yang menstimulir pembentukan ALB,
- 2) Mempermudah pelepasan buah dari tandan dan inti dari cangkang
- 3) Memperlunak daging buah sehingga memudahkan pemerasan, serta
- 4) Untuk mengkoagulasikan (mengendapkan) protein sehingga memudahkan pemisahan minyak

2.3.5 Bantingan

Buah dilepas dari tandannya menggunakan mesin pelepas buah atau *stripping machine*. Mesin pelepas buah berupa tromel yang memiliki garis tengah 180 cm dan panjang 3-4 meter. Dinding tromel terbuat dari besi bulat yang pemasangannya tidak terlalu rapat. Jarak antara satu besi bulat dengan besi bulat

lainnya sekitar 5 cm. Mesin *thresher* dapat diputar 25-35 putaran per menit. Setelah tromel diisi dengan buah yang sudah distrelisasi, tromel diputar lambat. Tandan buah akan ikut berputar dan buah akan berjatuhan di antara sela-sela besi bulat (Sastrosayono, 2003). Tandan akan terpentol keluar dan buah akan keluar dari mesin melalui kisi-kisi. Proses ini berlangsung secara berulang-ulang sampai buah yang melekat pada tandan tidak ada lagi. Tandan-tandan yang telah kosong dikeluarkan dari tremol dan dibawa melalui konveyor menuju alat pengabuan (*incinerator*). Hasil pengabuan dikumpulkan dan digunakan sebagai pupuk tanaman (Rustam, 2011).

2.3.6 Pelumatan

Pelumatan atau pengadukan dilakukan di dalam mesin pelumat (*digester*). *Digester* berupa bejana yang dilengkapi pisau pengaduk. Prinsip kerjanya, daging buah dilumat untuk memecahkan jaringan sel minyak. Proses pelumatan dilakukan dalam kondisi panas (85-95⁰C) dengan bantuan uap panas agar minyak tidak mengental. Pasalnya, minyak yang terlalu kental dapat mempersulit pengeluaran minyak (Rustam, 2011).

2.3.7 Press

Pengempaan bertujuan untuk mengambil minyak. Minyak diambil dari massa adukan buah di dalam mesin pengempaan secara bertahap dengan bantuan pisau pelempar dari ketel adukan. Minyak yang keluar ditampung ke sebuah talang dan dialirkan ke *crude oil tank* melalui *vibrating screen* (Sunarko, 2014).

2.3.8 Pemurnian

Minyak yang keluar dari tempat pemerasan atau pengepresan masih berupa minyak sawit kasar karena masih mengandung kotoran berupa partikel-partikel dari tempurung dan serabut serta 40-50% air. Agar diperoleh minyak sawit yang bermutu baik, minyak sawit kasar tersebut diolah lebih lanjut yaitu dialirkan dalam tangki minyak kasar (*crude oil tank*). Setelah melalui pemurnian atau klarifikasi yang bertahap, akan menghasilkan CPO (Fauzi, 2002).

Minyak hasil pengempaan dialirkan masuk ke *stand trap tank* (penangkap pasir) lalu menuju vibro separator untuk disaring agar kotoran berupa serabut kasar tersebut kemudian dialirkan ketangki penampungan minyak kasar (*crude oil*

tank). Selanjutnya dikirim ke *Vertical Continue Tank* (VCT), di VCT proses pemisahan dilakukan berdasarkan berat jenis antara minyak, air dan sludge, dimana minyak yang ringan akan keatas, lalu dikirim ke *oil tank*, sedangkan sludge dikirim ke sludge tank. Sludge merupakan fasa campuran yang masih mengandung minyak (Pahan, 2006).

2.4 *Crude Palm Oil* (CPO)



Gambar 3. *Crude Palm Oil* (CPO)
(Sumber PT. Maulana Karya Persada)

CPO atau minyak sawit kasar adalah minyak nabati yang diperoleh dari hasil ekstraksi daging buah kelapa sawit, umumnya dari spesies *Elaeis guineensis* dan sedikit dari spesies *Elaeis oleifera* dan *Attalea maripa* suatu spesies tanaman tropis yang berasal dari Afrika Barat, namun kini tumbuh sebagai hibrida di banyak belahan dunia, termasuk Asia Tenggara dan Amerika Tengah (Fricke, 2009). Sebagai minyak atau lemak, CPO adalah suatu trigliserida, yaitu senyawa gliserol dengan asam lemak. CPO berupa minyak yang agak kental berwarna kuning jingga kemerah-merahan karena kandungan karotenoida terutama β -karotena yang bersifat larut dalam minyak. Karotenoida merupakan pigmen yang banyak ditemukan pada tanaman dan hewan yang dapat menimbulkan warna kemerahan dan sebagian besar komponennya adalah gliserida. (Harold McGee, 2004).

CPO biasanya digunakan untuk kebutuhan industri kosmetik, pangan, kimia dan industri pakan ternak. Sebesar 90% minyak sawit digunakan untuk bahan pangan seperti margarin, minyak goreng, *shortening*, pengganti lemak kakao, *vanaspati* (*vegetable ghee*) dan untuk kebutuhan industri es krim, roti, coklat, makanan ringan dan biskuit. Sisanya, 10% minyak sawit digunakan untuk

industri oleokimia yang menghasilkan metil ester, *fatty alcohol*, asam lemak dan surfaktan (Pamani, 2014).

2.4.1 Komposisi CPO

CPO adalah minyak yang terdapat dalam fase padat, yang mempunyai komposisi yang tetap. Minyak kelapa sawit memiliki komposisi ALB yang seimbang, dengan asam lemak jenuh yang hampir sama kandungannya dengan asam lemak tak jenuh. Dua jenis asam lemak yang paling dominan pada CPO yaitu asam lemak jenuh palmitat (C16:0) dan asam lemak tak jenuh oleat (C18:1) (Muchtadi, 2016). Menurut Ketaren (2005) kandungan asam palmitat yang tinggi dapat membuat minyak nabati lebih tahan terhadap oksidasi (ketengikan) dibandingkan jenis minyak lain. Kelapa sawit mengandung kurang lebih 80% perikarp dan 20% buah yang dilapisi kulit yang tipis, kadar minyak dalam perikarp sekitar 34-40% (Ketaren, 1986). Komposisi ALB CPO dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Asam Lemak Bebas CPO

Komposisi Asam Lemak	Minyak Kelapa Sawit (CPO) (%)
Asam Kaprilat	-
Asam Kaproat	-
Asam Laurat	-
Asam Miristat	1,1-2,5
Asam Palmitat	40-46
Asam Stearat	3,6-4,7
Asam Oleat	39-45
Asam Linoleat	7-11

(Sumber : Ketaren, 1986)

2.4.2 Sifat Fisiko-Kimia Minyak Kelapa Sawit

Sifat fisiko-kimia minyak kelapa sawit meliputi warna, bau, dan flavor, kelarutan, titik cair dan *polymorphism*, titik didih (*boiling point*), titik pelunakan, *slipping point*, *shot melting point*, bobot jenis, indeks bias, titik kekeruhan (*turbidity point*), titik asap, titik nyala dan titik api.

Warna minyak ditentukan oleh adanya pigmen yang masih tersisa setelah proses pemucatan, karena asam-asam lemak dan gliserida tidak berwarna. Warna orange atau kuning disebabkan adanya pigmen karotene yang larut dalam minyak. Bau dan flavor dalam minyak terdapat secara alami, juga terjadi akibat adanya asam-asam lemak berantai pendek akibat kerusakan minyak. Sedangkan bau khas

minyak kelapa sawit ditimbulkan oleh persenyawaan *beta ionone*. Titik cair minyak sawit berada dalam nilai kisaran suhu, karena minyak kelapa sawit mengandung beberapa macam asam lemak yang mempunyai titik cair yang berbeda-beda (Ketaren, 1986).

2.4.3 Standar Mutu CPO

Standar mutu merupakan hal penting untuk menentukan bahwa minyak tersebut bermutu baik. CPO saat ini memegang peranan penting terhadap perdagangan dunia. Didalam perdagangan kelapa sawit berbagai industri, baik pangan maupun non pangan, banyak yang menggunakannya sebagai bahan baku. Oleh karena itu, syarat mutu harus menjadi perhatian utama dalam perdagangan dunia.

