

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Minyak sawit memegang peranan penting dalam perdagangan dunia. Oleh karena itu, syarat mutu menjadi perhatian utama dalam perdagangan. Dalam hal ini syarat mutu diukur berdasarkan spesifikasi standar mutu internasional yang meliputi ALB, kadar air, kotoran, logam besi, logam tembaga, peroksida, dan ukuran pemucatan (Fauzi dkk, 2012)

Minyak kelapa sawit merupakan komoditas yang mempunyai nilai strategis karena merupakan bahan baku utama pembuatan minyak makan. Dimana minyak kelapa sawit dapat dihasilkan dari tandan buah segar (TBS) menjadi minyak kasar kelapa sawit *crude palm oil* (CPO) dan minyak inti sawit (PKO (Pahan, 2015)

Minyak inti sawit merupakan minyak yang dihasilkan dari pengepresan inti kelapa sawit. Minyak inti sawit merupakan trigliserida campuran, yang berarti bahwa gugus asam lemak yang terikat dalam trigliserida ini jenisnya lebih dari satu (Winarno, 2004). Minyak inti sawit menghasilkan produk sampingan berupa bungkil inti sawit yang digunakan sebagai bahan pakan ternak. Menurut Widyastuti (2009), mutu minyak inti sawit sangat dipengaruhi oleh kondisi bahan baku, yang dipengaruhi dari mulai panen. Minyak Inti sawit diperoleh dari buah kelapa sawit yang telah diekstrak minyaknya pada bagian mesokarp, inti sawit dikupas dari cangkangnya dan dikeringkan didalam silo. Menurut SNI-01- 0002-1987 perubahan mutu bahan baku untuk minyak inti kelapa sawit antara lain kadar minyak, kadar ALB, kadar air, dan kadar kotoran pada inti sawit.

Kenaikan kadar ALB disebabkan adanya reaksi hidrolisis pada minyak. Hasil reaksi hidrolisis minyak sawit adalah gliserol dan ALB. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor seperti panas, air, keasaman, dan katalis (enzim) dimana semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar ALB yang terbentuk (Ketaren, 2005).

Menurut Almatsier (2004) banyaknya ALB yang dihasilkan dari proses hidrolisis dalam minyak menunjukkan kualitas minyak. Peningkatan kadar ALB menyebabkan ketengikan, perubahan rasa dan warna pada minyak. Kualitas minyak inti sawit perlu diperhatikan, oleh karena itu perlu dilakukan analisa untuk

mengetahui kadarnya sehingga dapat memastikan apakah parameter minyak sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan. Angka asam yang tinggi mengindikasikan bahwa ALB yang ada didalam minyak nabati juga tinggi sehingga kualitas minyak justru semakin rendah (Winarno, 2004).

Parameter-parameter kualitas dari PKO memiliki hubungan keterkaitan antara satu dengan parameter lain. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan ALB juga semakin tinggi. Hal ini berbanding terbalik dengan kadar kotoran. Hubungan anatara parameter kualitas PKO dapat ditentukan menggunakan pemodelan matematika dengan nilai uji keakuratan yang tinggi dari masing-masing parameter. Hubungan antara dua 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 pertimbangan koefisien determinasi ( $r^2$ ) (Silaban dkk, 2013).

Menurut Novelena (2022) kadar air dengan kadar pengotor tidak memiliki pengaruh secara parsial/sendiri tetapi berpengaruh secara simultan/bersama dikarenakan faktor yang mempengaruhi berbeda. Tingginya kadar air tidak selalu disebabkan oleh kadar pengotor dan sebaliknya Kadar pengotor 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. Untuk itu perusahaan penghasil PKO perlu melakukan pengujian terhadap kualitas PKO yang dihasilkan di PT SUCOFINDO.

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

Kandungan ALB yang tinggi dari suatu minyak akan menurunkan mutu dari minyak tersebut sehingga kandungan ALB merupakan suatu parameter mutu

yang penting diuji. Oleh sebab itu perlu dilakukan pemeriksaan terhadap kadar ALB dari minyak inti kelapa sawit. Maka dalam hal ini penulis merasa tertarik untuk lebih mendalami dan mengambil judul “Evaluasi Mutu Minyak *Palm Kernel Oil* (PKO) di PT SUCOFINDO Bandar Lampung Berdasarkan Korelasi antara Kadar Air dan Kadar Kotoran terhadap Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)”

## **1.2 Tujuan**

Tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Untuk mengetahui korelasi kadar air dan kadar kotoran terhadap kadar ALB pada sampel PKO di PT X yang diuji di PT SUCOFINDO Bandar Lampung
2. Mengevaluasi mutu minyak PKO yang diuji di PT SUCOFINDO Bandar Lampung

## **1.3 Kontribusi**

Kontribusi yang dapat diberikan dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagi Penulis  
Mengetahui keadaan di lapangan kerja yang sebenarnya sehingga dapat membandingkan teori yang diperoleh dari perkuliahan dengan penerapan langsung di lapangan.
2. Bagi Perusahaan  
Diharapkan dapat memberi masukan terhadap perusahaan dalam mengetahui mutu dari PKO
3. Bagi Pembaca  
Diharapkan dapat digunakan sebagai meningkatkan pengetahuan, tambahan informasi dan referensi mengenai korelasi kadar air dan kadar kotoran terhadap ALB pada sampel PKO

## **1.4 Keadaan Umum Perusahaan**

### **1.4.1 Sejarah Singkat dan Perkembangan Perusahaan**

PT Superintending Company of Indonesia (Persero) (selanjutnya disebut PT SUCOFINDO) secara resmi telah tergabung dalam Holding Jasa Survei yang diberi

nama IDSurvey bersama dengan PT Biro Klasifikasi Indonesia (Persero) sebagai ketua holding dan PT Surveyor Indonesia.

