

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Herfinta Farm and Plantation adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang perkebunan dan perdagangan agribisnis yang terletak di jalan aek batu, Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhan Batu, merupakan perusahaan yang memproduksi minyak mentah kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk yang baik dengan biaya yang minimum,

Beberapa parameter yang menentukan standart mutu minyak CPO adalah selain Asam Lemak Bebas (ALB), Kadar Kotoran.yaitu kadar air (*Moisture*), kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat dalam CPO, jika kadar air di dalam CPO meningkat maka akan mengakibatkan percepatan hidrolisa trigliserida yang akan terbentuknya Asam Lemak Bebas maka akan timbul bau tengik akibatnya hasil akhir produksi berupa *crude palm oil* (CPO) diinginkan tidak sesuai dengan standart SNI 01-2901-2006 yaitu kadar air 0,20% dan disamping itu juga merusak peralatan karena mengakibatkan timbulnya korosi (Hasibuan, 2018)

Salah satu proses pengolahan pabrik kelapa sawit dalam mengolah Tandan buah segar (TBS) menjadi CPO adalah proses pemurnian minyak di stasiun klarifikasi. Pada proses pemurnian minyak ini ada berbagai tahapan diantaranya adalah alat *Vacuum Dryer* yang mana pada proses ini minyak sebelum masuk vacuum masih mengandung kadar air $\pm 0,3\%$,maka untuk mengurangi kadar air minyak dipompakan ke *Vacuum Dryer* melalui *float tank* (Yuniva, 2010)

Di dalam vacuum di pabrik sawit ini, terdapat sejumlah nozzle injektor, vacuum pump, oil transfer pump sihi, ceha pump, spray nozzle, feed tank, dan float control yang memiliki fungsi beragam. Mesin vacuum dryer ini juga dilengkapi dengan bak pendingin, yang berfungsi untuk mendinginkan vacuum pump yang secara terus menerus melakukan proses vacuum tersebut. Dengan terawatnya pompa vacuum tentunya bisa membuat alat *vacuum* lebih awet serta

terjaga. Dan alat *vacuum* bekerja sebagaimana fungsinya secara optimal, terutama dalam penurunan kadar air pada CPO.

Namun, selama melakukan penelitian di perusahaan ini penulis mendapatkan permasalahan pada hasil kadar air sebelum *Vacuum Dryer* dan sesudah unit *Vacuum Dryer* dimana menurut standart pada pabrik bahwa kadar air yang di perbolehkan maksimal 0,20%, dan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam CPO dilakukan pada *Vacuum Dryer*, namun pada kenyataannya sering terjadi bahwa CPO yang keluar dari *Vacuum Dryer* masih mengandung kadar air melebihi 0,20% adapun prinsip kerja alat vacuum dryer yaitu memisahkan minyak dan uap air dalam keadaan vacuum, dimana uap air akan terhisap oleh pompa vacuum, sedangkan minyak yang terkumpul pada bagian bottom dari vacuum akan di pompakan menuju *storage tank*, *Vacuum Dryer* beroperasi pada suhu 80-95°C. Yang perlu diperhatikan adalah suhu dan kevacuuman di dalam bejana yaitu -0,8 s/d -0,7 inHg karena apabila dibawah -0,8 s/d -0,7 inHg maka minyak yang masuk ke dalam *storage tank* akan terlalu basah dan apabila diatas -0,8 s/d -0,7 inHg maka berakibat banyak minyak yang terhisap bersama uap air (Muhammad Azizan, 2023)

PT. Herfinta Farm and Plantation yang berkapasitas 30 ton/jam dan memiliki tekanan *Vacuum Dryer* -70 s/d -80 karna apabila tekanan terlalu besar maka minyak akan terlalu basah, sedangkan apabila tekanan terlalu rendah maka berakibat minyak akan terikut terhisap/tervakum bersama uapan air.

