

**PENGARUH SUHU *OIL TANK* TERHADAP KADAR AIR
DAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS (ALB) PADA *CRUDE
PALM OIL (CPO)* DI PTPN XIV UNIT USAHA PKS LUWU**

TUGAS AKHIR

Oleh:

**NURFADILAH SUDARMIN
19TKM423**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna menyelesaikan
program Diploma Tiga Jurusan Teknik Industri Program Studi Teknik
Kimia Mineral**



**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.
POLITEKNIK ATI MAKASSAR
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

JUDUL : PENGARUH SUHU OIL TANK TERHADAP KADAR AIR DAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS (ALB) PADA CRUDE PALM OIL (CPO) DI PTPN XIV UNIT PKS LUWU

NAMA MAHASISWA : NURFADILAH SUDARMIN
NOMOR STAMBUK : 19TKM423
JURUSAN : TEKNIK KIMIA MINERAL

Menyetujui,

Pembimbing I



Sri Diana, SS., M.Ed.
NIP. 19731112 200212 2 001

Pembimbing II



Flaviana Yohanala Prista Tyassena, S.ST.,MT.
NIP.19900911 201801 2 001

Mengetahui,

Direktur
Politeknik ATI Makassar



Ir. Muhammad Basri, MM.
NIP. 19680406 199403 1 003

Ketua Jurusan
Teknik Kimia Mineral



Andi Arninda, ST., M.Si.
NIP. 19771030 200604 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Telah diterima oleh Panitia Ujian Akhir Program Diploma Tiga (D3) yang ditentukan sesuai dengan Surat Keputusan Direktur Politeknik ATI Makassar Nomor : 414 Tahun 2020 Tanggal 5 maret 2020 yang telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada hari Rabu, 26 Oktober 2022 sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) Teknik Kimia Mineral Pada Politeknik ATI Makassar.

PANITIA UJIAN :


Pengawas : 1. Kepala Pusdiklat Industri Kementerian Perindustrian R.I.

2. Direktur Politeknik ATI Makassar

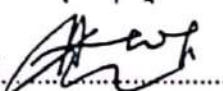
Ketua : Herlina Rahim, ST., M.Si

()


Sekretaris : Syardah Ugra Al Adawiyah, M.Pd., M.Sc

()

Penguji I : Herlina Rahim, ST., M.Si

()

Penguji II : Syardah Ugra Al Adawiyah, M.Pd., M.Sc

()

Penguji III : Andi Arninda, ST., M.Si

()

Pembimbing I : DR. Sri Diana, SS., M.Ed.

()

Pembimbing II : Flaviana Yohanala Prista Tyassena, S.ST.,MT. ()

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NURFADILAH SUDARMIN
NIM : 19TKM423
Jurusan : TEKNIK KIMIA MINERAL

Menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti dan dapat dibuktikan sesuai dengan hukum yang berlaku di negara Republik Indonesia bahwa tugas akhir saya adalah hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut tanpa melibatkan institusi Politeknik ATI Makassar atau orang lain.