Mutu CPO dapat dibedakan menjadi dua arti. Pertama, benar-benar murni dan tidak bercampur dengan minyak nabati lain. Mutu minyak sawit dalam arti yang pertama dapat ditentukan dengan menilai sifat – sifat fisiknya, antara lain titik lebur, angka penyabunan dan bilangan yodium sedangkan yang kedua yaitu mutu CPO dilihat dalam arti penilaian menurut ukuran. Dalam hal ini syarat mutunya diukur berdasarkan spesifikasi standar mutu internasional, yang meliputi kadar ALB, air, kotoran, logam besi, logam tembaga, peroksida dan ukuran pemucatan. Dalam dunia perdagangan, mutu minyak sawit dalam arti yang kedua lebih penting. (Tim Penulis, 1997). Oleh karena itu keaslian, kesegaran, kemurnian dan aspek higienisnya harus diperhatikan (Fauzi, dkk., 2012). Selain itu, ada beberapa faktor yang secara langsung berkaitan dengan standar mutu minyak sawit seperti pada Tabel. 4

Tabel 4. Standar Mutu *Crude Palm Oil* (CPO) SNI 01-2901-2006

No	Karakteristik	Satuan	Persyaratan Mutu
1	Warna	-	Jingga kemerah-merahan
2	Kadar air dan kotoran	%, fraksi massa	5,0 maks
3	Asam lemak bebas (sebagai asam palmitat)	%, fraksi massa	0,5 maks
4	Bilangan Yodium	g Yodium/100 g	50-55

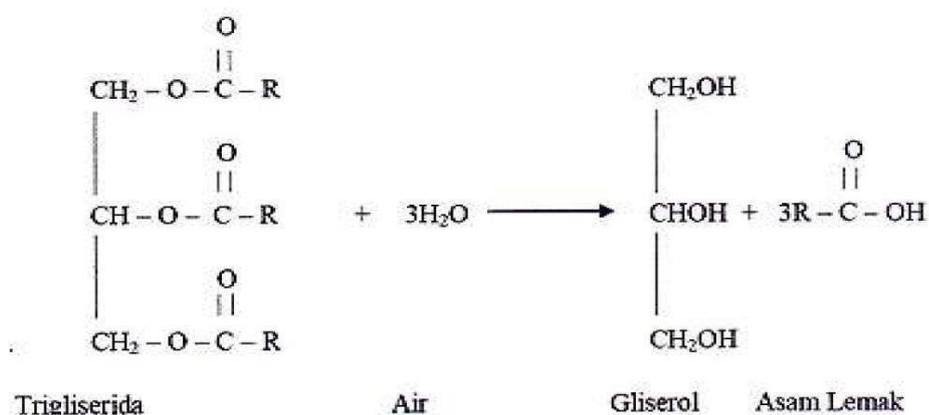
Pada proses pengolahan, tidak semua dapat terambil, sebagian akan terbuang atau tercampur dengan bahan sisa atau buangan. Namun demikian, perlu ada batasan maksimum yang hilang yang harus dijadikan sebagai pedoman. Hal

ini diperlukan untuk menekan angka kerugian. Makin rendah kerugian, makin tinggi efisiensi pabrik (Sibuea, P.2014). Rendahnya mutu minyak sawit sangat ditentukan oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat langsung dari sifat pohon induknya, penanganan pascapanen, atau kesalahan selama pemrosesan dan pengangkutan.

2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Mutu Minyak Sawit

2.5.1 Asam Lemak Bebas (ALB)

ALB adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas yang tidak terikat sebagai trigliserida. ALB terbentuk karena terjadinya proses hidrolisa minyak menjadi gliserol dan ALB. Kadar ALB yang terkandung dalam minyak nabati dapat menjadi salah satu parameter penentu kualitas minyak tersebut. ALB dalam kondisi konsentrasi tinggi yang terikat dalam minyak sawit sangat merugikan. Tingginya ALB ini mengakibatkan mutu minyak turun (Winarno, 2004). Menurut Almatsier (2004) kadar ALB adalah banyaknya ALB yang dihasilkan dari proses hidrolisis suatu minyak. Banyaknya ALB dalam minyak menunjukkan kualitas minyak. Peningkatan kadar ALB menyebabkan ketengikan, perubahan rasa dan warna pada minyak. Reaksi pembentukan ALB dapat dipercepat dengan adanya faktor air, katalis (enzim), panas, dan keasaman (Ketaren, 1986).



Gambar 4. Rumus Kimia Asam Lemak Bebas

Faktor yang menentukan kandungan asam lemak adalah usia buah yang digunakan untuk memproses minyak dan lama penyimpanan minyak setelah diproses. Semakin lama penyimpanan, menyebabkan asam lemak meningkat, sehingga semakin tinggi kontaminasi, kerusakan serta kandungan ALB dari minyak tersebut (Tagoe dkk, 2012). Penentuan ALB sangat penting dilakukan karena apabila semakin besar nilai ALB maka kandungan ALB semakin tinggi, hal ini menunjukkan kualitas suatu minyak menurun. Pemanenan pada waktu yang tepat juga merupakan salah satu usaha untuk menekan kadar ALB sekaligus menaikkan rendemen minyak. Peningkatan kadar ALB juga dapat terjadi pada proses hidrolisa, pada proses tersebut terjadi penguraian kimiawi yang dibantu oleh air dan berlangsung pada kondisi suhu tertentu. Air panas dan uap air pada suhu tertentu merupakan bahan pembantu dalam proses pengolahan. Akan tetapi, proses pengolahan yang kurang cermat mengakibatkan efek samping yang tidak diinginkan, mutu minyak menurun sebab air pada kondisi suhu tertentu bukan membantu proses pengolahan tetapi menurunkan mutu minyak. (Tim Penulis, 1997).

2.5.2 Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam sampel. Minyak sawit yang keluar dari tempat pemerasan atau pengepresan masih berupa minyak sawit kasar karena masih mengandung kotoran berupa partikel partikel dari tempurung dan serabut serta 40-50% air. Agar diperoleh minyak sawit yang bermutu baik, minyak sawit kasar tersebut diolah lebih lanjut yaitu dialirkan dalam tangki minyak kasar (*crude oil tank*). Setelah melalui pemurnian atau klarifikasi yang bertahap akan menghasilkan CPO (Fauzi, 2008).

Kandungan air pada minyak dalam jumlah kecil dapat terjadi karena proses alami selama di pohon dan akibat perlakuan di pabrik serta penimbunan. Jika kadar air dalam minyak sawit ($<0,15\%$) akan memberikan kerugian mutu minyak, dimana tingkat kadar air yang demikian kecil akan sangat memudahkan proses oksidasi minyak itu sendiri. Proses oksidasi dapat terjadi dengan adanya oksigen di udara baik pada suhu kamar dan selama proses pengolahan pada suhu tinggi yang akan menyebabkan minyak mempunyai rasa dan bau tidak enak, ketengikan akibatnya mutu minyak menjadi turun. Tetapi, jika kadar air dalam

minyak sawit ($> 0,15\%$) maka akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis lemak, dimana hidrolisis dari minyak sawit akan menghasilkan gliserol dan ALB yang menyebabkan ketengikan dan menghasilkan rasa bau tengik pada minyak tersebut. Untuk mendapatkan kadar air yang sesuai dengan yang diinginkan, maka harus dilakukan pengawasan intensif pada proses pengolahan dan penimbunan. Hal ini bertujuan untuk menghambat atau menekan terjadinya hidrolisa dan oksidasi minyak (Gunawan,2004)

Air yang terdapat dalam minyak dapat ditentukan dengan cara penguapan dalam alat pengering. Kadar air yang terkandung dalam minyak kelapa sawit tergantung pada efektivitas pengolahan kelapa sawit menjadi CPO dan juga tergantung pada kematangan buah. Buah yang terlalu matang akan mengandung air yang lebih banyak. Untuk itu perlu pengaturan panen yang tepat dan pengolahan yang sempurna untuk mendapatkan produk yang mutunya tinggi (Hutahaean, 2008).

Tingginya kadar air dalam minyak kelapa sawit dapat berpengaruh terhadap peningkatan kadar ALB karena salah satu faktor yang menyebabkan meningkatnya ALB. Pada pengolahan kelapa sawit pengurangan kadar air dalam CPO dapat dilakukan dengan pengendapan.

2.5.3 Kadar Kotoran

Salah satu parameter mutu CPO adalah kadar kotoran. Kadar kotoran dan zat terlarut adalah keseluruhan bahan-bahan asing yang tidak larut dalam minyak, kotoran yang tidak terlarut dinyatakan sebagai persen zat kotoran terhadap minyak atau lemak. Kadar kotoran yang terkandung dalam CPO dapat berasal dari cangkang, kernel, fiber/serabut, pasir serta benda lain yang terikut dalam minyak. Pada umumnya, penyaringan hasil minyak sawit dilakukan dalam rangkaian proses pengendapan yaitu minyak sawit jernih dimurnikan dengan sentrifugasi. Dengan proses tersebut kotoran-kotoran yang berukuran besar memang dapat disaring. Akan tetapi, kotoran-kotoran atau serabut yang berukuran kecil tidak dapat disaring, hanya melayang-layang didalam minyak sawit sebab berat jenisnya sama dengan minyak sawit (Alfiah, 2015). Kotoran yang terdapat pada minyak terdiri dari tiga golongan, yaitu :

1) Kotoran yang tidak terlarut dalam minyak (*fat insolube*) dan terdispersi dalam minyak. Kotoran yang terdiri dari biji atau partikel jaringan, lendir dan getah serat-serat yang berasal dari kulit abu atau material yang terdiri dari Fe, Cu, Mg dan Ca, serta air dalam jumlah kecil. Kotoran seperti ini dapat diatasi dengan cara mekanis yaitu dengan cara pengendapan dan sentrifugasi. Kadar kotoran dalam minyak sawit berupa logam seperti besi, tembaga, dan kuningan biasanya berasal dari alat-alat pengolahan yang digunakan. Tindakan pencegahan pertama yang harus dilakukan untuk menghindari terikutnya kotoran yang berasal dari pengelupasan alat-alat dan pipa adalah mengusahakan alat-alat dari *stainless stell*.