Berdasarkan latar belakang di atas Penulis menganalisa kadar air dari CPO sebelum dan sesudah *Vacuum Dryer* karna dari penelitian ini akan diketahui apakah *Vacuum Dryer* masih berfungsi dengan baik dilihat dari nilai kadar air akan berkurang sesuai standart mutu yang di tetapkan oleh pabrik yaitu 0,20% dan parameter apa yang mempengaruhi kadar air masih tetap meningkat setelah penggunaan *Vacuum Dryer*

Oleh sebab itu berdasarkan persoalan di atas, maka penulis tertarik mengambil judul untuk bahan skripsi Analisa Fungsi *Vacuum Dryer* Dilihat dari penurunan kadar air (*Moisture*) *Crude Palm Oil* dengan Metode *Paired Sample T-test* Di PT.Herfinta Farm and Plantation

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah fungsi alat *Vacuum Dryer* masih bekerja secara maksimal dengan melihat penurunan kadar air sebelum masuk ke *Vacuum Dryer* dan sudah masuk ke *Vacuum Dryer* di PT. Herfinta Farm and Plantation?
2. Berapa besar pengaruh fungsi dari alat *vacuum* terhadap penurunan kadar air yang terkandung dalam CPO?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan, maka ditetapkan tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui fungsi *Vacuum Dryer* apakah masih bekerja dengan maksimal dengan melihat penurunan kadar air sebelum menggunakan *Vacuum Dryer* dan sesudah menggunakan *Vacuum Dryer*.
2. Mengetahui besar pengaruh fungsi *vacuum* dalam penurunan kadar air.

1.3.2. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka ditetapkan manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada seluruh pembaca dan pihak PT Herfinta Farm and Plantation tentang bagaimana fungsi *Vacuum Dryer* di PT. Herfinta Farm and Plantation dengan melihat kadar air sebelum dan sesudah *Vacuum Dryer* yang dapat berdampak pada hasil kualitas CPO

1.4. Asumsi dan Batasan Masalah

1.4.1. Asumsi masalah

1. Proses selama produksi berjalan dengan normal selama penelitian berlangsung

2. Mesin *Vacuum Dryer* yang diteliti dengan keadaan baik dan layak beroperasi
3. Pekerja yang mengoperasikan alat *Vacuum Dryer* tersebut sudah terampil

1.2.1. Batasan masalah

Dalam penelitian ini ditetapkan pembatasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas hasil % kadar air sebelum dan sesudah unit *Vacuum Dryer* untuk mengetahui kualitas fungsi *Vacuum dryer*
2. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang dimiliki *Vacuum Dryer* PT.Herfinta Farm and Plantation dibulan November-Desember 2023

1.5 Sistematika Penulisan

Agar dalam penyusunan laporan penelitian ini dapat tersaji secara sistematis, maka dilakukan sistematika penulisan laporan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, asumsi dan batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas hal-hal berupa teori yang berhubungan dengan judul tugas akhir serta metode penelitian yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menerangkan tentang tempat dan waktu penelitiann, sumber data, teknik pengumpulan data dan metode analisa data yang digunakan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

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

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Merupakan hasil penelitian dan pembahasan singkat mengenai hasil penelitian yang digukan untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Dari pembahasan dan analisa data yang telah diperoleh, penulis dapat memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan judul tugas karya akhir ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Crude Palm Oil

Minyak mentah atau CPO merupakan hasil olahan dari komoditas tanaman kelapa sawit yang melalui proses pensortiran, prontokan tandan buah, pemasakan serta pemerasan buah kelapa sawit, CPO adalah salah satu produk utama dengan kapasitas produksi perkebunan kelapa sawit menjadi pengekspoir terbesar di dunia, dengan nilai ekspor minyak mentah kelapa sawit (CPO) Indonesia ditahun 2012 mencapai 19675,01 ton dan nilai ekspor terus naik menjad 27362,1 pada tahun 2020, dengan tujuan negara ekspor tertinggi adalah india dan tiongkok (Muhammad Shidiq, 2022) Kelapa sawit (*Elaeis*) adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak makan, minyak industri, maupun bahan bakar (*biodiesel*). Perkebunannya menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit kedua dunia setelah Malaysia