Makassar, 4 September 2022

Yang menyatakan,



Nurfadilah Sudarmin

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Optimalisasi Suhu Oil Tank Terhadap Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas Crude Palm Oil di PTPN XIV Unit Usaha PKS Luwu”**.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa tersusunnya Tugas Akhir ini berkat dukungan, bimbingan, dorongan dan bantuan dari segala pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat berupa kesempatan, kesehatan yang diberikan kepada penulis dalam melaksanakan kuliah kerja praktek
2. Ayahanda Sudarmin Dani dan Ibunda Lia yang telah memberikan do’a, restu, kasih sayang, motivasi serta dukungan moral dan materi selama masa perkuliahan terkhusus dalam masa penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Muhammad Basri, MM., selaku Direktur Politeknik ATI Makassar beserta jajarannya yang telah memberikan arahan dan bimbingan.
4. Ibu Andi Arninda, ST., M.Si., Ketua Jurusan Teknik Kimia Mineral Politeknik ATI Makassar yang telah memberi arahan dan bimbingan tentang kemajuan akademik selama 3 tahun di Politeknik ATI Makassar
5. Ibu Sri Diana, SS., M.Ed. dan Ibu Flaviana Yohanala Prista Tyassena, S.ST.,MT. selaku pembimbing I dan II yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Segenap dosen Teknik Kimia Politeknik ATI Makassar atas arahan, motivasi, dan ilmu yang diberikan kepada penulis selama perkuliahan di Politeknik ATI Makassar
7. Kepada pak Lianta Tarigan selaku pembimbing lapangan pada saat kuliah kerja praktek sekaligus yang memberikan saran dan berbagai arahan
8. Arwan selaku kakak dan semua keluarga yang telah memberikan motivasi dan bantuan baik materi maupun moral selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini
9. Teman-teman seperjuangan dari program studi Otomasi Sistem Permesinan Reinsinka Deby MS dan Sulfiah Arsyad yang telah memberikan motivasi serta bantuan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini
10. Teman seperjuangan Ratmi Wildana yang telah memberikan motivasi serta bantuan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini
11. Teman-teman KALIUM 19 dan anggota HPMM KOM. POLTEK ATIM yang telah memberikan warna dan bantuan serta motivasi kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namun telah membantu dan berjasa dalam terselesaikannya Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan.

Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua terlebih kepada penulis. Aamiin.

Makassar, 4 September 2022

NURFADILAH SUDARMIN

ABSTRAK

NURFADILAH SUDARMIN.2022. Optimalisasi Suhu *Oil Tank* terhadap Kadar Air dan Kadar Asam Lemas (ALB) *Crude Palm Oil* di PTPN XIV Unit Usaha PKS Luwu. Di bawah bimbingan SRI DIANA sebagai Pembimbing I dan FLAVIANA YOHANALA PRISTA TYASSENA sebagai Pembimbing II.

PTPN XIV Unit Usaha PKS Luwu merupakan salah satu pabrik kelapa sawit yang mengolah bahan baku berupa tandan buah segar menjadi minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) dengan melalui berbagai tahapan-tahapan proses pengolahan dari stasiun penimbangan, perebusan, pemipilan, pengempaan, pemurnian minyak sampai stasiun penimbunan. Salah satu proses pengolahan yang sangat penting untuk mengontrol kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB) yaitu pemurniaan minyak mentah. Proses pemurnian ini dimaksudkan untuk memisahkan minyak, air dan kotoran. Oil Tank merupakan salah satu unit pada stasiun pemurnian yang berfungsi untuk mengendapkan kotoran dan sebagai bak penampungan sebelum minyak masuk ke *float tank*. Pada alat *oil tank* dilengkapi dengan pipa coil pemanas yang digunakan untuk menaikkan suhu minyak hingga 95°C. Pemanasan yang dilakukan pada oil tank berfungsi untuk menekan kenaikan kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB) pada CPO. Semakin rendah suhu pada minyak maka kadar air yang dihasilkan juga semakin tinggi dan memiliki rendaman yang paling tinggi begitupun Sebaliknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui optimalisasi suhu *oil tank* terhadap kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB) pada *Crude Palm Oil*. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 16 Juni 2022 sampai dengan 23 Juni 2022 di Laboratorium PTPN XIV Unit Usaha PKS Luwu. Jenis penelitian ini merupakan eksperimental dan data yang diperoleh melalui hasil dari penelitian secara langsung di Laboratorium PTPN XIV Unit Usaha PKS Luwu.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air yang diperoleh yaitu 0,34%; 0,23%; 0,17%; 0,10%; dan 0,08% serta kadar ALB yang diperoleh yaitu 5,28%; 3,74%; 3,65%; 3,57%; dan 3,42% dengan variasi suhu 79°C; 82°C; 85°C; 90°C; dan 92°C. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu pada CPO maka kadar air dan kadar ALB semakin rendah.

