

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Umbul Mas Wisesa merupakan salah satu unit usaha dari PT. Tolan Tiga Indonesia. Yang secara administrasi pemerintahannya terletak di dua wilayah pemerintahan. Yaitu, Desa Tanjung Mulia, Kecamatan Kampung Rakyat, Kabupaten Labuhanbatu Selatan dan Desa Sei Siarti, Kecamatan Panai Tengah, Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara. Luas Areal yang di miliki oleh PT. Umbul Mas Wisesa adalah 7.775,11 Ha.

Pabrik kelapa sawit PT. Umbul Mas Wisesa didirikan pada tahun 1970 dengan kapasitas 40 Ton TBS/jam. Selain pabrik tersebut, sarana lain seperti sarana olahraga, peribadahan, kesehatan seperti klinik berada pada satu area dan berlokasi di kebun PT. Umbul Mas Wisesa. Pembangunan PT. Umbul Mas Wisesa bertujuan untuk memanfaatkan potensi sumber daya alam, menciptakan lapangan kerja dan mendorong pembangunan wilayah, serta memberikan keuntungan bagi pemerintah daerah melalui pemasukan pajak.

Produksi CPO pada dasarnya dipengaruhi oleh dua faktor produksi yaitu, faktor pengolahan atau mesin, dan faktor sumber daya manusia. Minyak sawit yang dihasilkan dari produksi di pabrik kelapa sawit masih mengandung kadar air yang tinggi sekitar 15-18%. *Vaccum oil dryer* adalah alat berbentuk tabung yang berfungsi untuk mengeringkan atau menurunkan kandungan air atau *moisture* pada CPO.

Prinsip kerja *vaccum oil dryer* yaitu, menyembrotkan minyak kemudian kandungan airnya akan dihisap dalam kondisi *vaccum*. Di dalam mesin *vaccum oil dryer* terdiri dari tabung hampa udara yang di dalamnya terdapat *nozzle*. Sebelum CPO masuk ke dalam *storage tank* akan diproses terlebih dahulu didalam mesin *vaccum oil dryer*. Proses pengolahan CPO dilakukan dengan menggunakan tekanan udara, kemudian akan terjadi proses penyemprotan pada *nozzle*. Tinggi suhu pengeringan maka kadar air akan menurun, karena penguapan air pada CPO lebih banyak dan cepat. Pada saat pengeringan, kondisi ini membuat kadar air akan semakin rendah. Kadar air akan semakin rendah seiring

kenaikan suhu pengeringan. Sedangkan pada suhu yang rendah, kadar air akan tinggi karena penguapan air pada CPO lebih sedikit.

Produk CPO di PT. Umbul Mas Wisesa pernah mengalami kadar air yang tinggi, sehingga melebihi batas standart yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Akibatnya, semakin tinggi kadar air maka semakin rendah mutu CPO sehingga dapat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis yang akan merubah minyak menjadi asam lemak bebas. Oleh karena itu, suhu sangat perlu diperhatikan agar CPO yang dihasilkan dapat memenuhi standart dengan kualitas yang baik. Untuk itu, peneliti menggunakan metode pemanasan menggunakan *oven fisher scientific* untuk mengetahui kadar air. Dari latar belakang di atas, maka penulis mengambil judul “**Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air Pada *Crude Palm Oil* Di *Vaccum Oil Dryer* Pada Stasiun Klarifikasi Dengan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL)**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah pengaruh suhu terhadap kadar air pada CPO di *vaccum oil dryer* pada stasiun klarifikasi di PT. Umbul Mas Wisesa?

1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kadar air pada CPO di *vaccum oil dryer* di PT. Umbul Mas Wisesa.
2. Untuk mengetahui informasi kadar air pada CPO di PT. Umbul Mas Wisesa.
3. Untuk mengetahui suhu yang optimum yang menghasilkan kadar air terbaik pada CPO.

1.4 Manfaat penelitian

Dapat diterapkannya teori-teori yang telah di terima secara pribadi pada dalam kondisi riil di lapangan. Penerepan teori menjadi hal praktis ini akan sangat membantu memperdalam pemahaman mahasiswa dalam bidang studi sesuai topik penelitian yang dilakukan selama di lapangan.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup yang dibatasi dalam masalah adalah :

1. Objek penelitian dilakukan hanya pada CPO di stasiun klarifikasi.
2. Analisa dilakukan hanya untuk mengetahui kadar air pada CPO.
3. Metode yang digunakan hanya rancangan acak lengkap (RAL) dan regresi linier sederhana.
4. Penelitian ini dilakukan di dalam laboratorium PT. Umbul Mas Wisesa.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk menggambarkan secara garis besar batas dan luasnya penelitian, maka berikut ini diberikan suatu gambaran ringkas tentang sistematika penulisan. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian. Batasan masalah, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang beberapa teori mengenai pengaruh suhu terhadap kadar air pada CPO di *vaccum oil dryer* pada stasiun klarifikasi dengan metode rancangan acak lengkap (RAL).