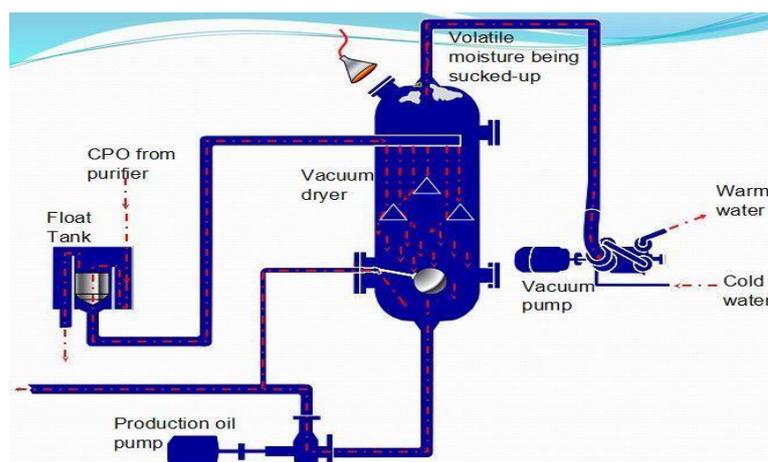
Menurut syarat ketentuan SNI-2901-2006 tentang standart kualitas CPO dengan kadar asam lemak beba yaitu 5% kadar air 0,25% dan kadar kotoran 0,25% untuk mengetahui apakah hasil CPO pad suatu perusahaan sesuai dengan standart mutu SNI-2901-2006 dengan membandingkan data yang didapatkan dari hasil analisis (Muhammad Shidiq, 2022) Sebagai minyak atau lemak, minyak sawit adalah suatu trigliserida, yaitu senyawa griserol dimana asam lemak sesuai dengan bentuk bangun rantai asam lemaknya, minyak sawit termasuk golongan asam oleat-linoleat. Minyak sawit berwarna merah jingga karena kandungan karotenoid (terutama β -karoten), berkonsistensi setengah padat pada suhu kamar. Konsistensi dan titik lebur banyak ditentukan oleh kadar ALB nya, dan dalam keadaan segar dan kadar asam lemak bebas yang rendah, bau dan rasanya cukup enak

2.2 Vacuum Dryer

Di dalam vacuum di pabrik sawit ini, terdapat sejumlah *nozzle* injektor, *vacuum pump*, *oil transfer pump* sihi, *ceha pump*, *spray nozzle*, *feed tank*, dan *float control* yang memiliki fungsi beragam. Mesin vacuum dryer ini juga dilengkapi dengan kolam atau bak pendingin, dimana keberadaannya berfungsi untuk mendinginkan vacuum pump yang secara terus menerus melakukan proses vacuum tersebut. Dengan adanya kolam pendingin ini, maka fungsi dari pompa vacuum tentunya bisa lebih awet serta terjaga.

Minyak yang keluar dari *oil tank* masih mengandung air, maka untuk mengurangi kadar air tersebut, minyak dipompakan ke *Vacuum Dryer*. *Vacuum Dryer* berfungsi untuk memisahkan air dari minyak dengan cara penguapan hampa, sehingga kadar air dalam minyak kurang dari 0,1%. Pengisian minyak ke dalam alat ini tidak dapat dilakukan dengan bantuan pompa, akan tetapi masuknya minyak dengan cara dihisap oleh kevakuman alat pengering. Oleh sebab itu, pengaturan pemasukan minyak dan pengaturan tekanan uap memerlukan perhatian khusus untuk memenuhi kapasitas mutu minyak produksi.

2.3 Prinsip Kerja Vacuum Dryer



Gambar 2.1 : Vacuum Dryer

Sumber : limyihang.blogspot.com

Prinsip kerja pada gambar 2.2 yaitu memisahkan minyak dan uap air dalam keadaan vacuum, dimana uap air akan terhisap oleh pompa vacuum, sedangkan minyak yang terkumpul pada bagian bottom dari vacuum akan di pompakan menuju *storage tank*, *Vacuum Dryer* beroperasi pada suhu 80-95°C. Yang perlu diperhatikan adalah suhu dan kevacuuman di dalam bejana yaitu -0,8 s/d -0,7 inHg karena apabila dibawah -0,8 s/d -0,7 inHg maka minyak yang masuk ke dalam *storage tank* akan terlalu basah dan apabila diatas -0,8 s/d -0,7 inHg maka berakibat banyak minyak yang terhisap bersama uap air (Muhammad Azizan, 2023)

Pengeringan *vacuum* merupakan metode pengeringan untuk mengeluarkan air dalam bahan yang dikeringkan dengan cara menurunkan tekanan parsial uap air dari udara didalam ruangan pengering (Pratomo Setyadi, 2021)

Pemisahan air (bahan yang sudah menguap) dari minyak dalam alat *Vacuum Dryer* dipengaruhi oleh :

Suhu minyak ; pemisahan air atau bahan mudah menguap semakin efektif bila suhu minyak semakin tinggi. Pemanasan dalam *Vacuum Dryer* tidak terjadi, sehingga yang menentukan suhu minyak adalah suhu perlakuan pada *oil purifier*.