Kata kunci: Kelapa sawit, suhu, kadar air, kadar ALB

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. PT Perkebunan Nusantara XIV Unit Usaha PKS Luwu	4
B. Proses Pengolahan Kelapa Sawit	5
C. Crude Palm Oil (CPO)	13
D. Kualitas Minyak Kelapa Sawit	15
E. Kerangka Berpikir	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Tempat dan Waktu.....	21
B. Alat dan bahan	21
C. Jenis penelitian.....	21
D. Teknik Pengumpulan Data	21
E. Analisa Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Hasil	24
B. Pembahasan.....	24

BAB V PENUTUP.....	28
A. Kesimpulan.....	28
B. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Table 4.1. Data penelitian optimalisasi suhu terhadap kadar air	24
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Oil Tank	9
Gambar 2.2. Bagan Kerangka Berfikir.....	25
Gambar 4.1. Grafik hubungan suhu terhadap kadar air.....	25
Gambar 4.2. Grafik hubungan suhu terhadap kadar ALB.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Standar Nasional Indonesia	41
Lampiran 2. Standar Mutu di Pabrik Kelapa Sawit Luwu	31
Lampiran 3. Data hasil perhitungan kadarAir	33
Lampiran 4. Data hasil perhitungan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB).....	34
Lampiran 5. Rumus Perhitungan	34
Lampiran 6. Proses Pengukuran suhu sampel	37
Lampiran 7. Proses Pengambilan Sampel	38
Lampiran 8. Sampel CPO sebelum dan sesudah dititrasi	37
Lampiran 9. Proses pengovenan Crude Palm Oil	39
Lampiran 10. Proses titrasi Crude Palm Oil	41

DAFTAR ISTILAH

- TBS : Buah kelapa sawit yang dikenal dengan nama Tandan Buah Segar (TBS)
- Crude Palm Oil* : Minyak kelapa sawit yang diperoleh dari *mesocarp* buah pohon kelapa sawit

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT Perkebunan Nusantara XIV unit usaha Pabrik Kelapa Sawit Luwu merupakan salah satu pabrik kelapa sawit yang mengolah tandan buah segar (TBS) sebagai bahan baku menjadi minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) dengan melalui berbagai tahapan-tahapan proses pengolahan dari stasiun penimbangan, perebusan, pemipilan, pengempaan, pemurnian minyak sampai stasiun penimbungan. Dalam proses pengolahan tersebut, PKS (Pabrik Kelapa Sawit) mengedepankan pencapaian rendemen dan mutu (Burau, 2022).

Salah satu proses pengolahan yang sangat penting untuk mengontrol kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB) yaitu pemurniaan minyak mentah. Proses pemurnian ini dimaksudkan untuk memisahkan minyak, air dan kotoran. Pada stasiun ini terdiri dari beberapa unit alat pengolahan untuk memurnikan minyak yaitu *Sand Trap Tank*, *Vibrating Double Screen*, *Crude Oil Tank (COT)*, *Continuous Settling Tank (CST)*, *Oil Tank (OT)*, *Float Tank*, *Vaccum Dryer* dan *Storage Tank*/tangki timbun.

Oil Tank merupakan salah satu unit pada stasiun pemurnian yang berfungsi untuk mengendapkan kotoran dan sebagai bak penampungan sebelum minyak masuk ke *float tank*. Pada alat *oil tank* dilengkapi dengan

pipa coil pemanas yang digunakan untuk menaikkan suhu minyak hingga 95°C.

Pemanasan yang dilakukan pada oil tank berfungsi untuk menekan kenaikan kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB) pada CPO. Semakin tinggi suhu pada *Crud Palm Oil (CPO)* maka kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB) semakin rendah. Suhu pada *oil tank* seharusnya dipertahankan pada suhu 95°C sehingga kadar air dan kadar asam lemak bebas yang diperoleh lebih rendah.