Mutu dan kualitas kelapa sawit yang mengandung logam-logam tersebut akan turun. Sebab dengan kondisi tertentu, logam-logam dapat menjadi katalisator yang menstimulir reaksi oksidasi minyak sawit. Reaksi ini dapat dimonitor dengan melihat perubahan warna minyak sawit yang semakin gelap dan akhirnya menyebabkan ketengikan.

2) Kotoran yang berbentuk suspensi koloid dalam minyak

Kotoran ini terdiri dari fosfolpid, senyawa yang mengandung nitrogen dari senyawa kompleks lainnya. Kotoran dapat dihilangkan dengan menggunakan uap panas, sentrifugasi atau penyaringan dengan menggunakan adsorben.

3) Kotoran yang terlarut dalam minyak (*fat soluble compound*)

Kotoran yang termasuk dalam golongan ini terdiri dari ALB, sterol, hidrokarbon, monogliserida yang dihasilkan dari hidrolisis trigliserida, zat warna yang terdiri dari karatenoid, klorofil. Zat warna lainnya yang dihasilkan dari proses oksidasi dan dekomposisi minyak yang terdiri dari keton, aldehida, dan resin serta zat lainnya yang belum teridentifikasi. (ketaren, 1986)

2.6 Analisis Regresi

Regresi pertama kali dipergunakan sebagai konsep statistik pada tahun 1877 oleh Sir Francis Galton. Galton melakukan studi tentang kecenderungan tinggi badan anak. Teori Galton berkembang menjadi analisis regresi yang dapat digunakan sebagai alat perkiraan nilai suatu variabel dengan menggunakan beberapa variabel lain yang berhubungan dengan variabel tersebut (Alfigari, 2000).

Menurut Mason, pengertian dari analisis regresi adalah suatu model matematis yang dapat digunakan untuk mengetahui pola hubungan antara dua variabel atau lebih yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang nilai-nilainya tidak bergantung pada variabel lainnya, biasanya disimbolkan dengan X. Variabel ini digunakan untuk meramalkan atau menerangkan nilai dari variabel yang lain. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang nilai-nilainya bergantung pada variabel lainnya, biasanya disimbolkan dengan Y (Hasan, 1999). Hubungan tersebut dapat diekspresikan dalam bentuk persamaan yang menghubungkan variabel terikat Y dengan satu atau lebih variabel bebas X_1, X_2, \dots, X_k . Dalam hal hanya terdapat satu variabel bebas, maka model yang diperoleh disebut model regresi linier sederhana sedangkan jika variabel bebas yang digunakan lebih dari satu, model yang diperoleh disebut model regresi linier berganda (Nachrowi, 2008).

2.6.1 Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana merupakan suatu prosedur untuk menunjukkan dua hubungan matematis dalam bentuk persamaan antara dua variabel, yaitu variabel X sebagai variabel bebas (variable independent) dan variabel Y sebagai variabel terikat (variable dependent). Bentuk umum persamaan linier sederhana adalah :

$$Y = a + bx$$

Dimana :

Y : Variabel terikat

a : Konstanta (garis potong kurva terhadap sumbu Y)

b : Koefisien regresi (kemiringan atau slop kurva linier)

x : Variabel bebas

Nilai a adalah konstanta dan nilai b adalah koefisien regresi untuk variabel X (Sunnyoto, 2007). Koefisien regresi (b) adalah kontribusi besarnya perubahan nilai variabel bebas (X), semakin besar nilai koefisien regresi, maka kontribusi

perubahan semakin besar dan sebaliknya. Kontribusi perubahan variabel X juga ditentukan oleh koefisien regresi positif atau negatif. Nilai a dan b dapat dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Dimana :

Y : Variabel terikat

X : Variabel bebas

2.6.2 Koefisien Korelasi (r)

Koefisien korelasi pertama kali diperkenalkan oleh Karl Pearson sekitar tahun 1900. Koefisien korelasi atau yang dilambangkan dengan r menggambarkan keeratan hubungan antara dua variabel. Menurut Hasan (1999) Koefisien korelasi yang terjadi dapat berupa :

1. Korelasi positif adalah korelasi dari dua variabel, yaitu apabila variabel yang satu (X) meningkat maka variabel yang lainnya (Y) cenderung meningkat pula.
2. Korelasi negatif adalah korelasi dari dua variabel, yaitu apabila variabel yang satu (X) meningkat maka variabel yang lainnya (Y) cenderung menurun.
3. Tidak adanya terjadi korelasi apabila kedua variabel (X dan Y) tidak menunjukkan adanya hubungan.
4. Korelasi sempurna adalah korelasi dari dua variabel, yaitu apabila kenaikan atau penurunan variabel yang satu (X) berbanding dengan kenaikan atau penurunan variabel yang lainnya (Y).

Untuk perhitungan koefisien korelasi r berdasarkan sekumpulan data (Xi, Yi) berukuran dengan menggunakan rumus :

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

r : Koefisien korelasi

n : Banyak sampel

X : Nilai variabel X

Y : Nilai variabel Y

2.6.3 Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur seberapa baik garis regresi sesuai dengan data aktualnya (*goodness of fit*). Koefisien Determinasi (R^2) bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan variabel bebas menjelaskan variabel terikat. Nilai R^2 berada diantara 0 – 1, semakin dekat nilai R^2 dengan 1 maka garis regresi yang digambarkan menjelaskan 100% variasi dalam Y. Sebaliknya, jika nilai R^2 sama dengan 0 atau mendekatinya maka garis regresi tidak menjelaskan variasi dalam Y. Koefisien determinasi merupakan besarnya kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikatnya. Semakin tinggi koefisien determinasi, semakin tinggi kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan variasi perubahan pada variabel terikatnya.

2.6.4 Uji Simultan Hipotesis (Uji F)

Pengujian secara simultan (Uji F) digunakan untuk mencari apakah variabel bebas secara bersama-sama mempengaruhi variabel terikat. Uji F dilakukan untuk melihat pengaruh dari seluruh variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Tingkatan yang digunakan adalah sebesar 0,05 atau 5%, jika nilai signifikan F < 0,05 maka dapat diartikan bahwa variabel bebas secara simultan mempengaruhi variabel terikat sebaliknya jika nilai signifikan F > 0,05 maka dapat diartikan bahwa variabel bebas secara simultan tidak mempengaruhi variabel terikat (Ghozali, 2016). Pengujian statistik Anova merupakan bentuk pengujian hipotesis dimana dapat menarik kesimpulan berdasarkan data atau kelompok statistik yang disimpulkan. Pengambilan keputusan dilihat dari pengujian ini dilakukan dengan melihat nilai signifikan F yang terdapat di dalam tabel ANOVA, tingkat signifikansi yang digunakan yaitu sebesar 0,05. Adapun ketentuan dari uji F yaitu sebagai berikut (Ghozali, 2016) :

1. Jika nilai signifikan $F < 0,05$ maka H^0 ditolak dan H^1 diterima. Artinya semua variabel bebas memiliki pengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat.
2. Jika nilai signifikan $F > 0,05$ maka H^0 diterima dan H^1 Artinya, semua variabel bebas tidak memiliki pengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat.

III. METODE PELAKSANAAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penyusunan Tugas Akhir dilaksanakan pada Bulan Juni 2022 di Politeknik Negeri Lampung berdasarkan hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang dilaksanakan pada tanggal 7 Maret 2022 – 30 April 2022. Tempat pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan yaitu di PT SUCOFINDO Bandar Lampung yang beralamat di Jalan Gatot Subroto No. 161, Pecoh Raya, Kec. Telukbetung Selatan, Kota Bandar Lampung, Lampung 35228.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam analisis ALB, kadar air dan kadar kotoran yaitu sampel CPO, etanol 100%, larutan standar NaOH 0,25 N, indikator *Phenolphthalein* (PP), sampel kadar air CPO, karosen/ minyak tanah, dan heksana

Alat yang digunakan dalam analisis yaitu neraca analitik, erlenmeyer, gelas ukur, *hotplate*, gelas beaker, buret, statif, klem, pipet tetes, cawan petri, sarung tangan, nampan, gegep, oven, desikator, labu ukur, *waterbath*, kertas saring, cawan gooch, dan corong buchner.