Kehampaan udara ; bahan lebih mudah menguap apabila dalam keadaan hampa udara. Kehampaan udara tergantung dari kemampuan steam *injector* atau pompa *vacuum*. Juga dipengaruhi dari debit minyak masuk.

kehampaan ; hal ini berikteraksi penting terhadap pengurangan kadar air atau bahan mudah menguap. *Vacuum dryer* dianggap bekerja baik bila suhu diatas 80-90°C. Di dalam *Vacuum Dryer* air diuapkan dengan mengabutkan minyak. Ujung pipa yang masuk kedalam *Vacuum Dryer* dibuat sempit berbentuk nozzle-nozzle sehingga minyak tersedot dan mengabut di dalam *Vacuum Dryer* (Yuniva, 2010) cara kerja *Vacuum Dryer* adalah sebagai berikut;

1. Minyak yang keluar dari oil tank diinjeksikan menuju float tank.
2. Pada *float tank* terdapat taper *spindle* yang bekerja seperti *valve* otomatis untuk menjaga tekanan *vacuum* dalam *Vacuum Dryer* secara terus menerus

3. Minyak pada *float tank* dihisap ke *Vacuum Dryer* melalui nozel-nozel
4. Nozel pada *Vacuum Dryer* meninjeksi minyak ke permukaan dalam bentuk *spray*
5. Minyak diinjeksi dalam bentuk *spray* dan mengkabut (*cloudy*) akan jatuh ke permukaan *plate deflector* dan terjadi proses pengkabutan (*cloudy*) yang kedua.
6. Sementara minyak dalam keadaan mengkabut, air akan mudah diuapkan dan dihisap oleh pompa sehingga keluar dari *vacuum*, kemudian dipompakan menuju *water tank*
7. Minyak yang di *spray* akan ke bagian bawah *vacuum* dan dipompakan menggunakan *vacuum pump* menuju *storage tank*

2.4 Standar Mutu Minyak dalam Kelap Sawit

Tabel 2.1 Standar Mutu Minyak Kelapa Sawit (CPO)

No	Karakteristik	Batasan
1.	Asam Lemak Bebas	<5,00%
2.	Kadar Air	<0,20%
3.	Kadar Pengotor	<0,20%

Sumber: SNI. 01-2901-2006 (2006)

Standar mutu merupakan hal yang penting untuk menentukan minyak yang bermutu baik. Istilah mutu minyak sawit dapat dibedakan menjadi dua arti. Pertama, benar – benar murni dan tidak bercampur dengan minyak nabati lain. Mutu minyak sawit tersebut dapat ditentukan dengan menilai sifat – sifat fisiknya, yaitu dengan mengukur nilai titik lebur, angka penyabunan, dan bilangan yodium. Kedua, pengertian mutu sawit berdasarkan ukuran. Dalam hal ini syarat mutu diukur berdasarkan spesifikasi standar mutu Internasional yang meliputi kadar asam lemak bebas (ALB), air, kotoran, logam besi, logam tembaga, peroksida, dan ukuran pemucatan (Fauzy, 2018)

Mutu minyak kelapa sawit juga dipengaruhi oleh kadar asam lemak bebasnya, karena jika kadar asam lemak bebasnya tinggi maka akan mengakibatkan bau tengik, disamping itu juga dapat merusak peralatan karena dapat mengakibatkan timbulnya korosi, faktor – faktor yang dapat menyebabkan naiknya kadar asam lemak bebas dalam kelapa sawit antara lain adalah :

2.4.1 Asam Lemak Bebas (ALB)

Asam lemak bebas dalam konsentrasi tinggi dalam minyak kelapa sawit sangat merugikan. Tingginya asam lemak bebas ini mengakibatkan rendemen minyak turun. Untuk itu perlu dilakukan usaha pencegahan terbentuknya asam lemak bebas dalam minyak. ALB di sebabkan adanya reaksi hidrolisa minyak sawit adalah gliserol dan ALB. (Ridho,2018)

Beberapa faktor yang akan menyebabkan peningkatan kadar ALB yang relative tinggi dalam minyak kelapa sawit adalah;

- (a) Pemanenan buah yang tidak tepat waktu.
- (b) Keterlambatan dalam pengumpulan dan pengangkutan buah.
- (c) Penumpukan buah yang terlalu lama.
- (d) Proses hidrolisa selama pemrosesan di pabrik.