Permasalahan yang sering terjadi pada pabrik CPO adalah penurunan mutu CPO yang disebabkan oleh peningkatan kadar asam lemak bebas (ALB). Kadar asam lemak bebas yang tinggi menyebabkan ketengikan, perubahan rasa dan warna pada minyak. Selain kadar asam lemak bebas kadar air juga berperan dalam proses oksidasi maupun hidrolisis minyak yang akhirnya dapat menyebabkan ketengikan. Semakin tinggi kadar air, minyak akan semakin cepat tengik

Dengan demikian agar mendapatkan produksi *Crude Palm Oil* dengan mutu yang berkualitas dilakukan penelitian optimalisasi suhu oil tank terhadap kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB) pada *Crude Palm Oil (CPO)* di PTPN XIV unit usaha PKS Luwu.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana optimalisasi suhu *oil tank* terhadap kadar air dan kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*)?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui optimalisasi suhu *oil tank* terhadap kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB) pada *crude palm oil*

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

Manfaat penelitian bagi institusi yakni dapat menambah pengalaman dan wawasan berkenaan dengan optimalisasi suhu *oil tank* terhadap kadar air dan kadar ALB pada minyak kelapa sawit (CPO).

2. Bagi penelitian selanjutnya

Manfaat penelitian ini bagi penelitian berikutnya yaitu dapat menambah referensi optimalisasi suhu terhadap kadar air dan kadar ALB pada minyak kelapa sawit (CPO).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. PT Perkebunan Nusantara XIV Unit Usaha PKS Luwu

PTP. Nusantara XIV yang dulu bernama PTP. XXVIII (Persero) Pabrik Minyak Kelapa Sawit (PMKS) Luwu merupakan salah satu pabrik minyak kelapa sawit yang ada di kawasan Indonesia Timur. Pabrik Minyak Kelapa Sawit ini berada di Desa Lagego, Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan. Pabrik Kelapa Sawit ini mengolah tandan buah segar menjadi minyak kelapa sawit (CPO) (Burau, 2022).

Bahan baku yang diolah berasal dari area perkebunan inti seluas 4000 Ha dan perkebunan plasma 5000 Ha. Area perkebunan ini terbentang dari kecamatan Sabbang sampai kecamatan Mangkutana. Adapun jenis varietas yang dikembangkan pada perkebunan kelapa sawit khususnya di daerah Luwu yaitu varietas Tenera, hasil persilangan antara varietas Dura dengan Pisifera (Burau, 2022).

Hasil produksi PT. Perkebunan Nusantara XIV Unit Usaha PKS Luwu terdiri atas (Burau, 2022):

1. CPO (*Crude Palm Oil*)

Crude Palm Oil atau Minyak Kelapa Sawit biasanya dimanfaatkan oleh industri hilir sebagai bahan baku dalam pembuatan kosmetik, sabun, lilin,

deterjen, margarin atau plastic ramah lingkungan selain untuk membuat minyak goreng.

2. Inti Sawit (Kernel)

Untuk kernel banyak digunakan sebagai bahan industri sabun (bahan penghasil busa), industri baja (bahan pelumas), industri bahan bakar alternatif (biodiesel), industri pangan (minyak goreng, salad, serta pakan ternak), karbon aktif dan papan partikel.

B. Proses Pengolahan Kelapa Sawit

Minyak Kelapa Sawit (CPO) adalah minyak nabati yang di dapatkan dari buah pohon kelapa sawit yang umumnya dari varietas Tenera. Minyak sawit pada umumnya berwarna merah karena kandungan betakarotennya yang tinggi (Departemen Pertanian, 2007). Proses pengolahan CPO (*Crude Palm Oil*) dan kernel atau Inti Sawit diuraikan sebagai berikut (Tarigan, 2017):

1. Stasiun Timbangan

2. Stasiun Sortasi

Sortasi adalah suatu kegiatan memilih dan menyortir TBS (tandang buah segar) yang masuk berdasarkan kriteria-kriteria matang panen yang telah ditetapkan, dimana proses sortasi ini dilakukan secara manual oleh karyawan atau anggota sortasi.

3. Stasiun Loading Ramp

Loading ramp adalah suatu alat penampungan sementara TBS. Selain loading ramp, pada stasiun ini memiliki beberapa unit alat yang

digunakan untuk mengangkut TBS yaitu : Pit Hopper, Lori, Capstand, Transfer Bougiest.

4. Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

Tujuan dari proses perebusan (*Sterilizer*) adalah sebagai berikut :

- a. Memudahkan brondolan lepas dari tandan.
- b. Mengurangi kadar air 10-12% dari tandan
- c. Melunakkan daging buah agar mudah diproses pada Digester
- d. Menonaktifkan enzim–enzim yang dapat merusak mutu dari minyak.

5. Stasiun Penebah

Pada stasiun penebah, TBS yang telah keluar dari perebusan di angkut menggunakan *hoisting crane* dan dituang ke dalam *hopper* kemudian TBS dibanting dalam drum thresher dengan tujuan untuk memisahkan brondolan buah masak dari tandannya. Brondolan yang terlepas dari tandan diangkut menggunakan elevator/timbang buah dan di proses pada digester dan pressan untuk dipress agar minyak keluar.

6. Stasiun Kempa

Stasiun kempa adalah tempat untuk proses pemisahan minyak dari serat dan biji kelapa sawit/noten. Hasil dari digester terbagi tiga yaitu minyak, ampas dan noten, minyak turun ke *oil gater* sementara ampas dan noten di press melalui mesin pressan untuk mengeluarkan minyak yang masih terkandung pada ampas.

7. Stasiun pemurnian

Minyak kasar (*Crude Oil*) yang keluar dari *screw press* masih mengandung kotoran-kotoran seperti pasir, *fiber*, dan benda kasar lainnya. Oleh karena itu perlu dilakukan pemurnian minyak untuk mengurangi kandungan yang tidak di harapkan sesuai dengan norma yang ditentukan oleh perusahaan. Proses pemurnian ini dimaksudkan untuk memisahkan minyak, air dan kotoran, serta pasir dan lumpur dengan fungsi sentrifusi dan pengendapan. Minyak yang sebelumnya ditampung di *Oil Gutter* akan didistribusikan ke *Sand Trap Tank*.

Pada stasiun ini, terdapat beberapa peralatan yaitu antara lain :

a. *Sand Trap Tank*

Fungsi dari tangki penangkap pasir (*sand trap tank*) ini adalah untuk mengurangi jumlah pasir dalam minyak yang akan dialirkan ke *vibrating screen* dengan tujuan agar *vibrating screen* terhindar dari gesekan pasir kasar yang dapat menyebabkan kerusakan screen (Fitri, 2019) .

b. *Vibrating Double Screen*

Vibrating double screen berfungsi untuk menyaring padatan yang tidak ditangkap sand trap tank. Padatan tersebut berupa pasir dan fiber yang terikut minyak kasar.

c. *Crude Oil Tank*

Fungsi utama COT adalah menampung minyak dari vibrating screen sebelum dipompakan ke CST. Pemisahan minyak lebih sempurna apabila panas minyak dipertahankan 90 – 95 °C, oleh sebab itu dalam COT dipasang alat pemanas (injeksi steam). COT selain menampung minyak dari *oil gutter* juga difungsikan untuk menerima minyak dari *fat pit* dan reclaim tank.

d. *Continuous Settling Tank (CST)*

Fungsi dari CST adalah mengendapkan *sludge* yang masih terkandung dalam minyak. Proses pengendapan *sludge* dalam minyak di CST dipercepat dengan pemanasan menggunakan uap dan pengadukan. Dengan begitu, *sludge* yang mempunyai berat jenis yang lebih besar dari minyak akan cepat mengendap. *Sludge* yang mengendap di dalam CST dialirkan ke *sludge tank* (underflow). Sedangkan minyak dialirkan menuju *oil tank* (overflow).

e. *Oil Tank (OT)*

Oil Tank berfungsi untuk mengendapkan kotoran dan sebagai bak penampungan sebelum minyak masuk ke *float tank*. Alat Oil Tank dilengkapi dengan pipa coil pemanas, yang digunakan untuk menaikkan suhu minyak hingga 90°C. Tujuan pemanasan minyak adalah untuk mempermudah pemisahan minyak dengan air dan kotoran ringan dengan cara pengendapan yaitu zat yang memiliki

berat jenis yang lebih berat dari minyak akan mengendap pada dasar tangki. Suhu minyak dalam *oil tank* sangat beroptimalisasi pada perlakuan selanjutnya. Karena tidak terjadi lagi pemanasan, sehingga dianggap suhu pada *oil tank* adalah sumber panas untuk pengolahan lanjutan yaitu *vacuum dryer*. Temperatur pada *oil tank* mencapai 90 - 95°C sehingga air menguap. Karena minyak masih mengandung air dan kotoran, maka perlu diolah lagi sampai kadar air dan kotorannya sekecil mungkin.