BAB III : METODE PENELITIAN

Memberikan langkah-langkah yang dipergunakan dalam penelitian. Dimulai dari penjabaran, studi pendahuluan, tujuan penelitian, sampai pada pengumpulan data. Secara sistematis mempermudah dalam penganalisaan data lebih lanjut.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini membahas tentang pengumpulan data yang diperoleh dan yang diperlukan dalam pemecahan masalah. Serta pembahasan tentang hasil-hasil analisa dari data yang diperoleh di tempat penelitian.

BAB V : ANALISA DAN EVALUASI

Pada bab ini menguraikan tentang analisa dan evaluasi tentang hasil yang didapatkan setelah melakukan perhitungan dari hasil penelitian. Pada laporan skripsi tentang pengaruh suhu terhadap kadar air pada CPO.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini di bahas tentang kesimpulan-kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat. Yang dijabarkan dari hasil penelitian dan berisi tentang saran-saran untuk perusahaan dan para pembaca.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) adalah salah satu jenis tanaman dari famili *Arecaceae* yang menghasilkan minyak nabati yang dapat dimakan (*edible oil*). Saat ini, kelapa sawit sangat diminati untuk dikelola dan ditanam. Daya tarik penanaman kelapa sawit masih merupakan andalan sumber minyak nabati dan bahan agroindustri (Sukamanto, 2008).

Dalam perekonomian Indonesia komoditas kelapa sawit memegang peranan yang cukup strategis karena komoditas ini mempunyai prospek yang cerah sebagai sumber devisa. Disamping itu, minyak sawit merupakan bahan baku minyak utama minyak goreng yang banyak di pakai di seluruh dunia, sehingga secara terus menerus dapat menjaga stabilitas harga minyak sawit. Komoditas ini pun mampu menciptakan kesempatan kerja yang luas dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Mangoensoekarjo dan Semangun, 2003).

Perkembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia mengalami kemajuan pesat. Luas areal dan produksi tanaman kelapa sawit yang diusahakan oleh perkebunan diseluruh indonesia mengalami peningkatan selama lima tahun terakhir, yaitu pada tahun 2005 luas areal sawit mencapai 5.453.817 ha. Dengan produksi Crude Palm Oil (CPO) sebesar 11.861.615 ton dan mengalami peningkatan luas areal menjadi 8.430.027 ha. Dengan produksi CPO 20.615.958 ton pada tahun 2010 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2011).

Peningkatan produksi kelapa sawit tersebut perlu lebih diupayakan lagi guna menghadapi era perdagangan bebas. Salah satunya adalah peningkatan produksi dari segi budidaya tanaman. Menurut Sukamto (2008) produksi kelapa sawit Indonesia yang telah mampu melampaui produksi kelapa sawit Malaysia sebenarnya disebabkan oleh adanya perluasan area tanam, bukan karena faktor produktivitas. Rata-rata produktivitas tanaman kelapa sawit nasional hanya mencapai 15 ton TBS per hektar per tahun. Sedangkan produktivitas tanaman kelapa sawit di Malaysia telah menembus angka 25 ton TBS per hektar per tahun. Kondisi semacam ini, produktivitas kelapa sawit masih dapat ditingkatkan lagi

dengan beberapa kiat, salah satunya dengan persiapan benih dan pembibitan. Selanjutnya PPKS (2003) menambahkan bahwa pembibitan merupakan langkah awal dari seluruh rangkaian kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit.

Salah satu aspek yang perlu mendapatkan perhatian secara khusus, dalam menunjang program pengembangan areal tanaman kelapa perbaikan dalam menekan angka kematian kecambah tersebut.

2.2 Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit diperoleh dari pengolahan buah kelapa sawit (*Elaeishh guinensis JACQ*). Secara garis besar buah kelapa sawit terdiri dari serabut buah (pericarp) dan inti (kernel). Serabut buah kelapa sawit terdiri dari tiga lapis yaitu, lapisan luar atau kulit buah yang disebut pericarp, lapisan sebelah dalam disebut mesocarp atau pulp dan lapisan paling dalam disebut endocarp[1].