Berdiri pada tanggal 22 Oktober 1956 berdasarkan Akta Notaris Johan Arifin Lumban Tobing Sutan Arifin Nomor 42, awalnya PT SUCOFINDO hanya berfokus pada layanan jasa Pemeriksaan dan Pengawasan di bidang perdagangan, terutama komoditas pertanian, serta membantu pemerintah dalam menjamin kelancaran arus barang dan pengamanan devisa negara dalam perdagangan ekspor impor. Seiring dengan perkembangan kebutuhan dunia usaha, PT SUCOFINDO melakukan langkah kreatif dan inovatif serta menawarkan jasa-jasa terkait lainnya. Kepemilikan saham PT SUCOFINDO saat ini yaitu:

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

Berbagai layanan baru pun ditawarkan oleh PT SUCOFINDO, seperti *warehousing* dan *forwarding*, *analytical laboratories*, *industrial and marine engineering*, dan *fumigation and industrial hygiene*. Keanekaragaman jenis jasa PT SUCOFINDO dikemas secara terpadu, didukung oleh tenaga professional yang ahli di bidangnya, kemitraan usaha strategis dengan beberapa institusi internasional serta jaringan kerja laboratorium, cabang dan titik layanan yang tersebar di berbagai kota di Indonesia telah memberikan nilai tambah terhadap layanan yang diberikan oleh PT SUCOFINDO.

PT SUCOFINDO telah mengembangkan jasa di bidang usaha inspeksi dan audit, pengujian dan analisis, sertifikasi, konsultasi, dan pelatihan dalam bidang pertanian, Kehutanan, Pertambangan (Migas dan Nonmigas), Konstruksi, Industri Pengolahan, Kelautan, Perikanan, Pemerintah, Transportasi, Sistem Informatika dan Energi Terbarukan.

Kompetensi dan pengalaman PT SUCOFINDO tak perlu diragukan lagi. Tahun 2017, dengan didukung 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, PT SUCOFINDO melalui visi dan misi bertekad untuk terus menjadi perusahaan inspeksi terdepan dan terbesar di Indonesia.

Berdasarkan **Keputusan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia Nomor: AHU-80823.AH.01.02 Tahun 2008** Tentang Persetujuan Akta Perubahan Anggaran Dasar Perseroan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, Pasal 3, PT SUCOFINDO melakukan usaha dibidang Jasa Survey dan Inspeksi serta optimalisasi pemanfaatan sumber daya yang dimiliki perseroan untuk menghasilkan barang dan atau jasa yang bermutu tinggi dan berdaya saling kuat untuk mendapatkan/mengejar keuntungan guna meningkatkan nilai Perseroan Terbatas.

Untuk mencapai maksud dan tujuan tersebut di atas, Perseroan dapat melaksanakan kegiatan usaha utama sebagai berikut:

- A. Pemeriksaan (inspeksi), pengawasan (supervisi), pengkajian, pemantauan, pengujian, verifikasi yang berkenaan dan berkaitan dengan lapangan usaha yang sesuai dengan Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI) yang secara umum pada bidang usaha
- B. Survey
- C. Sertifikasi, audit dan assessment yang berkenaan dengan manajemen
- D. Bantuan teknik dan konsultasi yang berkaitan dan berkenaan dengan
- E. Penunjang kegiatan pertambangan, pertanian, perindustrian, perdagangan dan Kesehatan.

## **1.4.2 Visi, Misi dan Arti logo Perusahaan**

### **1.4.2.1 Visi Perusahaan**

Menjadi Perusahaan Kelas Dunia yang kompetitif, andal dan terpercaya di bidang inspeksi, pengujian, sertifikasi, konsultansi dan pelatihan.

### **1.4.2.2 Misi Perusahaan**

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.

### **1.4.2.3 Arti Logo Perusahaan**

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. Logo PT SUCOFINDO dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Logo Perusahaan  
Sumber: PT SUCOFINDO

- a. Warna biru gelap, mempunyai makna sifat stabil, langgeng, aman, dan terpercaya melambangkan suatu usaha yang dapat dipercaya dan diandalkan.
- b. Warna biru terang, memiliki kesan bersih dan luas, mencerminkan ketertiban, dan keluasan jangkauan usaha.
- c. 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.

Logo *type* PT 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 Struktur Perusahaan**

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 lini 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 (Persero) Cabang Bandar Lampung adalah Kepala Cabang.

#### **1.4.3.1 Kepala Cabang**

Memiliki wewenang untuk pengambilan 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 kepala cabang yaitu:

- 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 menindak lanjuti perkembangan peluang usaha jasa-jasa perusahaan dicabang yang menjadi tanggung jawabnya.

#### **1.4.3.2 QSHE (Quality, Safety, Health and Envirotment) & Risk Management**

Memiliki wewenang untuk mengawasi dan koordinasi Kegiatan operasional perusahaan sesuai dengan SOP yang berlaku.

Tugas Pokok QSHE dan Risk Management:

- a. Membuat program kerja K3 dan perencanaan pengimplementasiannya.
- b. Memastikan berjalannya program SMK3 dan membuat dokumentasinya.
- 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. Meninjau dan mengarahkan karyawan bekerja sesuai kewajiban dan sesuai dengan sistem operasi perusahaan.
- k. Mampu melakukan inspeksi HSE, melaksanakan program inspeksi HSE, dan melaporkan inspeksi HSE.