Gambar 2.1. Oil Tank

f. Float Tank

Sebelum menuju ke *vacuum dryer* minyak dari OT dimasukkan ke *oil tank* yang berfungsi untuk menjaga pengumpanan *vacuum dryer* agar tetap vakum sehingga dapat bekerja secara optimal.

g. *Vacum Dryer*

Vacum dryer berfungsi untuk mengurangi kadar air didalam minyak produksi yang akan dipasarkan dengan cara penguapan didalam tabung hampa. Tekanan parsial uap air di dalam ruang pengering yang lebih rendah dari tekanan atmosfer dapat beroptimalisasi terhadap kecepatan pengeringan, sehingga prosesnya lebih singkat walaupun suhu yang digunakan lebih rendah daripada suhu yang digunakan pada saat pengeringan di dalam ruang pengering dengan tekanan atmosfer. Keunggulan penggunaan metode vakum dalam proses pengeringan dibandingkan dengan metode pengeringan konvensional ialah proses pengeringan yang berlangsung relatif cepat serta mampu menurunkan titik didih air, sehingga dapat mengeluarkan air dari bahan yang dikeringkan lebih cepat walaupun pada suhu yang lebih rendah. Tekanan vakum yang lebih rendah dari tekanan atmosfer, maka air pada bahan dapat menguap pada suhu yang lebih rendah (titik didih air kurang dari 100°C). Hal ini menyebabkan produk yang dikeringkan memiliki kualitas yang lebih baik, karena tekstur, citarasa, dan kandungan gizi yang terkandung di dalamnya tidak rusak akibat suhu pengeringan yang tinggi.

h. *Storage Tank*/Tangki Timbun

Storage tank berfungsi untuk menyimpan sementara minyak produksi yang dihasilkan sebelum dikirim. Suhu minyak didalam tangki ini harus dipertahankan pada suhu 50 – 60°C. hal ini perlu guna menjaga terjadinya oksidasi yang dapat berakibat naiknya asam lemak bebas (ALB). Pembersihan atau pengurasan terhadap storage tank perlu dilaksanakan guna menekan naiknya ALB yaitu enam bulan sekali perlu pengurasan.

Pada proses pemurnian minyak terdapat pula proses pemisahan Minyak yang masih belum terurai secara sempurna didalam *Sludge*. Tujuan dari proses ini adalah agar minyak yang ikut dalam bak pembuangan lumpur bisa seminimal mungkin. Proses pemisahan minyak dan *sludge* ini merupakan rangkaian terpisah dari proses pemurnian minyak setelah proses di *Continuous Settling Tank* (CST).

i. *Sludge Tank*

Sludge tank adalah sebuah bejana yang berbentuk silinder vertikal yang terbuat dari plat baja dan dilengkapi dengan steam injeksi. Sludge tank dioperasikan hingga mencapai suhu 90 – 95°C, dan pada alat ini dilengkapi dengan thermometer.

j. *Singel Vibrating Screener*

Singel Vibrating adalah alat penyaring getar yang fungsinya untuk menyaring ampas atau kotoran dalam *Sludge* selanjutnya di pompa ke tangki umpan.

k. *Balance Tank / BufferTank* (Tangki Umpan)

Balance tank berfungsi sebagai tempat penampungan sementara juga untuk menstabilkan aliran minyak kasar yang akan di proses di *sludge separator* dengan memanfaatkan gaya gravitasi, karena posisi *buffer tank* berada diatas *sludge separator* sehingga tidak diperlukan pompa.