3.3 Prosedur Kerja

Parameter yang dilakukan pada pengujian mutu CPO yaitu analisis ALB, kadar air dan kadar kotoran

3.3.1 Pembuatan Larutan

3.3.1.1 Larutan NaOH 0,25 N

- 1) Menimbang kristal NaOH sebanyak 10 g
- 2) Memasukkan ke dalam gelas beaker
- 3) Melarutkan menggunakan 30 ml aquades
- 4) Mengaduk larutan menggunakan batang pengaduk
- 5) Memasukkan ke dalam labu takar 1000 ml
- 6) Menambahkan aquades hingga tanda tera

3.3.1.2 Standarisasi Larutan NaOH 0,25 N

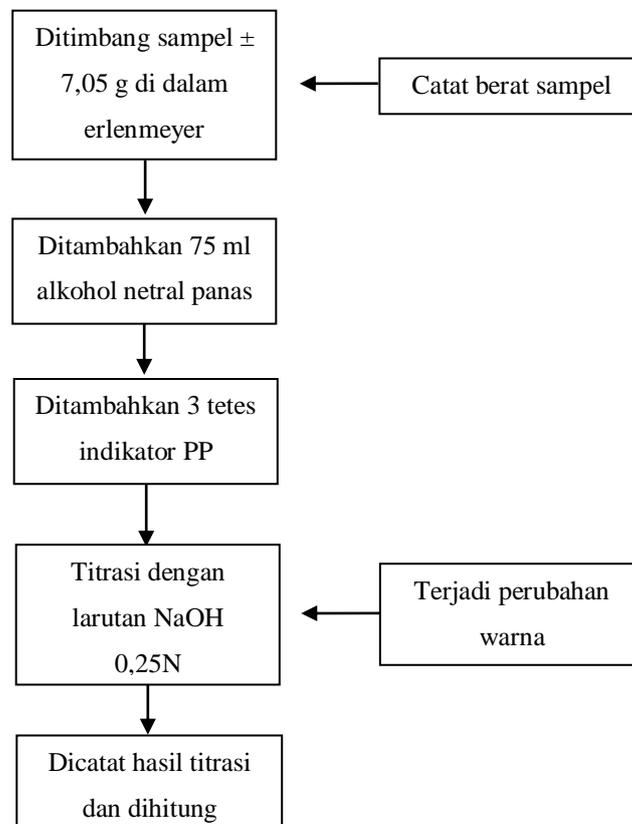
- 1) Menimbang KH Phthalat (KHP) ke dalam erlenmeyer
- 2) Menambahkan indikator PP sebanyak 3 tetes
- 3) Titrasi menggunakan larutan NaOH 0,25 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah jambu
- 4) Mencatat volume NaOH yang terpakai

3.3.1.3 Larutan Alkohol Netral

- 1) Menimbang etanol 100% sebanyak 200 ml
- 2) Menambahkan indikator PP sebanyak 3 tetes
- 3) Titrasi menggunakan larutan NaOH hingga terjadi perubahan warna menjadi merah jambu

3.3.2 Analisis Asam Lemak Bebas (ALB)

Analisis ALB pada CPO menggunakan metode AOCS Official Method Ca 5a-40, 7th Edition 2017. Diagram alir analisis ALB pada CPO dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir prosedur analisis ALB CPO

Perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus:

$$ALB (\%) = \frac{V \times N \times Mr \text{ asam palmitat}}{w \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

V : Volume titrasi (ml)

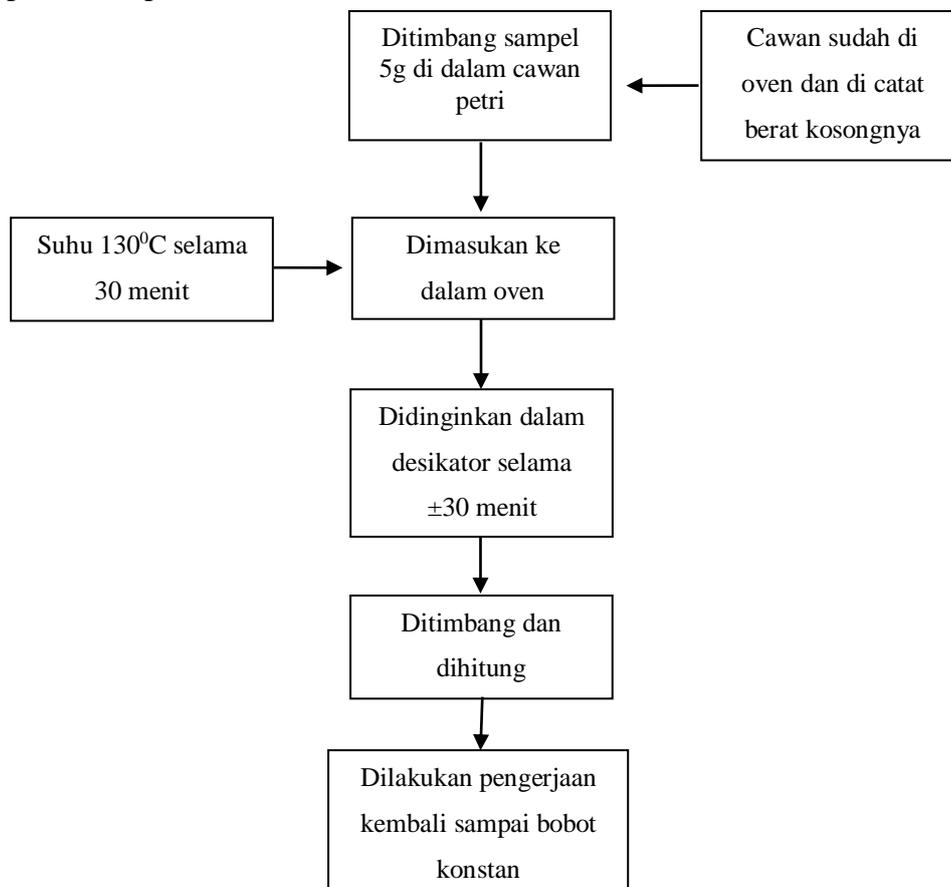
N : Normalitas NaOH (N)

Mr asam palmitat : 256

W : Berat sampel (g)

3.3.3 Analisis Kadar Air

Analisis kadar air pada CPO menggunakan metode AOCS Official Method Ca 2c-25, 7th Edition 2017. Diagram alir analisis kadar air pada CPO dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diaram alir prosedur analisis kadar air CPO

Perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air} = \frac{a-c}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a : Berat cawan + sampel sebelum di oven (g)

b : Berat sampel (g)

c : Berat cawan + sampel setelah di oven (g)

3.3.4 Analisis Kadar Kotoran

Analisis kadar kotoran pada CPO menggunakan metode AOCS Official Method Ca 3a-46, Reapproved 2017, 7th Edition 2018. Diagram alir analisis kadar kotoran pada CPO dapat dilihat pada Gambar 7. Perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus:

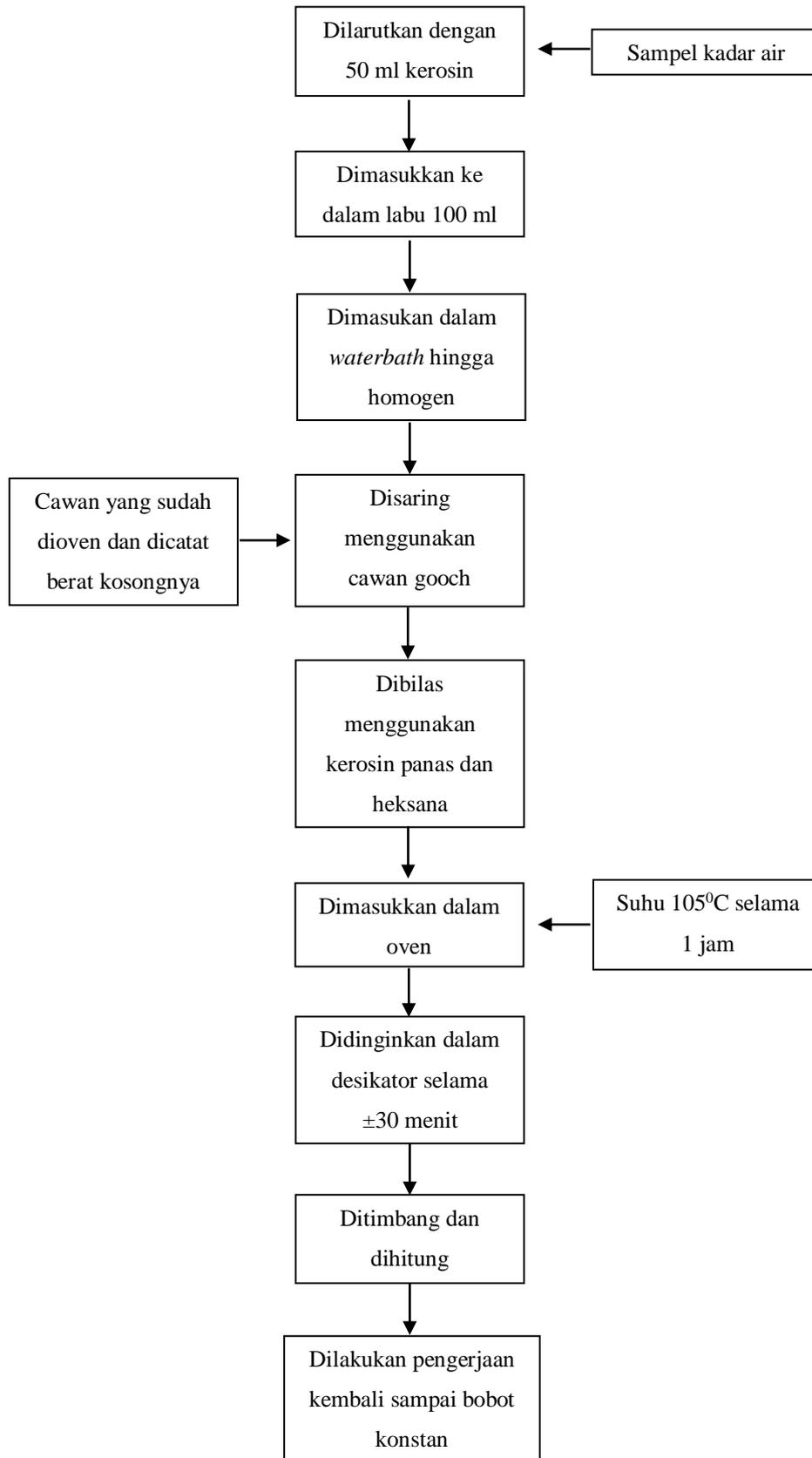
$$\text{Kadar Kotoran} = \frac{c-a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a : Berat cawan + sampel sebelum di oven (g)

b : Berat sampel (g)

c : Berat cawan + sampel setelah di oven (g)