#### **1.4.3.3 Bidang Inspeksi Teknik dan Umum (BITU)**

Tugas pokok BITU yaitu:

- a. Bertanggung jawab untuk melaksanakan pengaturan pengontrolan dan peningkatan kemampuan sumber daya manusia, bahan baku/bahan jadi/bahan setengah jadi dan mesin – mesin produksi pelanggan.
- b. Bertanggung jawab untuk memaksimalkan efisiensi meminimalkan biaya dan menghasilkan bahan setengah jadi atau bahan jadi yang memenuhi standard kebutuhan pelanggan.
- c. Membuat perencanaan pengambilan contoh uji sesuai dengan Good Environmental Sampling Practice.
- d. Mempersiapkan dan mengemas sampel di lapangan untuk dipaketkan.
- e. Mengawasi kegiatan dalam proyek dan melaporkan hal-hal yang tidak sesuai dengan ketentuan/aturan.
- f. Merapikan dan mengembalikan segala peralatan dan perlengkapan yang tidak terpakai pada tempatnya, serta memeriksa kelengkapan inventaris proyek.
- g. Ikut serta membantu dan mendukung kegiatan di lapangan dan laboratorium, agar proyek PT SUCOFINDO berjalan dengan lancar
- h. Mentaati prosedur dan standar keselamatan selama bekerja dan mengikuti pengarahan dari Divisi HSE.

#### **1.4.3.4 Bidang Inspeksi dan Pengujian (BIP)**

Memiliki wewenang untuk 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 BIP yaitu:

- a. Menandatangani certificate dan report.
- b. Mengevaluasi realisasi hasil laporan.
- c. Menerima dan menolak order.
- d. Melakukan amandemen sertifikat dan report.
- e. Menetapkan harga jual sesuai dengan aturan standar yang ditetapkan.
- f. Amandemen certificate atau report.
- g. Mendata penerimaan order sampel laboratorium dibuku penerimaan sampel untuk kemudian ditindaklanjuti.
- h. Melakukan perencanaan dan pelaksanaan pengujian parameter kualitas sample.
- i. Mendata hasil analisa sampel laboratorium di form.
- j. Mengdata hasil analisa lengkap pada komputer.
- k. Mengarsipkan berkas-berkas hasil analisa bagian analis batu bara berdasarkan nomor.

#### **1.4.3.5 Bidang Dukungan Bisnis (DUKBIS)**

Tugas Pokok DUKBIS yaitu:

- a. Membuat invoice ke customer.
- b. Membuat sertifikat hasil analisa sample
- c. Membuat daftar sertifikat setiap bulan.
- d. Membuat pengajuan permintaan barang dan jasa.
- e. Customer Service Backup.
- f. Menyusun akutansi laporan manajemen Sebagai Customer Relationship Officer, sebagai seseorang yang dapat membina hubungan baik dengan seluruh customer.
- g. Melakukan penawaran harga sampel pada customer.
- h. Menyepakati rencana kerja anggaran.

#### **1.4.4 Ketenagakerjaan Karyawan**

##### **1.4.4.1 Waktu Kerja**

Waktu kerja yang berlaku di PT SUCOFINDO Bandar Lampung dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Kerja Karyawan PT PT SUCOFINDO Bandar Lampung

Hari	Jam Masuk	Jam Pulang
Senin-Jum'at	08:00 AM	05:00 AM
Sabtu-Minggu	Libur	Libur

Sumber: PT SUCOFINDO Bandar Lampung

#### **1.4.5 Lokasi Perusahaan**

PT SUCOFINDO Cabang Bandar Lampung beralamat di Jalan Gatot Subroto Nomor.161, Pecoh Raya, Kecamatan. Telukbetung Selatan, Kota Bandar Lampung, Lampung 35228. Jarak PT SUCOFINDO dari pusat Kota Bandar Lampung yaitu  $\pm 5$  km.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sejarah Kelapa Sawit

Kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah kolonial Belanda pada tahun 1848. Ketika itu ada empat batang bibit kelapa sawit yang dibawa dari Mauritius dan Amsterdam untuk ditanam di Kebun Raya Bogor. Tanaman kelapa sawit mulai diusahakan dan dibudidayakan secara komersial pada tahun 1911. Perintis usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Adrien Haller, seorang berkebangsaan Belgia yang telah belajar banyak tentang kelapa sawit di Afrika. Budidaya yang dilakukannya diikuti oleh K Schadt yang menandai lahirnya perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Sejak saat itu perkebunan kelapa sawit di Indonesia mulai berkembang (Fauzi dkk 2012).

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*) adalah tanaman berkeping satu yang termasuk dalam famili *palmae*, dengan nama genus *Elaeis* berasal dari Yunani *Elaion* atau minyak. Sementara itu nama *guineensis* berasal dari kata *Guines*, yaitu nama tempat dimana seorang bernama Nicholaas Jacquin menemukan tanaman sawit pertama kali di Pantai *Guines* Afrika Selatan pada tahun 1763, sehingga tanaman kelapa sawit diberi nama *Elaeis guineensis jacq*. Kelapa sawit merupakan tanaman asli Afrika dan tumbuh secara alami di Afrika Selatan dan Afrika Barat. Tanaman ini dapat tumbuh baik pada daerah beriklim tropis dengan curah hujan 2000 mm/tahun dan kisaran suhu 22-32°C. Panen kelapa sawit terutama didasarkan pada saat kadar mesokarp mencapai maksimum dan kandungan asam lemak bebas maksimum, yaitu pada saat buah mencapai tingkat kematangan tertentu. Kriteria kematangan yang tepat ini dapat dilihat dari warna kulit buah dan jumlah buah yang rontok pada tiap tandan (Soraya, 2013).