l. *Sludge Separator*

Sludge separator adalah alat untuk mengutip minyak yang prinsip kerjanya dengan gaya sentrifugal dan berat jenis, dimana minyak yang berat jenisnya lebih ringan dengan kadar minyak 5% dan dengan temperatur 80 – 90°C dialirkan ke *oil tank*, sementara kotoran dan lumpur yang tersaring langsung dikirim ke bak *fat - pit* untuk selanjutnya diadakan pengutipan minyak yang masih terbawa.

m. *Fat-Pit*

Pada Bak *Fat-Pit* ini air buangan atau lumpur yang berasal dari semua proses pengolahan CPO dan pressan serta *Sterilizer* yang mengandung minyak akan diproses untuk memisahkan anantara lumpur, air dan minyak. Dimana sisa minyak yang berhasil dikutip dari sini akan kembali di alirkan ke *Continuous Settling Tank* (CST).

C. Crude Palm Oil (CPO)

Umur tanaman kelapa sawit akan mempengaruhi berat tandan kelapa sawit. Berat tandan kelapa sawit sangat berpengaruh terhadap kandungan minyak pada Crude Palm Oil (CPO). Pada tanaman muda, bunga betina lebih banyak sehingga tanaman yang dihasilkan lebih banyak. Namun buahnya masih kecil dan beratnya masih kurang. Keadaan seperti ini menyebabkan produktivitas tanaman rendah. Pada tanaman kelapa sawit berumur 9 – 14 tahun memiliki produksi posisi puncak dengan hasil dari tanaman tersebut meningkat sehingga dapat dilihat dengan cara visual (Ruswanto, Afriansyah, & Ngatirah, 2013)

Minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil (CPO)* adalah minyak nabati *edible* yang didapat dari *mesocarp* buah pohon kelapa sawit. Minyak kelapa sawit secara alami berwarna merah karena mengandung *β-karoten* yang tinggi. Kelapa sawit harus mengalami beberapa tahap pengolahan untuk menghasilkan minyak kelapa sawit (CPO). Minyak hasil pengepresan daging buah kelapa sawit dialirkan ke stasiun klarifikasi. Kemudian minyak tersebut dipanaskan untuk mengurangi kadar air, kemudian dimasukkan ke dalam pengering vacuum sehingga kadar airnya berkurang. Kotoran-kotoran yang terdapat dalam minyak dipisahkan dengan system pengendapan (*settling*) dan pemusingan. Hasil minyak sawit mentah (CPO) disimpan dalam tangki-tangki penyimpanan sebelum didistribusikan ke industri pengolahan minyak sawit (Maulidna & Mawatni, 2016).

Crude Palm Oil (CPO) merupakan hasil olahan daging buah kelapa sawit melalui proses perebusan Tandan Buah Segar (TBS), perontokan dan pengepresan. CPO ini diperoleh dari bagian *mesokarp* buah kelapa sawit yang telah melewati beberapa proses yaitu sterilisasi, pengepresan, dan klarifikasi. CPO ini merupakan produk level pertama yang dapat memberikan nilai tambah sekitar 30% dari nilai jual tandan buah segar (Harahap, Agustania, & Agustiar, 2020).

Minyak sawit yang keluar dari stasiun pengepresan masih berupa minyak yang mengandung material pengotor dan hal ini dapat menurunkan mutu minyak. Karena itu, perlu dilakukan proses pembersihan atau penjernihan yang disebut sebagai proses klarifikasi. Adapun mekanisme yang digunakan pada proses klarifikasi adalah memanfaatkan berat jenis (Sitinjak & Tumangger, 2022)

Minyak sawit juga memiliki keunggulan dalam hal susunan dan nilai gizi yang terkandung di dalamnya. Kadar sterol dalam minyak sawit relatif rendah dibandingkan minyak nabati lainnya. Dalam CPO, kadar sterol berkisar 360-620 ppm dengan kadar kolesterol sekitar 10 ppm atau sebesar 0,001% dalam CPO. Minyak sawit memegang peranan penting dalam perdagangan dunia. Oleh karena itu, syarat mutu harus menjadi dua arti. Pertama, benar-benar murni, mutu minyak sawit tersebut dapat ditentukan dengan menilai sifat fisiknya. Kedua, yaitu dengan mengukur angka penyabunan, bilangan yodium, bilangan peroksida. Untuk bilangan yodium

maksimal 51%, bialangan peroksida maksiml 5,0% (Maulidna & Mawatni, 2016).