Minyak kelapa sawit seperti umumnya minyak nabati lainnya adalah merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, sedangkan komponen penyusunnya yang utama adalah trigliserida dan nontrigliserida. Minyak kelapa sawit mengandung senyawa antioksidan seperti betakaroten, tokoferol dan tokotrienol. Asam lemak yang terkandung di dalam minyak kelapa sawit sebagian besar adalah asam lemak jenuh yaitu asam palmitat. Asam lemak jenuh hanya memiliki ikatan tunggal diantara atom-atom karbon penyusunnya, sedangkan asam lemak tak jenuh mempunyai paling sedikit satu ikatan rangkap diantara atom-atom karbon penyusunnya. Asam lemak jenuh bersifat lebih stabil, asam lemak tak jenuh mengandung dua atau lebih ikatan rangkap, berbentuk cair pada suhu 25°C.

Bahkan pada suhu dingin karena titik beku asam lemak tak jenuh lebih tinggi dibandingkan titik beku asam lemak jenuh, sehingga minyak yang tinggi asam lemak tak jenuh sering digunakan dalam pengolahan *mayonnaise*. Trigliserida dapat berbentuk cair atau padat, tergantung asam lemak penyusunnya. Trigliserida akan berbentuk cair jika mengandung sejumlah besar asam lemak tak jenuh yang mempunyai titik cair rendah.

Tabel 2.1. Standar Mutu Minyak Sawit

Karakteristik	Minyak Kelapa sawit	Minyak Inti Sawit
Asam lemak bebas	< 3,50%	< 1,00%
Kadar kotoran	< 0,02%	< 0,02%
Kadar air	< 0,20%	< 0,20%

2.3 Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut. Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, khamir untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan.

Secara alami minyak sawit mengandung air yang tidak dapat dipisahkan. Zat yang menguap pada minyak adalah zat yang menguap pada suhu 105°C termasuk di dalamnya air serta dinyatakan sebagai berkurangnya berat. Air dalam minyak hanya ada dalam jumlah kecil. Hal ini terjadi karena proses alami sewaktu pembuatan dan akibat perlakuan pengolahan di pabrik serta penimbunan. Adanya air di dalam minyak dapat mempengaruhi menurunnya mutu minyak. Penentuan kadar air pada minyak sawit dilakukan dengan menggunakan oven untuk menghilangkan sebagian air dari sampel minyak sawit dengan cara menguapkan air tersebut dengan panas. Dengan pemanasan menggunakan oven diharapkan air yang ada di minyak akan menguap pada saat dipanaskan dalam waktu tertentu pada suhu 105°C. Sehingga terdapat perbedaan berat antara sebelum dan sesudah itulah kadar air pada minyak sawit[2].

2.4 Suhu Minyak Sawit

Suhu dimana ekstraksi dilakukan merupakan faktor yang sangat penting yang mempengaruhi ekstraksi yang menunjukkan peningkatan hasil minyak dengan suhu ekstraksi yang meningkat. Suhu yang lebih tinggi menghasilkan kelarutan zat terlarut yang lebih tinggi dalam pelarut dan oleh karena itu diinginkan untuk mewujudkan konsentrasi zat terlarut yang lebih tinggi dalam ekstrak. Meskipun

operasi suhu sangat tinggi mungkin tidak diperbolehkan karena kerugian pelarut yang tidak dapat diterima dapat terjadi, pertimbangan keselamatan juga penting, karena diperlukan kompromi dalam pemilihan suhu ekstraksi. Analisis statistik hasil ekstraksi pada suhu ekstraksi bervariasi (T) menunjukkan kesalahan standar estimasi untuk suhu dan hasil minyak sebesar 0,30741 dan 0,199731 secara simultan, ini menunjukkan penyimpangan model dari data eksperimen yang diperoleh. Nilai F dari 147.9576 yang lebih besar dari F₉₉ 3.47 menandakan bahwa variasi yang diperoleh pada percobaan tidak kebetulan. Koefisien distribusi 0,996 atau 99,6% menunjukkan persamaan model yang baik sebagai koefisien distribusi model agar tidak lebih dari satu atau terlalu kecil. Bentuk residu kuadrat 0,27725 diperoleh untuk menghitung titik-titik yang tidak jatuh ke garis paling sesuai dalam grafik plotted. Variasi tak terjelaskan dari 0,4 akun untuk faktor lain yang mempengaruhi ekstraksi pada suhu tersebut.