Kelapa sawit sebagai sumber penghasil minyak nabati memegang peranan penting bagi perekonomian negara. Penanaman kelapa sawit umumnya dilakukan di negara dengan beriklim tropis yang memiliki curah hujan yang cukup tinggi. Perkembangan industri kelapa sawit di negara beriklim tropis telah di dorong oleh potensi produktivitas yang sangat tinggi. Pasalnya, kelapa sawit memberikan hasil tertinggi minyak per satuan luas dibandingkan dengan tanaman lainnya. Selain itu, hasil panen kelapa sawit ternyata menghasilkan dua jenis minyak, yaitu minyak

kelapa sawit dan minyak sawit kernel (inti). Kedua jenis minyak tersebut sangat diminati oleh pasar global (Effendi, 2011)

Kelapa sawit merupakan sumber minyak nabati yang penting di samping kelapa, kacang-kacangan, jagung, bunga matahari, dan lain sebagainya. Komoditas kelapa sawit merupakan komoditas yang sangat menjanjikan karena minyak kelapa sawit mampu menghasilkan berbagai hasil industri hilir yang dibutuhkan manusia. Mutu minyak kelapa sawit mempunyai arti yang sangat penting (Lubis, 2012)

Pada umumnya tanaman kelapa sawit yang tumbuh baik dan subur sudah dapat menghasilkan buah serta siap dipanen pada umur sekitar 3,5 tahun jika dihitung mulai dari penanaman biji kecambah di pembibitan. Namun, jika dihitung mulai penanaman di lapangan maka tanaman berbuah dan siap panen pada umur 2,5 tahun (Fauzi, 2004).

## **2.2 Minyak Inti Sawit**

Minyak inti sawit (PKO) merupakan minyak yang dihasilkan dari pengepresan inti kelapa sawit. Minyak inti sawit merupakan trigliserida campuran, yang berarti bahwa gugus asam lemak yang terikat dalam trigliserida ini jenisnya lebih dari satu (Winarno, 2004). Minyak inti sawit menghasilkan produk sampingan berupa bungkil inti sawit yang digunakan sebagai bahan pakan ternak. Menurut Widyastuti (2009), mutu minyak inti sawit sangat dipengaruhi oleh kondisi bahan baku, yang dipengaruhi dari mulai panen. Inti sawit diperoleh dari buah kelapa sawit yang telah diekstrak minyaknya pada bagian mesokarp, inti sawit dikupas dari cangkangnya dan dikeringkan didalam silo.

Menurut SNI-01-0002-1987 inti kelapa sawit adalah bagian dari buah tanaman *Elaeis guineensis Jacq* yang telah dipisahkan dari daging buah dan tempurung serta dikeringkan. Peubah mutu bahan baku untuk minyak inti kelapa sawit antara lain kadar minyak, kadar ALB, kadar air, dan kadar kotoran pada inti sawit. Kadar Kotoran adalah semua bahan yang bukan inti kelapa sawit, misalnya tempurung (cangkang), serabut, batu dan lain-lain.

Inti sawit diperoleh dari biji hasil olahan buah kelapa sawit. Inti sawit mengandung lemak, protein, serat, dan air. Inti Sawit matang merupakan inti sawit yang melewati uap panas di dalam kernel silo yang berfungsi untuk mengurangi

kadar air bahan sampai 7%. Inti sawit mentah merupakan inti sawit yang belum melewati uap panas di dalam kernel silo, kadar air yang terkandung di dalam bahan yaitu 15%. Inti sawit diolah menjadi minyak inti sawit yang juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik, bahan sabun dan sebagainya. Hasil pengepresan inti menghasilkan bungkil yang kaya akan protein yang dijadikan sebagai pakan ternak (Mangoensoekarjo, 2003). Komposisi biji sawit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Biji Sawit

Komponen	Jumlah (%)
Minyak	47-52
Air	6-8
Protein	7,5-9,0
Extractable non nitrogen	23-24
Selulosa	5
Abu	2

Sumber: (Ketaren, 2005)

### 2.3 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit pertama kali diintroduksikan ke Indonesia oleh pemerintah colonial Belanda pada tahun 1848, tepatnya di kebun raya Bogor (*s'Lands Plantentuin Buitenzorg*). Dalam Pohan (2006) tanaman kelapa sawit mempunyai taksonomi yaitu:

Devisi	: <i>Embryophyta Siphonagama</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Ordo	: <i>Monocotyledonae</i>
Famili	: <i>Areaceae</i> (dahulu disebut <i>Palmae</i> )
Subfamili	: <i>Cocoideae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guinensis</i> Jacq

Tanaman kelapa sawit dibedakan atas 2 bagian yaitu vegetatif dan generatif. Bagian vegetatif tanaman kelapa sawit meliputi akar, batang dan daun. Bagian generatif tanaman kelapa sawit meliputi bunga dan buah. Pada umumnya pola tanam kelapa sawit berbentuk segi tiga sama sisi pada areal rata/datar sampai bergelombang. Sementara, pada areal berbukit dengan sudut kemiringan lebih dari

12°, perlu dibuat teras kontur dengan jarak tanam sesuai dengan ketentuan (violle lining). Panjang sisi (jarak tanam) harus dibuat seoptimal mungkin sehingga setiap individu tanaman mendapat ruang lingkungan serta sinar matahari yang memadai dan serangan untuk mendapatkan produksi per ha yang maksimal selama satu siklus hidup (Pahan, 2006).