Gambar 7. Diagram alir prosedur analisis kadar kotoran CPO

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu hal yang akan mempengaruhi hasil penelitian secara keseluruhan, adapun data-data yang diambil adalah :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil pada perusahaan yang sedang diteliti yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung dan wawancara dengan pihak-pihak yang terkait dengan analisis CPO.

a. Observasi

Kegiatan ini dilakukan dengan cara melaksanakan atau ikut serta dalam seluruh kegiatan yang ada di laboratorium yang meliputi teknik analisis dan pengamatan langsung.

b. Wawancara

Wawancara yaitu kegiatan yang dilakukan dengan cara berdiskusi dengan pembimbing lapang, analis, dan seluruh pihak yang terkait.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari literatur-literatur dan referensi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

a. Studi Pustaka

Kegiatan yang dilakukan dengan cara mencari berbagai literatur/informasi terkait analisis mutu CPO, serta informasi lainnya mengenai CPO. Studi pustaka yang digunakan yaitu jurnal, internet, dan buku. Kegiatan ini dilakukan untuk membandingkan dan melengkapi data yang diperoleh.

b. Konsultasi Pembimbing

Konsultasi pembimbing merupakan kegiatan yang dilakukan dengan cara berdiskusi dengan dosen pembimbing terkait topik yang di sampaikan. Kegiatan ini dilakukan di Politeknik Negeri Lampung.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kadar ALB, Kadar Air dan Kadar Kotoran CPO

Mutu produksi minyak kelapa sawit sebagai bahan pangan mempunyai aspek kualitas yang berhubungan dengan parameter kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran. Mutu CPO akan menjadi lebih baik apabila ALB, kadar air dan kadar kotoran di dalam CPO sesuai dengan standar yang ditentukan yaitu SNI 01-2901-2006. Analisis sampel CPO dengan parameter kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran yang dilakukan di Laboratorium PT SUCOFINDO Bandar Lampung, menghasilkan data seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Parameter Mutu CPO

Sampel	ALB (%)	Kadar Air (%)	Kadar Kotoran (%)
1	4,68	0,19	0,044
2	5,15	0,28	0,018
3	4,73	0,19	0,008
4	5,10	0,28	0,020
5	4,27	0,13	0,016
6	4,22	0,13	0,016
7	4,74	0,19	0,044
8	5,06	0,26	0,028
9	4,92	0,25	0,026
10	4,87	0,22	0,022
Rata-rata	4,77	0,21	0,02

4.1.1 Analisis Kadar Asam Lemak Bebas

ALB adalah asam yang dibebaskan pada hidrolisa dari lemak. Minyak sawit yang baik adalah yang memiliki kadar ALB dibawah 5% dan yang mempunyai daya pemucatan yang tinggi, sedangkan pada penyimpanan, baik kadar ALB maupun daya pemucatan tersebut hendaklah dapat dipertahankan cukup lama tanpa banyak berubah. Analisa ALB dilakukan dengan metode titrasi asam basa. Prinsip analisa kadar ALB adalah kadar ALB dihitung sebagai persentase buah (b/b) dari ALB yang terkandung dalam CPO dimana berat molekul ALB tersebut dianggap sebesar 256 (asam palmitat).

Analisis ALB dilakukan dengan cara menimbang kurang lebih 7,05 gram sampel CPO kemudian memasukkannya ke dalam erlenmeyer kemudian catat berat sampelnya. Memasukan alkohol netral panas sebanyak 75 ml ke dalam erlenmeyer yang berisi sampel CPO dan menambahkan indikator PP sebanyak 3 tetes. Kemudian titrasi dengan larutan standar NaOH 0,25 N hingga terjadi perubahan warna.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh data seperti yang tertera pada tabel dimana nilai kadar ALB tertinggi yaitu 5,15% dan nilai kadar ALB terendah yaitu 4,22% dengan nilai rata-rata yaitu 4,77% . Hasil analisis yang diperoleh memiliki nilai yang bervariasi dan mengalami peningkatan serta penurunan. Dari data yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa kadar ALB yang dianalisis sudah memenuhi syarat SNI 01-2901-2006 yaitu dibawah 0,5%

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan peningkatan kadar ALB yang relatif tinggi dalam minyak sawit antara lain:

a. Pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu.

Pemanenan buah yang tidak tepat waktu dapat berpengaruh terhadap ALB minyak sawit yang dihasilkan. Apabila buah yang dipanen dilakukan dalam keadaan yang sudah lewat matang maka kandungan ALB yang terdapat pada buah sangatlah tinggi, sebaliknya apabila buah yang dipanen dalam keadaan kurang matang maka selain kandungan ALB yang rendah, rendemen yang dihasilkan juga akan rendah. Rendemen minyak adalah suatu minyak yang dihasilkan dari proses pengolahan. Agar ALB minimum, pengangkutan buah panen harus dilakukan sesegera mungkin. Selain itu juga perlu dijamin bahwa hanya buah yang cukup matang yang dipanen.

b. Aktifitas Enzim-enzim

ALB terbentuk karena adanya kegiatan enzim lipase yang terkandung di dalam buah dan berfungsi memecah lemak atau minyak menjadi asam lemak dan gliserol. Enzim lipase berfungsi untuk mengkatalis proses hidrolisis trigliserida yang terdapat pada minyak nabati. Pada buah matang yang mengalami kerusakan dapat mengaktifkan enzim lipase dikarenakan rusaknya struktur sel buah. Enzim lipase mampu menghidrolisis lemak netral sehingga menghasilkan gliserol dan ALB. Jika dinding sel pecah atau rusak karena proses pembusukan atau karena

pelukaan mekanik, tergores atau memar karena benturan, enzim akan bersinggungan dengan minyak dan reaksi hidrolisis akan segera berlangsung dengan cepat. Untuk mengurangi aktifitas enzim diusahakan agar pelukaan dalam persentase yang relatif kecil.

c. Proses hidrolisa

proses hidrolisa juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pada kadar ALB. Pada proses ini terjadi penguraian kimiawi yang dibantu oleh air dan berlangsung pada kondisi suhu tertentu. Air panas dan uap air pada suhu tertentu merupakan bahan pembantu dalam proses pengolahan. Akan tetapi proses pengolahan yang kurang cermat mengakibatkan efek samping yang tidak diinginkan yaitu mutu minyak akan menurun. Kenaikan ALB selama penyimpanan mungkin disebabkan terjadinya proses hidrolisa, dimana proses hidrolisa akan dihasilkan 1 molekul gliserol dan 3 molekul ALB.

d. Pembentukan ALB oleh mikroorganisme

Pembentukan ALB mikroorganisme (jamur dan bakteri tertentu) juga dapat terjadi bila suasananya sesuai, yaitu pada suhu rendah dibawah 50°C , dan dalam keadaan lembab dan kotor oleh karena itu minyak sawit harus dimurnikan setelah pengutipan. Pemanasan sampai suhu diatas 90°C seperti pada pemisahan dan pemurniannya akan menghancurkan semua mikroorganisme dan mengaktifkan enzimnya.