2.5 Faktor yang Mempengaruhi Kerusakan Pada CPO

Dalam kualitas crude palm oil yang dihasilkan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kerusakan minyak yang dihasilkan yakni sebagai berikut :

1. Aksi Enzim

Pada umumnya bahan yang mengandung minyak mengandung enzim yang dapat menghidrolisis. Jika organisme dalam keadaan hidup, enzim dalam keadaan tidak aktif. Sedangkan jika organisme telah mati maka koordinasi antar sel akan rusak sehingga enzim akan bekerja dan merusak minyak. Indikasi dari aktifitas enzim dapat diketahui dengan mengukur kenaikan bilangan asam.

2. Aksi Mikroba

Kerusakan minyak oleh mikroba seperti jamur, ragi, dan bakteri biasanya terjadi jika masih terdapat dalam jaringan. Akan tetapi, minyak yang telah dimurnikan pun masih mengandung mikroba yang berjumlah maksimum 10 organisme setiap gramnya. Dalam hal ini, minyak dapat dikatakan steril. Kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh mikroba antara lain produksi asam lemak bebas, bau sabun, bau tengik, dan perubahan warna minyak.

3. Absorpsi Bau dan Kontaminasi

Salah satu kesulitan dalam penanganan dan penyimpanan bahan yang mengandung minyak atau lemak yaitu usaha mencegah pencemaran bau dan

kontaminasi dari alat penampung (wadah). Hal ini dikarenakan minyak dapat mengabsorpsi zat menguap atau bereaksi dengan bahan lain. Adanya absorpsi atau penyerapan dan kontaminasi dari wadah akan menyebabkan perubahan pada minyak dimana akan menghasilkan bau tengik sehingga menurunkan kualitas minyak.

4. Reaksi Kimia

Faktor kerusakan minyak kelapa sawit yang perlu mendapat perhatian dan besar pengaruhnya yaitu kerusakan karena reaksi kimia, yaitu reaksi hidrolisis dan reaksi oksidasi. Pada reaksi hidrolisis, minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Hal ini akan merusak minyak dengan timbulnya bau tengik. Untuk mencegah terjadinya reaksi hidrolisis, kandungan air dalam minyak harus diusahakan seminimal mungkin. Reaksi oksidasi minyak sawit akan menghasilkan senyawa aldehida dan keton. Adanya senyawa ini tidak diharapkan karena menyebabkan ketengikan. Pengaruh lain akibat oksidasi yaitu perubahan warna karena kerusakan pigmen warna, penurunan kandungan vitamin, dan keracunan. Salah satu cara yang biasa dilakukan untuk menghambat reaksi oksidasi yaitu dengan pemanasan ($50-55^{\circ}\text{C}$) yang mematikan aktivitas mikroorganisme.

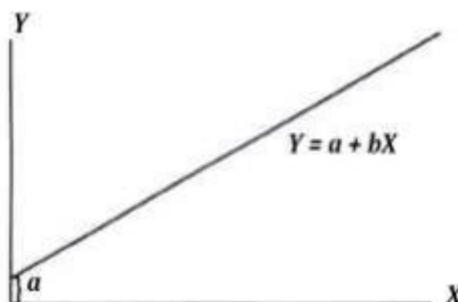
2.6 Vacuum Oil Dryer

Vacuum oil dryer adalah alat berbentuk tabung yang berfungsi untuk mengeringkan atau menurunkan kandungan air atau *moisture* pada CPO. Prinsip kerja *vacuum oil dryer* yaitu, menyemprotkan minyak kemudian kandungan airnya akan dihisap dalam kondisi *vacuum*. Di dalam mesin *vacuum oil dryer* terdiri dari tabung hampa udara yang di dalamnya terdapat *nozzle*.

Sebelum CPO masuk ke dalam *storage tank* akan diproses terlebih dahulu didalam mesin *vacuum oil dryer*. Proses pengolahan CPO dilakukan dengan menggunakan tekanan udara, kemudian akan terjadi proses penyemprotan pada *nozzle*. Tinggi suhu pengeringan maka kadar air akan menurun, karena penguapan air pada CPO lebih banyak dan cepat. Pada saat pengeringan, kondisi ini membuat kadar air akan semakin rendah. Kadar air akan semakin rendah seiring kenaikan suhu pengeringan. Sedangkan pada suhu yang rendah, kadar air akan tinggi karena penguapan air pada CPO lebih sedikit.

2.7 Regresi Linier

Persamaan regresi linier sederhana merupakan suatu model persamaan yang menggambarkan hubungan satu variabel bebas atau predictor (X) dengan satu variabel tak bebas atau response (Y), yang biasanya digambarkan dengan garis lurus, seperti disajikan pada Gambar 2.1[3].