### 2.3.1 Varietas Kelapa Sawit Berdasarkan Ketebalan Tempurung dan Daging Buah

Berdasarkan ketebalan tempurung dan daging buah dikenal lima varietas kelapa sawit yaitu:

#### 1. Dura



Gambar 2. Buah Kelapa Sawit Jenis Dura

Menurut Fauzi (2004) kelapa sawit varietas dura memiliki ciri-ciri yaitu:

1. Tempurung cukup tebal antara 2-8 mm dan tidak terdapat lingkaran serabut pada bagian luar tempurung.
2. Daging buah relatif tipis dengan persentase daging buah 35-50%.
3. *Kernel* atau daging biji biasanya besar dengan kandungan minyak yang rendah dan dalam persilangan, dipakai sebagai pohon induk betina

## 2. Pisifera



Gambar 3. Buah Kelapa Sawit Jenis Pisifera

Menurut Fauzi (2004) kelapa sawit varietas pisifera memiliki ciri-ciri yaitu:

1. Ketebalan tempurung sangat tipis bahkan hampir tidak ada, tetapi daging buahnya tebal.
2. Persentase daging buah terhadap buah cukup tinggi, sedangkan daging biji sangat tipis
3. Jenis pisifera tidak dapat diperbanyak tanpa menyilangkan dengan jenis lain

## 3. Tenera



Gambar 4. Buah Kelapa Sawit Jenis Tenera

Menurut Fauzi (2004) kelapa sawit varietas pisifera memiliki ciri-ciri yaitu:

1. Tebal tempurungnya tipis (0,5–4 mm)
2. Terdapat lingkaran serabut disekeliling tempurung
3. Daging buah sangat tebal (60-96% dari buah)
4. Tandan buah lebih banyak, tetapi ukurannya relatif lebih kecil

Jenis ini merupakan hasil persilangan dari persilangan *Dura* dan *Pisifera*

Menurut Hadi (2004) tingkat kematangan tandan buah panen kelapa sawit dibagi atas 3 tingkatan yaitu: mentah, matang dan lewat matang. Tingkat kematangan tandan buah panen kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kematangan Tandan Buah Panen Pada Kelapa Sawit

NO	Kematangan	Fraksi	Jumlah Brondol	Keterangan
1	Mentah	0	Tidak ada, warna buah hitam	Sangat mentah
		0	1-12,5% buah luar membrondol	Mentah
		1	12,5-25% buah luar membrondol	Kurang matang
2	Matang	2	25-50% buah luar membrondol	Matang I
		3	50-75% buah luar membrondol	Matang II
		4	75-100% buah luar membrondol	Lewat Matang I
3	Lewat matang	5	Buah bagian dalam membrondol dan terdapat buah yang busuk	Lewat Matang II

Sumber: (Hadi, 2004)

#### 2.4 Komposisi Kimia Kelapa Sawit

Kelapa sawit mengandung lebih kurang 80% perikarp dan 20% buah yang dilapisi kulit yang tipis. Kadar minyak dalam perikarp sekitar 34-40%. Minyak kelapa sawit adalah lemak semi padat yang mempunyai komposisi yang tetap.

Tabel 4. Komposisi Asam Lemak Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit

Asam Lemak	Minyak Kelapa Sawit (%)	Minyak Inti Sawit (%)
Asam kaprilat (C <sub>8</sub> :0)	-	3-4
Asam kaproat (C <sub>10</sub> :0)	-	3-7
Asam laurat (C <sub>12</sub> :0)	-	46-52
Asam miristat (C <sub>14</sub> :0)	1,1-2,5	14-17
Asam palmitat (C <sub>16</sub> :0)	40-46	6,5-9
Asam stearate (C <sub>18</sub> :0)	3,6-4,7	1-2,5
Asam oleat (C <sub>18</sub> :2)	39-45	13-19
Asam linoleat (C <sub>18</sub> :2)	7-11	0,5-2

Sumber: (Naibaho, 1998)

## **2.5 Standar Mutu Kelapa Sawit**

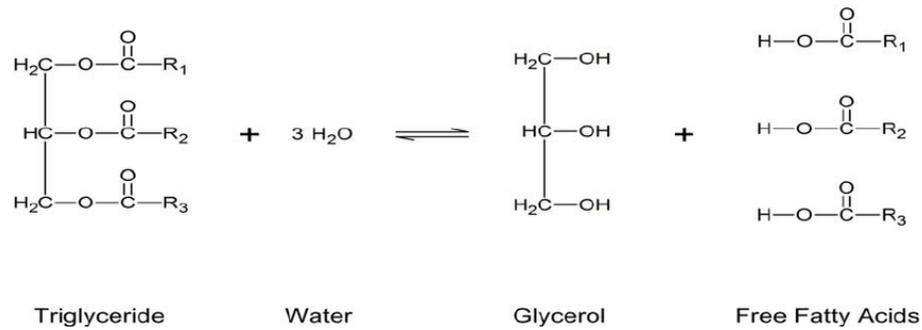
Standart mutu adalah hal yang penting untuk menentukan minyak yang bermutu baik. Ada beberapa faktor yang menentukan standart mutu, yaitu kandungan air dan kotoran dalam minyak, kandungan asam lemak bebas, warna dan bilangan peroksida. Mutu minyak kelapa sawit yang baik mempunyai kadar air kurang dari 0,1%, kadar kotoran lebih kecil dari 0,01%, dan kandungan asam lemak bebas serendah mungkin (lebih kurang 2% atau kurang), bilangan peroksida di bawah 2, bebas dari warna merah dan kuning (harus berwarna pucat) tidak berwarna hijau, jernih, dan kandungan logam berat serendah mungkin atau bebas dari ion logam (Kataren, 2005).