Asam lemak bebas yang terdapat di dalam minyak kelapa sawit sangat berpengaruh terhadap proses produksi. Kadar asam lemak bebas yang sangat tinggi selama proses pemurnian menunjukkan kehilangan kadar minyak yang besar serta penggunaan bahan pemucat yang besar pula. Dengan kata lain, bila kadar ALB di dalam minyak kelapa sawit tinggi, biaya produksi akan tinggi dan hasil (rendemen) akhir dan produksi rendah. Pengaruh kadar ALB yang tinggi terhadap mutu minyak produksi yaitu; Timbulnya ketengikan dalam minyak. Ketengikan diartikan sebagai kerusakan atau perubahan bau *flavor* dalam minyak, akibat aktivitas enzim – enzim oksidasi, enzim lipase dan enzim peroksidase yang dapat menghidrolisa molekul lemak. Ketengikan juga dapat terjadi jika minyak disimpan dalam jangka yang panjang sehingga akan terjadi proses oksidasi yang diakibatkan karena adanya kontak langsung minyak dengan udara.

Dapat disimpulkan bahwa ada hubungan sangat kuat antara lamanya penyimpanan pada *storage tank* (tanki timbun) terhadap kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar pengotor, hubungan ini bernilai positif sehingga semakin lama penyimpanan dalam *storage tank* maka akan mengakibatkan kadar ALB, kadar Air dan kadar Pengotor meningkat. (Oksya Himawan, 2019)

2.4.2 Kadar Air

Air dalam minyak hanya dalam jumlah kecil. Hal ini dapat terjadi karena proses alami sewaktu pembuatan dan akibat perlakuan di pabrik. Air yang terdapat dalam minyak dapat ditentukan dengan cara pengupuan dalam alat pengering 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 (Putri, 2011)

Kadar air yang tinggi didalam CPO dapat disebabkan oleh buah yang rusak atau mentah. Hal ini dapat terjadi karena proses alami sewaktu pemuahan dan akibat perlakuan dalam pengolahan di pabrik serta penimbunan. Untuk menganalisa kadar air dalam CPO digunakan beberapa cara (Yuniva, 2010)

Menjaga buah yang telah di panen agar segera di produksi karena semakin lama buah disimpan maka kadar air akan semakin tinggi, salah satu system yang dapat di terapkan yaitu melakukan sisten *First in First* (FIFO), selain itu dalam pengiriman juga harus terlindungi agar tidak terkena air hujan yang dapat meningkatkan kadar air (Abadi, 2023)

Penetapan kadar air pada minyak dan lemak dapat ditentukan dengan tiga cara yaitu:

a) Cara *Hot Plate*

Cara hot plate digunakan untuk menentukan kadar air dan bahan lain yang menguap yang terdapat dalam minyak dan lemak. Cara tersebut dapat digunakan untuk semua jenis minyak dan lemak seperti mentega dan margarin dengan kadar asam lemak bebas yang tinggi. Untuk minyak diperoleh melalui ekstraksi dengan pelarut menguap cara tersebut tidak apat digunakan. Sebelum

dilakukan pengujian contoh minyak harus diaduk dengan baik karena air cenderung menguap. Dengan pengadukan maka penyebaran air dalam contoh akan merata.

b) Cara *Oven* Terbuka

Cara oven terbuka (*air oven method*) digunakan untuk lemak hewani dan nabati, tetapi tidak dapat digunakan untuk minyak yang mengering (*drying oils*) atau setengah mengering (*semi drying oils*).

c) Cara Oven Hampa Udara

Cara oven hampa udara (*vacuum oven method*) dapat digunakan untuk semua jenis minyak dan lemak, kecuali minyak kelapa dan minyak yang sejenis yang tidak mengandung asam lemak bebas lebih dari 1%.

Secara umum untuk menentukan kadar air dari ketiga metode di atas pada CPO digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_2 - W_3}{W_1} \times 100\% \dots\dots\dots$$

Keterangan :

W1 = Berat Sampel

W2 = Berat Wadah + Sampel Sebelum Dipanaskan

W3 = Berat Wadah + Sampel Sesudah Pemanasan

2.5 Sifat Fisik Lemak dan Minyak Dalam Air

Minyak dan lemak adalah salah satu kelompok yang termasuk golongan lipid yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dengan air, Minyak pada umumnya asam lemak jenuh dari minyak (mempunyai rantai lurus monokarboksilat dengan jumlah atom karbon yang genap). Reaksi yang penting pada minyak dan lemak adalah reaksi hidrolisis, oksidasi dan hidrogenasi.