Gambar 2.1. Ilustrasi Garis Regresi Linier

Persamaan regresi linier sederhana secara matematik diekspresikan oleh :

$$Y = a + bx$$

yang mana :

Y = Nilai terhitung dari variabel kadar air (variabel terikat)

a = Persilangan sumbu y (kadar air)

b = Kemiringan garis regresi tingkat perubahan pada y (kadar air) untuk perubahan yang terjadi di x (suhu)

x = Nilai variabel suhu

Besarnya konstanta a dan b dapat ditentukan menggunakan persamaan :

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n (\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

yang mana n = jumlah data

2.8 Uji Regresi Linier Sederhana

Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk melakukan analisis dan uji regresi linier sederhana adalah sebagai berikut[3] :

1. Menentukan tujuan dari analisis regresi linier sederhana
2. Mengidentifikasi variabel predictor dan variabel respon
3. Melakukan pengumpulan data dalam bentuk tabel
4. Menghitung X^2 , XY dan total dari masing-masingnya
5. Menghitung a dan b menggunakan rumus yang telah ditentukan
6. Membuat model persamaan garis regresi
7. Melakukan prediksi terhadap variabel predictor atau response
8. Uji signifikansi menggunakan uji-t dan menentukan taraf signifikan

2.9 Analisis Korelasi

Analisis korelasi dapat didefinisikan sebagai metode statistika yang digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variabel. Kata variabel sendiri dapat diartikan sebagai karakteristik dari objek yang diteliti. Pada analisis korelasi peneliti mengukur keeratan hubungan antara dua variabel saja tanpa memperhatikan variabel yang dipengaruhi atau variabel yang mempengaruhi dan berapa besar pengaruh suatu variabel terhadap variabel yang lain. Dari analisis korelasi yang dilakukan didapatkan suatu nilai yang disebut sebagai koefisien korelasi. Koefisien korelasi bisa bernilai positif atau negatif dan nilai koefisien korelasi berkisar antara -1 sampai dengan +1.

Berikut merupakan interpretasi terhadap koefisien korelasi[4].

Tabel 2.2. Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi

Besar Koefisien Korelasi (Positif Atau Negatif)	Interpretasi Koefisien Korelasi
0,00	Tidak ada korelasi
0,01 - 0,20	Korelasi sangat lemah
0,021 - 0,40	Korelasi lemah
0,41 - 0,70	Korelasi sedang
0,071 - 0,99	Korelasi tinggi
1,00	Korelasi sempurna
+1,00	Korelasi sangat sempurna
-1,00	Korelasi sempurna negatif

2.10 Rancangan Acak Lengkap

Rancangan Acak Lengkap (RAL) merupakan rancangan yang paling sederhana jika dibandingkan dengan rancangan-rancangan percobaan lainnya. Dalam rancangan ini tidak terdapat lokal kontrol, sehingga sumber keragaman yang diamati hanya perlakuan dan galat[5].

Berikut merupakan perhitungan jumlah kuadrat untuk ulangan sama :

FK = Faktor koreksi

$$FK = \frac{Y^2}{tr}$$

JKT = Jumlah kuadrat total

$$\sum Y_{i,j}^2 - FK$$

JKK = Jumlah kuadrat kelompok

$$\sum \frac{Y_j^2}{t} - FK$$

JKP = Jumlah kuadrat perlakuan

$$\sum \frac{Y_i^2}{r} - FK$$

JKG = Jumlah kuadrat galat

$$JKT - JKK - JKP$$

Berikut merupakan gambar dari tabel analisis variansi yaitu :

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat tengah (KT)	F-hitung
Ulangan sama				
Perlakuan	t - 1	JKP	KTP = JKP / (t - 1)	F = KTP / KTG
Galat	t(r - 1)	JKG	KTG = JKG / [t(r - 1)]	
Total	tr - 1	JKT		
Ulangan tidak sama				
Perlakuan	t - 1	JKP	KTP = JKP / (t - 1)	F = KTP / KTG
Galat	$\sum (r_i - 1)$	JKG	KTG = JKG / $\sum (r_i - 1)$	
Total	$\sum r_i - 1$	JKT		

Gambar 2. 2. Analisis Variansi

2.11 Uji Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara sebelum percobaan dilaksanakan yang didasarkan pada hasil studi. Hipotesis biasanya memuat pertanyaan-pertanyaan yang bersifat netral atau hal yang umum terjadi[6].