4.1.2 Analisis Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam sampel. Kandungan air dalam minyak sawit merupakan salah satu faktor yang akan mempengaruhi kualitas dari CPO dan akan menurunkan mutu minyak kelapa sawit. Analisis kadar air dilakukan dengan metode oven dengan prinsip analisa kadar air yaitu mengeringkan atau menghilangkan sebagian air dari bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas yaitu pada suhu 130°C selama 30 menit.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh data seperti yang tertera pada tabel dimana nilai kadar air tertinggi yaitu 0,28% dan nilai kadar air terendah yaitu 0,13% dengan nilai rata-rata yaitu 0,21%. Hasil analisis yang diperoleh memiliki nilai yang bervariasi dan mengalami peningkatan serta

penurunan. Dari data yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa kadar air yang dianalisis sudah memenuhi syarat SNI 01-2901-2006 yaitu dibawah 0,5%

Kadar air dapat mempengaruhi mutu CPO, semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah mutu CPO. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan hidrolisis yang akan merubah minyak menjadi ALB sehingga dapat menyebabkan ketengikan. Peningkatan kadar air juga dapat dipengaruhi oleh lamanya pengendapan dan juga kondisi buah apabila buah masih mentah, busuk ataupun rusak. Buah yang rusak atau busuk dapat disebabkan oleh pemanenan atau pemotongan yang tidak baik, yaitu panen yang tidak tepat waktu, misalnya panen yang dilakukan saat buah terlalu masak.

4.1.3 Analisis Kadar Kotoran

Kadar kotoran adalah keseluruhan bahan-bahan yang tidak terlarut dalam minyak, kotoran yang tidak terlarut dinyatakan sebagai persen (%) zat kotoran terhadap minyak atau lemak. Pada umumnya, penyaringan hasil minyak sawit dilakukan dalam rangkaian proses pengendapan yaitu minyak sawit jernih dimurnikan dengan *sentrifugas* (marunduri, 2009). Faktor yang menjadi atau berkaitan dengan penurunan mutu minyak sawit atau biasa disebut CPO salah satunya yaitu kadar kotoran.

Analisis kadar kotoran dilakukan dengan cara melarutkan sampel kadar air CPO dengan 50 ml kerosin kemudian memasukkannya ke dalam labu 100 ml. Memasukkan ke dalam waterbath hingga homogen. Selanjutnya menyaring menggunakan cawan gooch yang sudah dikeringkan serta ditimbang dan dibilas menggunakan kerosin panas dan heksana. Oven selama 1 jam pada suhu 105°C kemudian dinginkan di desikator dan timbang cawan. Melakukan pengerjaan yang sama sampai bobot konstan kemudian lakukan perhitungan.

Kandungan kadar kotoran pada minyak dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pada saat proses pengolahan dan pada saat pemanenan, oleh karena itu, pada saat proses pengolahan minyak terdapat stasiun klarifikasi yang merupakan stasiun pemurnian minyak dengan metode penyaringan, pengendapan dan sentrifugasi. Waktu penimbunan juga dapat menyebabkan peningkatan kadar kotoran karena minyak mentah terkontaminasi oleh kotoran-kotoran yang berasal dari luar maupun yang tercampur dalam minyak sawit mentah itu sendiri.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh data seperti yang tertera pada tabel dimana nilai kadar kotoran tertinggi yaitu 0,028% dan nilai kadar kotoran terendah yaitu 0,008% dengan nilai rata-rata yaitu 0,020%. Hasil analisis yang diperoleh memiliki nilai yang bervariasi dan mengalami peningkatan serta penurunan. Dari data yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa kadar kotoran yang dianalisis sudah memenuhi syarat SNI 01-2901-2006 yaitu dibawah 0,5%.

Selain 3 parameter diatas terdapat 2 parameter di SNI 01-2901-2006 yang juga mempengaruhi kualitas mutu CPO yaitu bilangan yodium dan warna. Bilangan yodium dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak. Semakin besar bilangan yodium maka derajat ketidakjenuhan semakin tinggi. Asam lemak yang tidak jenuh dalam minyak dan lemak mampu menyerap sejumlah iod dan membentuk senyawa yang jenuh. Besarnya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh. Semakin tinggi bilangan iod maka semakin bagus kualitas mutu CPO dikarenakan minyak akan terlihat jernih dan tidak beku, tetapi bilangan iod yang terlalu tinggi atau ikatan tidak jenuh yang tinggi pula dapat menyebabkan CPO mudah teroksidasi sehingga CPO menjadi tengik dan menurun daya simpannya.

Warna pada CPO juga terdapat pada kualitas standar mutu yang mana warna merah jingga pada CPO disebabkan karena adanya kandungan senyawa karotena. Pada kualitas warna terdapat hubungan terhadap parameter kadar kotoran yang mana kandungan zat kotoran yang terikut pada CPO seperti besi, tembaga, dan kuningan yang disebabkan oleh alat-alat yang digunakan. Logam-logam tersebut akan menjadi katalisator yang mentimulir reaksi oksidasi pada minyak. Reaksi ini akan menyebabkan warna CPO menjadi semakin gelap dan akan menyebabkan ketengikan (Nuriyana, 2019).

Pada penelitian Tugas Akhir ini parameter bilangan dan yodium tidak dianalisis dikarenakan penulis lebih berfokus pada 3 parameter yaitu ALB, kadar air dan kadar kotoran.

4.2 Hubungan antara Kadar air dan Kadar Kotoran terhadap ALB

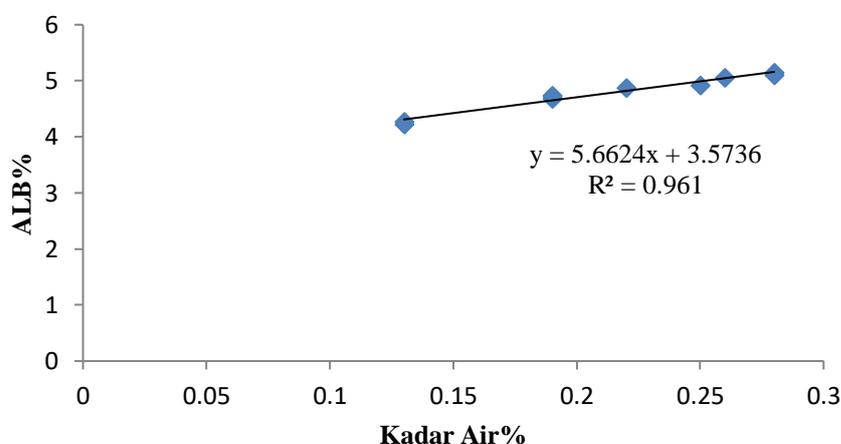
4.2.1 Hubungan antara Kadar Air terhadap ALB

Tabel 6. ANOVA Hubungan Kadar Kotoran terhadap ALB

	DB	JK	KT	F hit	Signifikan F
Regresi	1	0,8965	0,8965	197,1730	0,00000064
Galat	8	0,0364	0,0045		
Total	9	0,9328			

Berdasarkan Tabel 6. dapat kita peroleh data yang akan diujikan secara stimulan yang digunakan untuk mengetahui apakah variabel bebas (X) memiliki pengaruh tingkat signifikan secara bersama-sama terhadap variabel terikat (Y). Pengujian menggunakan tingkat signifikansi sebesar 5% (0.05). Dasar pengambilan keputusan adalah dengan menggunakan angka signifikan F, yaitu jika signifikan F > 0,05 maka H^0 diterima dan H^a ditolak sehingga tidak perlu diuji lanjut dengan uji regresi karena tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap variabel. Jika signifikan F < 0,05 maka H^0 ditolak dan H^a diterima sehingga perlu diuji lanjut dengan menggunakan uji regresi karena terdapat pengaruh yang signifikan terhadap variabel.

Pada hubungan kadar air dengan kadar ALB Tabel 6. menunjukkan nilai signifikan F sebesar 0,00000064 dimana lebih kecil dari nilai 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan antara kadar air dengan kadar ALB. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji lanjut menggunakan uji regresi untuk menentukan hubungan keeratan antar variabel dan seberapa besar kontribusi variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Hubungan kadar air terhadap ALB menggunakan uji regresi dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Hubungan Kadar Air terhadap ALB

Tabel 7. Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Sugiyono (2008)

Nilai r digunakan untuk mengetahui hubungan keeratan yang terjadi antar variabel. Hubungan kadar air dengan ALB memiliki nilai R sebesar 0,980 dimana terdapat pada kategori korelasi sangat kuat yang dapat dilihat pada Tabel 7. yaitu pada kisaran 0,80 – 1,00. Dari gambar grafik hubungan kadar air terhadap nilai ALB dapat kita lihat bahwa nilai koefisien tersebut bersifat positif yang artinya apabila variabel satu meningkat maka variabel yang lainnya juga akan meningkat begitupun sebaliknya. Hubungan kadar air terhadap ALB memiliki nilai R^2 yaitu 0,961. Nilai R^2 menunjukkan seberapa besar kontribusi atau pengaruh kadar air terhadap ALB pada CPO. Pada grafik tersebut nilai R^2 yaitu 0,961 yang artinya pada hubungan kadar air terhadap ALB terdapat pengaruh kadar air sebesar 96,1% terhadap peningkatan ALB dan sisanya 3,9% dipengaruhi oleh variabel lainnya yang tidak dianalisis.