Kebutuhan mutu minyak sawit yang digunakan sebagai bahan baku industri pangan dan non pangan masing-masing berbeda. Oleh karena itu keaslian, kemurnian, kesegaran, maupun aspek higienisnya harus lebih diperhatikan. Rendahnya mutu minyak sawit sangat ditentukan oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat langsung dari sifat pohon induknya, penanganan pasca panen atau kesalahan selama pemrosesan dan pengangkutan (Fauzi, 2008)

## **2.6 Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu minyak kelapa sawit**

### **2.6.1 Asam Lemak Bebas (ALB)**

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida yang dihasilkan oleh proses hidrolisis. ALB dalam konsentrasi tinggi yang terikat dalam minyak sawit sangat merugikan. Tingginya ALB ini mengakibatkan rendeman minyak turun. Untuk itulah perlu dilakukan usaha pencegahan terbentuknya ALB dalam minyak sawit. Kenaikan kadar ALB ditentukan mulai dari saat tandan dipanen sampai tandan diolah di pabrik. Kenaikan ALB ini disebabkan adanya reaksi hidrolisa pada minyak. Hasil reaksi hidrolisa minyak sawit adalah gliserol dan ALB. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar ALB yang terbentuk. Reaksi hidrolisis trigliserida menjadi gliserol dan ALB dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Reaksi hidrolisis trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan kadar ALB relatif tinggi dalam minyak sawit antara lain:

- Pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu
- Keterlambatan dalam pengumpulan dan pengangkutan buah
- Pemupukan buah yang terlalu lama
- Proses hidrolisa selama pemrosesan di pabrik

Sebagai ukuran standar mutu dalam perdagangan internasional untuk ALB ditetapkan 5%.

### 2.6.2 Kadar Zat Menguap dan Kotoran

Bagi Negara konsumen terutama negara yang telah maju, selalu menginginkan minyak sawit yang benar-benar bermutu. Permintaan tersebut cukup beralasan sebab minyak sawit tidak hanya digunakan sebagai bahan baku dalam industri nonpangan saja, tetapi banyak industri pangan yang membutuhkannya. Pada umumnya, penyaringan hasil minyak sawit dilakukan dalam rangkaian proses pengendapan, yaitu minyak sawit jernih dimurnikan dengan sentrifugasi. Meskipun kadar ALB dalam minyak sawit kecil, tetapi hal itu belum menjamin mutu minyak sawit. Kemantapan minyak sawit harus dijaga dengan cara membuang kotoran dan zat menguap. Hal ini dilakukan dengan peralatan pemurnia modern. Minyak sawit kasar yang telah dijernihkan menghasilkan sekitar 80% minyak jernih.

### 2.6.3 Kadar Logam

Beberapa jenis bahan logam yang dapat terikut dalam minyak sawit antara lain besi, tembaga dan kuning. Logam-logam tersebut biasanya berasal

dari alat- alat pengolahan yang digunakan. Mutu dan kualitas minyak sawit yang mengandung logam-logam tersebut akan turun. Sebab dalam kondisi tertentu, logam-logam itu 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. Di dalam minyak sawit terdapat senyawa yang dapat menyangkal terjadinya reaksi oksidasi yaitu tokoferol, namun kemampuan tokoferol untuk menahan reaksi oksidasi adalah terbatas. Jika kadar logam yang terdapat dalam minyak sawit berkadar cukup besar, maka tokoferol sudah tidak mampu menahannya. Beberapa jalan yang dapat dilakukan antara lain: *hydraulic press*, alat digester, tangkai transpor dilapisi dengan *epoxy*, bejana hampa untuk pengeringan, tangki timbun dilapisi dengan *epoxy* dan kadar ALB dikurangi. Sebagai standar mutu internasional ditetapkan untuk kadar logam besi maksimal 10ppm dan logam tembaga maksimal 5ppm.

#### **2.6.4 Angka Oksidasi**

Proses oksidasi oleh logam jika berlangsung dengan intensif akan mengakibatkan ketengikan dan perubahan warna (menjadi semakin gelap). Keadaan ini jelas sangat merugikan sebab mutu minyak sawit menjadi menurun. Angka oksidasi dihitung berdasarkan angka peroksida. Sebagai standar umum dipakai angka meq (*milligram equivalent*) tetapi ada yang memakai standar lebih ketat lagi yaitu 6meq.

#### **2.6.5 Pemucatan**

Minyak sawit mempunyai warna kuning oranye sehingga jika digunakan sebagai bahan baku untuk pangan perlu dilakukan pemucatan. Pemucatan ini dimaksudkan untuk mendapatkan warna minyak sawit yang lebih memikat dan sesuai dengan kebutuhannya. Untuk standar mutu didasarkan pada warna merah 3,5 dan kuning 35.

### **2.7 Pengolahan minyak inti sawit**

Tanaman kelapa sawit baru dapat berproduksi setelah berumur sekitar 30 bulan setelah ditanaman dilapangan. Buah yang dihasilkan disebut tandan buah segar (TBS) atau *fresh fruit bunch* (FFB). Tanda buah segar (TBS) diolah dipabrik kelapa sawit untuk diambil minyak dan intinya. Minyak dan inti yang dihasilkan

dari PKS merupakan produk setengah jadi. Minyak mentah atau *crude palm oil* (CPO) dan inti (kernel) harus diolah lebih lanjut untuk dijadikan produk jadi lainnya.