a) Hidrolisis

Dalam reaksi hidrolisis, minyak atau lemak akan dirubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisis yang dapat mengakibatkan kerusakan minyak atau lemak karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak atau lemak tersebut. Minyak atau lemak dapat dihidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak karena adanya air. Reaksi ini dipercepat oleh basa, asam dan enzim-enzim. Hidrolisis oleh enzim lipase sangat penting karena enzim tersebut terdapat pada semua jaringan yang mengandung minyak. Dengan adanya lipase, lemak akan diuraikan sehingga kadar asam lemak bebas menjadi tinggi. Minyak yang telah terhidrolisis menjadi berwarna coklat.

b) Oksidasi

Proses oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik pada minyak. Oksidasi biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan tingkat selanjutnya adalah terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam-asam lemak bebas.

c) Hidrogenasi

Hidrogenasi adalah suatu proses dimana minyak membentuk produk semi padat, menyebabkan penjumlahan/ikatan rangkap dalam rangkaian asam lemak dari trigliserida. Dua akibat yang ditimbulkan yaitu titik cair lemak atau minyak akan naik, dan lemak atau minyak menjadi lebih stabil terhadap ketengikan oksidatif.

2.6 Metode *Paired Sample T-test*

Paired Sample T-test merupakan uji Parametrik yang dapat digunakan pada dua data berpasangan, tujuan dari uji ini adalah untuk melihat apakah ada perbedaan rata-rata antara dua sample yang saling berpasangan atau berhubungan

untuk melakukan pengujian terhadap penelitian ini, maka variable-variabel yang diteliti baik itu variable bebas atau variable terikat (Tarumasely, 2020)

Uji persyatan analisis untuk mengajukan hipotesis dalam penelitian ini maka variable yang di teliti adalah sebelum dan sesudah *Vacuum Dryer* yakni di uji dengan metode *paired simple t-test* untuk menguji formalitasnya

Uji normalitas untuk mengetahui uji normalitas yang digunakan untuk mengeahui data berdistribusi normal atau tidak sebagai alah satu uji persyaratan untuk melakukan uji analisis *paired simple t-test*

Pengujian Hipotesis Penelitian hipotesis dalam penelitian ada 2 yaitu;

H0 : tidak adanya perubahan yang signifikan antara hasil sebelum dan sesudah penggunaan

Ha : adanya perubahan yang signifikan antara hasil sebelum dan sesudah penggunaan

Rumus untuk menghitung manual T hitung tersendiri adalah sebagai berikut;

$$T \text{ Hitung} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{s_x^2}{n_1} + \frac{s_y^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_x}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_y}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Uji Korelasi Pearson (*Pearson Product Momement Correlation*)

Korelasi *Pearson* digunakan untuk menentukan hubungan antara dua variabel (gejala) yang berskala interval (skala yang menggunakan angka sebenarnya), oleh karena itu korelasi termasuk dalam kategori uji statistik parametrik. Besarnya korelasi adalah 0 s/d 1, Analisis *output paired samples correlations* digunakan untuk menunjukkan hasil uji korelasi atau hubungan antara kedua data atau hubungan *variable* persentase kadar air sebelum dan persentase kadar air setelah .

Interval Koefisien	Koefisien Korelasi
0,00-0,199	Sangat Rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Tinggi

0,80-1,000	Sangat Tinggi
------------	---------------

Sumber : Sugiyono,2017

Rumus untuk menghitung korelasi manual tersebut adalah sebagai berikut

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

2.7 Penelitian Terdahulu

No.	Nama dan Tahun	Judul	Isi
1.	Zakiyul Amra (2023)	Pengaruh Kadar Air Terhadap Asam Lemak Bebas <i>Crude Palm Oil (Cpo)</i> Yang Terdapat Pada <i>Vacuum Dryer</i> Di PT Socfindo Kebun Seunagan	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar air dengan kadar asam lemak bebas (ALB) yang terdapat pada <i>VACUUM DRYER</i> di PT SOCFINDO Kebun Seunagan. Parameter mutu dari unit <i>vacuum dryer</i> telah diuji untuk kadar air dan asam lemak bebas. Observasi lapangan dilakukan untuk mengamati proses pengolahan CPO di <i>vacuum dryer</i> Pabrik Kelapa Sawit PT SOCFINDO Kebun Seunagan. Analisa kadar asam lemak bebas dilakukan dengan metode titrasi asam basa dengan menggunakan larutan standar NaOH 0.2551 N, sedangkan analisa kadar air menggunakan metode oven. Hasil perhitungan untuk waktu 10 hari diperoleh rata-rata kadar asam lemak bebas (ALB) yaitu 2,24%, dan rata-rata kadar air yaitu 0,15%. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa nilai korelasi antara kadar air dengan kadar asam lemak bebas (ALB) sebesar 0,0788% dan nilai tersebut menunjukkan hubungan antara kedua variabel tersebut sangat rendah.