Tinggi rendahnya kadar air dapat berpengaruh secara signifikan terhadap ALB, semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula ALB. Secara alami minyak sawit mengandung air yang tidak dapat dipisahkan. Air dalam minyak sawit di dapatkan pada proses pematangan buah dan air juga terbentuk pada saat pemurnian CPO dari reaksi antara kaustik soda (NaOH) dengan ALB. Peningkatan kadar air di dalam minyak akan menambah jumlah ALB karena adanya reaksi hidrolisis. Hasil reaksi hidrolisis adalah gliserol dan ALB (Sari, dkk., 2019). Pada proses hidrolisis terjadi penguraian kimiawi yang dibantu oleh air dan berlangsung pada kondisi suhu tertentu. Air panas dan uap air pada suhu tertentu merupakan bahan pembantu dalam proses pengolahan. Akan tetapi proses pengolahan yang kurang cermat mengakibatkan efek samping yang tidak diinginkan yaitu mutu minyak akan menurun. Tingginya kadar air pada CPO juga

dapat memicu tumbuhnya sejumlah mikroorganisme yang dapat memecah trigliserida menjadi ALB

4.2.1 Hubungan antara Kadar Kotoran terhadap ALB

Tabel 8. ANOVA Hubungan Kadar Kotoran terhadap ALB

	DB	JK	KT	F hit	Signifikan F
Regresi	1	0,0146	0,0146	0,1274	0,7304
Galat	8	0,9182	0,1148		
Total	9	0,9328			

Berdasarkan Tabel 8. dapat kita peroleh data yang akan diujikan secara stimulan yang digunakan untuk mengetahui apakah variabel bebas (X) memiliki pengaruh tingkat signifikan secara bersama-sama terhadap variabel terikat (Y). Pengujian menggunakan tingkat signifikansi sebesar 5% (0.05). Dasar pengambilan keputusan adalah dengan menggunakan angka signifikan F, yaitu jika signifikan F > 0,05 maka H^0 diterima dan H^a ditolak sehingga tidak perlu diuji lanjut dengan uji regresi karena tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap variabel. Jika signifikan F < 0,05 maka H^0 ditolak dan H^a diterima sehingga perlu diuji lanjut dengan menggunakan uji regresi karena terdapat pengaruh yang signifikan terhadap variabel.

Pada hubungan kadar kotoran dengan kadar ALB Tabel 8. menunjukkan nilai signifikan F sebesar 0,7304 dimana lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak adanya pengaruh yang signifikan antara kadar kotoran dengan kadar ALB. Oleh karena itu tidak perlu dilakukan uji lanjut menggunakan uji regresi.

Parameter ALB dan kotoran apabila ditinjau secara parsial/sendiri tidak saling mempengaruhi secara signifikan, dikarenakan faktor yang mempengaruhi berbeda. Tingginya kadar ALB tidak selalu disebabkan oleh kadar kotoran dan sebaliknya. Kadar kotoran dalam minyak paling banyak disebabkan oleh faktor di lapangan seperti, proses pengolahan buah di dalam pabrik. Misalnya pada proses pengolahan buah terdapat pasir, kerikil terikut masuk ke dalam minyak, yang di dapatkan saat penerimaan buah yang tidak tersaring selama pengolahan karena partikelnya yang sangat halus.

Peningkatan kadar kotoran dalam minyak juga dapat dipengaruhi oleh adanya foaming pada permukaan minyak saat salah satu aliran minyak (*wet oil tank*) dalam keadaan kurang tenang. Sehingga menyebabkan proses pengendapan kadar kotoran tidak sempurna. Apabila partikel dari zat kotoran sangat halus dan mempunyai berat jenis yang sama dengan minyak maka saat proses pemurnian zat kotoran akan lolos tersaring (Hudori, 2011).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai kadar ALB pada CPO yaitu sebesar 4,77%, nilai kadar air sebesar 0,21% dan nilai kadar kotoran sebesar 0,02%. Hasil analisis CPO pada parameter ALB, kadar air dan kadar kotoran di PT SUCOFINDO Bandar Lampung sudah memenuhi syarat SNI 01-2901-2006 yaitu nilai pada ALB dibawah 5,0% serta pada kadar air dan kadar pengotor dibawah 0,5%
2. Hubungan kadar air terhadap ALB CPO terdapat pengaruh yang signifikan dengan nilai signifikan f yaitu $0,00000064 < 0,05$ sedangkan pada hubungan kadar kotoran terhadap ALB CPO tidak terdapat pengaruh yang signifikan dengan nilai signifikan f yaitu $0,7304 > 0,05$
3. Hubungan korelasi kadar air terhadap ALB memiliki nilai 0,980 dengan persamaan $Y = 3,573 + 5,662x$ dimana korelasi tersebut bersifat positif dan memiliki hubungan yang sangat kuat antar variabel dengan nilai R^2 sebesar 0,961 dimana pada hubungan kadar air terhadap ALB memiliki kontribusi atau pengaruh sebesar 96,1% terhadap peningkatan nilai ALB.

5.2 Saran

1. Sebaiknya dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan lebih banyak sampel untuk menghasilkan nilai yang lebih baik dan untuk dapat melihat seberapa pengaruhnya kadar air dan kadar kotoran terhadap ALB

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, dan Susanto WH. 2015. Penanganan Pasca Panen Kelapa Sawit. Universitas Brawijaya. Malang.
- Algifari. 2000. Analisis Teori Regresi : Teori Kasus dan Solusi. Yogyakarta: BPFE.
- Almatsier, S, 2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Aulia, Hartono, dan Novianti. 2019. "Analisis Posisi Pasar Indonesia pada Pasar Refined Palm Oil (RPO) di Negara Importir". Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. Vol. 27, No.1.
- Fauzi, Y., EW Yustina, I Satyawibawa, RH Paeru. 2002. Kelapa Sawit. Edisi Revisi. Cetakan XIV. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fauzi Y., EW Yustina, I Satyawibawa, RH Paeru. 2008. Kelapa Sawit Budidaya dan Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Fauzi, Y, Widyastuti Y. E, Wibawa I. S, Paeru R. H. 2012. Kelapa Sawit. Jakarta : Penebar Swadaya. 236 Hal.
- Fricke, T.B. 2009. Buku Panduan Pabrik Pengolah Kelapa Sawit Skala Kecil Untuk Produksi Bahan Baku Bahan Bakar Nabati (BBN). Environmental Services Program DAI Project Number: 5300201.
- Ghozali, Imam. 2016. Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23 (Edisi 8). Cetakan ke VIII. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gunawan, D dan Mulyani S. 2004. Ilmu Obat Alam. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Hadi, M. M., 2004. Teknik Berkebun Kelapa Sawit. Adicita Karya Nusa, Yogyakarta.
- Harold McGee. 2004. On Food And Cooking: The Science And Lore Of The Kitchen. ISBN 978-0-684-80001-1.
- Hasan, Iqbal. 1999. edisi 2. Pokok-Pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskriptif). Jakarta: Bumi Aksara.
- Hudori, M. 2011. Analisa Faktor Penyebab Tingginya Kadar Kotoran pada Produksi Minyak Kelapa Sawit. Jurnal Citra Widya Edukasi, 3(1), 21–27.

- Hutahaean, 2008. Pengaruh Proses Pengolahan Terhadap Mutu Crude Palm Oil (CPO) yang Dihasilkan di PTPN IV PKS Adolina Perbaungan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Kataren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia:Salemba.
- Ketaren, S. 2005. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit UI Press, Jakarta.
- Latief, A., Rosalina, D., & Apiska, D. 2019. Analisis Hubungan Antar Manusia terhadap Kinerja Karyawan. *Journal of Education, Humaniora and Social Science*, 1(3), 127–131.
- Marunduri F.J.2009.Pengaruh Waktu Inap CPO pada Storage Tank Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas, Kadar Air, dan Kadar Kotoran di PTPN III Tebing Tinggi PKS Kebun Rambutan. Medan : FMIPA USU.
- Muchtadi, T.R., Sugiyono, Ayustaningwarno, F. 2016. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Alfabeta CV. Bandung.
- Nachrowi, D.N, dan Hardius U. 2008. Penggunaan Teknik Ekonometrika. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Pahan, I. 2006. Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta. 411 hal.
- Pamani, A. 2014. Pengaruh Waktu Sulfonasi dalam Pembuatan Surfaktan Mes (Methyl Ester Sulfonate) Berbasis Minyak Kelapa Sawit Kasar (CPO)[Skripsi]. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Rondang, T. 2006. Teknologi Oleokimia. Departemen Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rustam, EL dan Agus W. 2011. Buku Pintar Kelapa Sawit. Jakarta selatan: PT AgroMedia Pustaka.
- Sari, M., Ritonga, Y., & Saragih, S. W. 2019. Pengaruh Kadar Air Pada Proses Pemucatan Minyak Kelapa Sawit’, *Jurnal Talenta Conference Series: Science and Technology*, 2(1), 79–83.
- Sastrosayono, S. 2003. Budidaya Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka: Jakarta. 65 hal.
- Satyawibawa, I., Widyastuti, Y.E., 1992. Kelapa Sawit, Usaha Budidaya Pemanfaatan Hasil, dan Aspek Pemasaran. Jakarta : PT. Penebar Swadaya.