### **2.7.1 Stasius Pemisahan Biji dan Kernel**

Proses pemisahan biji-serabut dari ampas pengempaan bertujuan untuk memperoleh biji sebersih mungkin. Kemudian, dari biji tersebut harus menghasilkan inti sawit secara rasional, yakni kerugian yang sekecil-kecilnya dengan hasil inti sawit yang setinggi-tingginya. Pemisahan biji dari gumpalan ampas pengempaan sangat dipengaruhi oleh segi teknis dari proses yang mendahuluinya. Jika proses pemisahan serabut tidak menghasilkan biji yang bersih maka sebab-sebab utama dari kegagalan tersebut dapat disebabkan oleh hal-hal berikut:

1. Perebusan kurang baik sehingga biji sukar lepas dari serabut pengadukan yang kurang baik menyebabkan buah kurang tercacah sehingga serabut masih melekat pada biji
2. Ampas pengempaan tidak cukup kering karena kondisi buah kurang bagus, tekanan pengempaan kurang mencukupi, penambahan air terlalu banyak pada saat pengempaan, atau kehausan pada sliding cone sudah berlebihan
3. Pemuatan atau pengisian alat pemisah biji-serabut dengan ampas melebihi kapasitasnya
4. Daya kipas atau ventilator yang tidak cukup atau tidak sesuai dengan alat pemisah
5. Kotoran-kotoran berat, seperti batu, kerikil, dan lain-lain yang memperkecil kapasitas alat pemisah
6. Kebersihan alat tidak terpelihara sehingga mempengaruhi hasil kerja

### **2.7.2 Pemisahan Serabut**

Cara yang umum digunakan untuk memisahkan biji dengan serabut kelapa sawit yaitu cara pneumatis dan mekanis. Pemisahan dengan cara pneumatis yaitu memisahkan biji dari serabut dengan menggunakan tarikan atau hisapan udara pada sebuah kolom pemisah. Gumpalan ampas pengempaan dipecah dengan cake beaker conveyor, lalu dijatuhkan dari bagian samping atas kolom pemisah. Sementara, dari bagian tengah atas, diberi hisapan udara yang berasal dari fan. Pemisahan terjadi

akibat adanya perbedaan berat antara dua jenis bahan yang hendak dipisahkan (biji dan serabut). Bahan yang lebih ringan (serabut) akan tertarik keatas, sedangkan biji akan jatuh kebawah. Biji yang terjatuh kebawah langsung memasuki nut pulishing drum (tromol pembersih biji) untuk membersihkan sisa-sisa serabut yang masih menempel pada biji. Selanjutnya, biji yang telah bersih ditampung dan dikeringkan di nut silo.

Pemisahan dengan cara mekanis tidak banyak tipe atau modelnya. Model yang paling banyak digunakan yaitu model ayakan. Ayakan ini berbentuk tromol segi delapan (aktagon) yang kedelapan sisanya dibentuk oleh lembaran-lembaran besi. Biji-biji dipisahkan dari yang akan disaring melalui lubang-lubang lembaran besi tersebut. Kapasitas dari ayakan ini banyak tergantung dari ukuran lubang saringan. Oleh karena itu, ayakan ini lebih baik digunakan jika biji yang diolah mempunyai biji-biji besar dengan daging buah tipis.

### **2.7.3 Pengolahan Inti Kelapa Sawit**

#### **1. Jembatan Timbang**

Sebagai tempat penimbangan serta sebagai proses kontrol untuk mendapatkan rendemen dan kapasitas pabrik yang diinginkan. Penimbangan dilakukan pada truk pengangkut Palm Kernel

#### **2. Loading Bay**

Sebagai tempat pembongkaran inti sawit yang masuk dan juga sebagai tempat penyimpanan inti sawit sementara yang sebelum dikirim ke silo penyimpanan.

#### **3. Silo Inti**

Sebagai tempat penyimpanan inti sawit sementara sebelum dikirim ke bunker inti untuk diolah

#### **4. Bunker Inti**

Sebagai tempat pengumpulan inti sawit ke kempa. Di Bunker inti sawit diambil contoh inti sawit yang mau diolah dari seluruh kempa kemudian dikumpulkan menjadi satu lalu diaduk rata dilakukan 4 jam sekali untuk dianalisa

#### **5. Screw Press I**

Memisahkan minyak inti sawit dan cake dengan cara pengempaan.

#### **6. Bunker Cake**

Sebagai tempat pengumpanan cake ke kempa. Pengambilan contoh cake dari ular-ularan di bawah kempa, inti (tahap I) dilakukan setiap 4 jam sekali untuk dianalisa (kadar air, kadar minyak)

#### 7. Screw Press

Memisahkan minyak dan meal dengan cara penekanan (pressing). Tempat pengambilan contoh titik sampel PKM diambil dari ular-ularan dibawah kempa cake (tahap 2) dilakukan setiap 4 jam sekali untuk dianalisa (kadar air, kadar minyak)

#### 8. Bak Screening

Sebagai tempat penampungan sementara minyak kasar, mengendapkan ampas minyak kasar dan untuk mengikis (menyekrap) ampas yang mengendap dalam bak screning.

#### 9. Niaga Filter

Memisahkan minyak kasar dengan ampas sehingga diperoleh minyak bersih siap ke tangki timbun. Tempat pengambilan contoh buangan ampas eks filter Niagara. Titik sampel, contoh diambil dari corong pembuangan akhir. Dilakukan setiap 4 jam sekali untuk dianalisa (kadar air, kadar minyak). Tempat pengambilan contoh dari kran pipa Oil Filter Niagara ke tangki timbun. Titik sampel, contoh diambil dari corong pembuangan akhir. Dilakukan setiap 4 jam sekali untuk dianalisa (ALB, kadar air, kadar kotoran).