2.	Muhammad Shidiq, dkk (2022)	<p>Analisis Kualitas Mutu Minyak Mentah Kelapa Sawit di Pabrik Kelapa Sawit PT. Sinar Pandawa, Kabupaten Labuhanbatu (Berdasarkan Kadar Asam Lemak Bebas, Kadar Air, dan Kadar Kotoran)</p>	<p>Kebutuhan primer akan minyak goreng atau minyak makan, permintaan bahan baku minyak goreng meningkat dari tahun ketahun, peningkatan ini memaksa produsen minyak mentah kelapa sawit mentah CPO (<i>Crude Palm Oil</i>) bersaing menghasilkan produk CPO yang berkualitas. PT.Sinar Pandawa yang berlokasi desa perkebunan sennah, kecamatan bilah hilir, kabupaten labuhan batu merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi CPO. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu CPO PT. Sinar Pandawa memiliki mutu yang baik dengan menggunakan proses analisis kadar asam lemak bebas yaitu banyaknya asam lemak bebas hasil dari reaksi <i>hidrolisis</i> dan <i>oksidasi</i> lemak, kadar, air yaitu banyaknya kandungan air pada CPO dan kadar kotoran merupakan zat asing yang tidak ikut larut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>titrasi</i> menggunakan larutan NaOH 0.1 untuk analisis kadar asam lemak bebas. Oven terbuka untuk analisis kadar air yaitu memanaskan sampel sampai sisa air menguap. <i>Gravimetri</i> untuk analisis kadar kotoran dengan menyaring sampel menggunakan kertas saring <i>whatman</i>. Hasil dari penelitian ini kualitas CPO di PT. Sinar pandawa yang memiliki kadar asam lemak dengan angka tertinggi pada</p>
----	-----------------------------	---	--

			<p>5,08%, kadar air 0,35% dan kadar kotoran 0,034%. Hasil analisis yang telah dilakukan dinyatakan bahwa kualitas mutu CPO PT. Sinar Pandawa belum memenuhi standar kualitas SNI. Tingginya nilai setiap parameter yaitu kadar asam lemak bebas, kadar air yang dan kadar kotoran dengan nilai uji sesuai dengan SNI-2901-2006 kadar asam lemak bebas maksimal 5%, kadar air 0,25% dan kadar kotoran 0,25% menandakan kurangnya kualitas CPO hasil produksi dari PT. Sinar Pandawa dikarenakan kontrol kualitas yang kurang.</p>
3.	Muhammad Azizan (2023)	Manufaktur Alat Pengurang Kadar Air (<i>Vacuum Dryer</i>) Dalam <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	<p>Indonesia sebagai salah satu negara produsen dan eksportir minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Dalam proses mengurangi kadar air dalam CPO, pabrik kelapa sawit menggunakan mesin <i>Vacuum Dryer</i> dengan cara dipanaskan dalam suhu tertentu. Pada penelitian ini penulis membuat sebuah Alat Pengurang kadar Air dalam CPO dengan skala kecil dan relative murah. Alat ini mampu mengurangi kadar air dengan pemanasan 65 – 70 °C. Perlu diperhatikan dalam pembuatan alat ini seperti proses manufaktur seperti proses pemesinan dan proses pengelasan. Proses pengujian alat ini menggunakan CPO sebanyak 10 liter. Saat proses pengujian dilakukan sebanyak 6 kali, pengujian yang dibagi menjadi 2 waktu selama 60 dan 90 menit. Setelah hasil</p>

			<p>pengujian yang didapatkan sisa CPO saat dipanaskan dalam waktu 60 menit sebanyak rata rata 9.66 liter dan waktu 90 menit sebanyak 9.53 liter. Maka demikian alat ini mampu untuk mengurangi kadar air dan berfungsi sangat baik.</p>
--	--	--	---