- Sibuea, P. 2014, Minyak Kelapa Sawit: Teknologi dan Manfaatnya untuk Pangan Nutrasetikal, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Silaban, R. 2013. Analisis Hubungan Antar Parameter Mutu Minyak Industri Oleokimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(3), 1–10.
- Sejarah Singkat Sucofindo, <https://www.sucofindo.co.id/id/sejarah-singkat-sucofindo>, Diakses pada 20 Juli 2022.
- Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung: Alfabeta.
- Sunarko 2014. Budidaya Kelapa Sawit di Berbagai Jenis Lahan. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sunyoto, D. 2007. Analisis Regresi dan Korelasi Bivariat. Yogyakarta: Amara Books Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Desember 2017. Gerakan Nasional Pengendalian Perubahan Iklim Berbasis Masyarakat.
- Suwarto, Y dan Octaviany. 2010. Budidaya Tanaman Perkebunan Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tagoe, S.M.A., Dickinson, M. J., and Apetorgbor, MM. 2012. Factors Influencing Quality of Palm Oil Produced at Cottage Industry Level in Ghana. *International Food Research Journal* 19 (1), 271-278.
- Tim Penulis PS. 1997. Kelapa Sawit: Usaha Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zulfitriany dkk. 2015. Agroindustri Perkebunan. Makassar: Membumi Puplisihing.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Analisis CPO

Data Mentah ALB

No	Berat Sampel (g)	N NaOH (N)	V NaOH (ml)	Berat Molekul Asam	ALB %
1	7,0770	0,2490	5,20	256	4,68
2	7,0811	0,2500	5,70	256	5,15
3	7,0480	0,2504	5,20	256	4,73
4	7,0891	0,2500	5,65	256	5,10
5	7,0376	0,2469	4,75	256	4,27
6	7,0453	0,2469	4,70	256	4,22
7	7,0614	0,2490	5,25	256	4,74
8	7,0184	0,2500	5,55	256	5,06
9	7,0901	0,2500	5,45	256	4,92
10	7,0273	0,2500	5,35	256	4,87

Data Mentah Kadar Air

No	Berat Sampel (g)	Berat cawan + sampel sebelum di oven (g)	Berat cawan + sampel sesudah di oven (g)	Kadar Air
1	5,0039	53,2764	53,2670	0,19
2	5,0324	52,8369	52,8228	0,28
3	5,0221	52,2424	52,2327	0,19
4	5,0251	53,3605	53,3465	0,28
5	5,0172	52,0703	52,0636	0,13
6	5,0103	52,4145	52,4078	0,13
7	5,0160	52,3366	52,3269	0,19
8	5,0059	51,7540	51,7409	0,26
9	5,0092	54,0854	54,0729	0,25
10	5,0134	52,2452	52,2341	0,22

Data Mentah Kadar Kotoran

No	Berat Sampel (g)	Berat cawan + sampel sebelum di oven (g)	Berat cawan + sampel sesudah di oven (g)	Kadar Kotoran (%)
1	5,0039	31,0761	31,0783	0,044
2	5,0324	29,7240	29,7249	0,018
3	5,0221	28,7214	28,7218	0,008
4	5,0251	28,7008	28,7018	0,020
5	5,0170	28,7014	28,7022	0,016
6	5,0103	29,3410	29,3418	0,016
7	5,0160	28,7128	28,7150	0,044
8	5,0059	28,7120	28,7134	0,028
9	5,0092	30,2462	30,2475	0,026
10	5,0134	30,1984	30,1995	0,022

Lampiran 2. Perhitungan ALB, Kadar Air dan Kadar Kotoran

1. ALB

Perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus:

$$\text{ALB (\%)} = \frac{V \times N \times \text{Mr asam palmitat}}{w \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

V: Volume titrasi (ml)

N: Normalitas NaOH (N)

Mr asam palmitat : 256

w: Berat sampel (g)

$$\text{ALB (\%)} = \frac{V \times N \times \text{Mr asam palmitat}}{w \times 1000} \times 100\%$$

$$\text{ALB (\%)} = \frac{5,70\text{ml} \times 0,2500 \text{ N} \times 256}{7,0811 \times 1000} \times 100\%$$

$$\text{ALB (\%)} = \frac{36,48}{7,0811}$$

$$\text{ALB (\%)} = 5,1517 / 5,15$$

2. Kadar Air

Perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air} = \frac{a-c}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a : Berat cawan + sampel sebelum di oven (g)

b : Berat sampel (g)

c : Berat cawan + sampel t setelah di oven (g)

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{a - c}{b} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{53,2764 \text{ g} - 53,2670 \text{ g}}{5,0039\text{g}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air (\%)} = 0,19$$

3. Kadar Kotoran

Perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Kotoran} = \frac{c-a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a : Berat cawan + sampel sebelum di oven (g)

b : Berat sampel (g)

c : Berat cawan + sampel t setelah di oven (g)

$$\text{Kadar Kotoran (\%)} = \frac{c-a}{b} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Kotoran (\%)} = \frac{31,0783\text{g} - 31,0761\text{g}}{5,0039\text{g}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Kotoran (\%)} = 0,044$$

Lampiran 3. Hasil Uji Regresi Kadar Air terhadap ALB

SUMMARY OUTPUT

Analisis Regresi	
Multiple R	0,9803
R Square	0,9610
Adjusted R Square	0,9561
Standard Error	0,0674
Observations	10

Lampiran 4. Standar Mutu CPO



SNI 01-2901-2006

Minyak kelapa sawit mentah
(Crude palm oil)

SNI 01-2901-2006

**Minyak kelapa sawit mentah
(Crude palm oil)**

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat mutu minyak kelapa sawit mentah atau yang dikenal dengan nama *Crude palm oil* (CPO).

2 Istilah dan definisi

2.1

minyak kelapa sawit mentah (*crude palm oil*)

minyak nabati berwarna jingga kemerah-merahan yang diperoleh dari proses pengempaan (ekstraksi) daging buah tanaman *Elaeis guineensis*

2.2

minyak nabati

minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan

3 Syarat mutu

Tabel 1 Syarat mutu minyak kelapa sawit mentah

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan mutu
1	Warna	-	Jingga kemerah-merahan
2	Kadar air dan kotoran	%, fraksi masa	0,5 maks
3	Asam lemak bebas (sebagai asam palmitat)	%, fraksi masa	0,5 maks
4	Bilangan Yodium	g Yodium/100 g	50 - 55

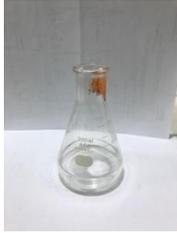
4 Pengambilan contoh

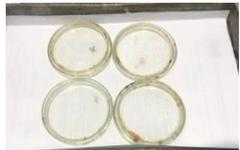
4.1 In Bulk : contoh dari tangki timbun (*storage tank*) , dan atau palka kapal

Sebelum diambil contohnya, minyak sawit mentah terlebih dahulu dipanaskan pada suhu 45°C sampai 55°C dengan menggunakan steam pemanas (*heating coil*), sehingga minyaknya mencair. Contoh diambil dari tangki timbun dan atau palka kapal dengan menggunakan tabung silinder dilengkapi dengan penutup yang dihubungkan dengan tali yang dimasukkan ke dalam tangki timbun dan atau palka kapal. Pada bagian/level minyak yang akan diambil contohnya, tali penghubung penutup ditarik sehingga minyak masuk ke dalam tabung. Sesudah penuh, tali penghubung dikendorkan dan tabung diangkat.

Pengambilan contoh dilakukan pada tempat yang berbeda-beda (atas, tengah dan bawah), kecuali bila isinya pada posisi kurang atau sama dengan ¼ dari ketinggian tangki, maka

Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan

 <p>Kristal NaOH</p>	 <p>Aquades</p>	 <p>KHP</p>
 <p>Indikator PP</p>	 <p>Larutan NaOH 0,25N</p>	 <p>Etanol 100%</p>
 <p>Etanol Netral</p>	 <p>Sampel CPO</p>	 <p>Sampel Kadar Air CPO</p>
 <p>Heksana</p>	 <p>Kerosin Panas</p>	 <p>Kertas Saring</p>

 <p>Gelas Beker</p>	 <p>Batang Pengaduk</p>	 <p>Labu ukur</p>
 <p>Neraca Analitik</p>	 <p>Oven Alat</p>	 <p>Oven Alat</p>
 <p>Erlenmeyer</p>	 <p>Gelas Ukur</p>	 <p>Alat Titrasi</p>
 <p>Cawan Petri</p>	 <p>Nampan</p>	 <p>Sarung Tangan</p>
 <p>Oven</p>	 <p>Desikator</p>	 <p>Labu Ukur dan Corong</p>

 <p><i>Waterbath</i></p>	 <p>Cawan Gooch</p>	 <p>Vacum filtrasi</p>
 <p>Menimbang Sampel ALB</p>	 <p>Proses Titiasi</p>	 <p>Menimbang Sampel Kadar Air</p>
 <p>Mengoven Sampel Kadar Air</p>	 <p>Homogenkan Sampel Kadar Kotoran Di <i>Waterbath</i></p>	 <p>Memanaskan Kerosin</p>
 <p>Menimbang Cawan Gooch</p>	 <p>Mengoven Cawan Gooch</p>	