#### 10. Tangki Timbun

Untuk penimbunan sementara PKO sebelum dikirim ke pabrik pengolahan selanjutnya atau di ekspor ke luar negeri. Pengambilan contoh PKO dilakukan setiap hari apabila pabrik mengolah yang dianalisa:

- Kadar ALB
- Kadar air
- Kadar kotoran

### **2.8 Analisis Regresi**

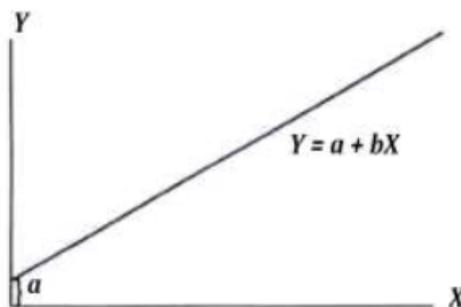
Analisis/uji regresi merupakan suatu kajian dari hubungan antara satu variabel, yaitu variabel yang diterangkan (*the explained variabel*) dengan satu atau lebih variabel, yaitu variabel yang menerangkan (*the explanatory*). Apabila variabel

bebasnya hanya satu, maka analisis regresinya disebut dengan regresi sederhana. Apabila variabel bebasnya lebih dari satu, maka analisis regresinya dikenal dengan regresi linear berganda. Dikatakan berganda karena terdapat beberapa variabel bebas yang mempengaruhi variabel tak bebas. Analisis/uji regresi banyak digunakan dalam perhitungan hasil akhir untuk penulisan karya ilmiah/penelitian. Analisis perhitungan pada uji regresi menyangkut beberapa perhitungan statistika seperti uji signifikansi (uji-t, uji-F) dananova. Hasil dari analisis/uji regresi berupa suatu persamaan regresi. Persamaan regresi ini merupakan suatu fungsi prediksi variabel yang mempengaruhi variabel lain.

### 2.8.1 Persamaan Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana merupakan pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan bentuk hubungan/fungsi. Diperlukan pemisahan yang tegas antara variabel bebas dan variabel terikat, biasanya disimbolkan dengan  $x$  dan  $y$ . Pada regresi linier sederhana harus ada variabel yang ditentukan dan variabel yang menentukan atau dengan kata lain adanya ketergantungan antara variabel yang satu dan variabel lainnya. Kedua variabel dalam regresi biasanya bersifat kausal atau sebab akibat yaitu saling berpengaruh. Dengan demikian, regresi linier sederhana merupakan bentuk fungsi tertentu antara variabel terikat  $y$  dan variabel bebas  $x$  dengan bentuk regresi tergantung pada fungsi atau persamaan yang dimilikinya.

Suatu model persamaan yang menggambarkan hubungan satu variabel bebas/predictor ( $X$ ) dengan satu variabel tak bebas/response ( $Y$ ), yang biasanya digambarkan dengan garis lurus, seperti disajikan pada Gambar X.



Gambar 6. Ilustrasi Garis Regresi Linier  
Sumber: (Yuliara, 2016)

Persamaan regresi linier sederhana secara matematik diekspresikan oleh:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = garis regresi/ variable response

a = konstanta (intersep), perpotongan dengan sumbu vertikal

b = koefisien arah regresi linier (slope)

X = variabel bebas/ prediktor

Besarnya konstanta *a* dan *b* dapat ditentukan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \qquad b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

### 2.8.2 Koefisien Korelasi (r)

Korelasi merupakan pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan sebagai tingkat hubungan (derajat keeratan) antar variabel. Dalam menggunakan korelasi, tidak dipersoalkan adanya ketergantungan atau dengan kata lain, variabel yang satu tidak harus bergantung dengan variabel lainnya. Meskipun variabel yang dihitung korelasinya tidak diharuskan mempunyai hubungan ketergantungan, perlu ditekankan variabel yang dioperasikan tetap menghubungkan variabel-variabel yang sangat jauh relevansinya secara logika. Adapun korelasi yang dapat terjadi yaitu:

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

Untuk mengukur kekuatan hubungan antar variable X dan Y, dilakukan analisis korelasi yang hasilnya dinyatakan oleh suatu bilangan yang dikenal dengan koefisien korelasi. Biasanya analisis regresi sering dilakukan bersama-sama dengan analisis korelasi. Persamaan koefisien korelasi (r) yaitu dapat dihitung dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi

n = banyaknya sampel

x = nilai variabel x

y = nilai variabel y

Analisis korelasi bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antarvariabel dan keeratan hubungannya. Korelasi merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antar variabel yang diteliti. Arah hubungan antarvariabel dapat bernilai positif dan negatif, serta 0 (nol) apabila tidak memiliki hubungan sama sekali. Tabel interpretasi koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel di bawah ini

Tabel 5. 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
0,80-1,00	Sangat kuat

Sumber: (Sugiyono, 2018)

### 2.8.3 Koefisien Determinasi ( $r^2$ )

Koefisien determinasi ( $r^2$ ) menurut Sugiyono (2017) digunakan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan variabel bebas dapat menjelaskan variabel terikat. Besarnya nilai r berkisar antara 0-1, semakin mendekati angka 1 nilai r tersebut maka semakin besar pula variabel bebas (X) mampu menjelaskan garis regresi yang digambarkan menjelaskan 100% variabel

terikat (Y). Koefisien determinasi dapat ditentukan dengan mengkuadratkan koefisien korelasi.

#### **2.8.4 Uji Simultan Hipotesis (Uji F)**

Pengujian secara simulatife (Uji F) digunakan untuk mengetahui apakah variabel indepdn memiliki pengaruh tingkat signifikan secara bersama-sama (simultan) terhadap variabel dependen. Pengujian menggunakan tingkat signifikan sebesar 5% (0.05).