Komponen utama CPO adalah trigliserida dengan kandungan sampai 93%. Kandungan trigliserida yang lain dalam CPO adalah digliserida 4,5 % dan monogliserida 0,9%. Selain itu CPO juga mengandung pengotor seperti asam lemak bebas dan gum dimana didalamnya terdapat phospholipid dan glikolipid. Komponen asam lemak bebas utama penyusun CPO adalah palmitat (40-45%) dan oleat (39-45%) (Harahap, dkk. 2020).

D. Kualitas Minyak Kelapa Sawit

Ada beberapa faktor yang menentukan standar mutu Crude Palm Oil (CPO) yaitu kadar asam lemak bebas, kadar air, dan kadar kotoran (Ketaren, 1986)

1. Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Minyak kelapa sawit mentah (CPO) mengandung bahan ikutan seperti asam lemak bebas, pospat, bau, air, dan sebagainya. Salah satu parameter yang digunakan sebagai standar kualitas minya kelapa sawit adalah kandungan asam lemak bebas.

Asam lemak bebas merupakan kadar asam-asam lemak bebas yang terkandung dalam lemak atau lemak yang terlepas dari trigliseridanya. Asam lemak bebas ada dalam minyak karena hidrolisis minyak yang disebabkan oleh adanya air dalam minyak atau karena penyimpanannya (Watson, 2013).

Asam lemak bebas yang diperoleh dari hidrolisis CPO akan memiliki komposisi yang sama dengan komposisi asam lemak penyusun trigliserida dalam CPO, dimana sebagian besar akan berupa asam olet dan asam palmitat. Salah satu parameter yang menunjukkan tingkat konversi CPO menjadi asam lemak adalah angka asam dari produk hidrolisi (Setyoprato, 2012) .

Suhu berpengaruh terhadap kadar Asam Lemak Bebas dimana semakin tinggi suhu paada minyak maka kadar Asam Lemak Bebas semakin rendah dikarenakan pada suhu tinggi enzim lipase yang menyebabkan kadar Asam Lemak Bebas tinggi dapat dinonaktifkan. Akan tetapi kembali lagi ke sifat minyak yang dihasilkan, dimana jika suhu terlalu tinggi ditingkatan 100°C lebih maka dapat memoptimalisii mutu dari minyak seperti ketengikan, warna minyak menjadi pucat. Sehingga pabrik menetapkan suhu yang paling ideal digunakan yaitu 90-95°C. Kadar asam lemak bebas dihitung dengan menggunakan persamaan (Nurfiqih, Hakim, & Muhammad, 2021) :

$$\% \text{ Kadar ALB} = \frac{V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \times \text{BM CPO}}{mg \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

Kadar ALB : Kadar Asam Lemak Bebas (%)

V NaOH : Volume NaOH (ml)

N NaOH : Normalitas NaOH (N)

BM CPO : Berat Molekul Crude Palm Oil (256)

Mg : Berat Sampel (gram)

2. Kadar Air

Air dalam minyak terjadi karena proses selama waktu pemuahan dan akibat perlakuan dipabrik serta penimbunan. Kadar air (moisture) dalam minyak juga memoptimisasi kualitas atau mutu dari minyak tersebut. Semakin rendah suhu pemanasan maka kadar air yang dihasilkan juga semakin tinggi dan memiliki rendemen yang paling tinggi. Sebaliknya, semakin tinggi suhu pemaasan maka nilai kadar air yang dihasilkan semakin rendah dan menghasilkan rendemen paling rendah (Nurfiqih, dkk., 2021)

Kadar air adalah bahan yang menguap pada pemanasan dengan suhu dan waktu tertentu. Kadar air merupakan salah satu parameter untuk menentukan tingkat kemurnian minyak atau lemak dan berhubungan dengan daya simpannya, bau, dan rasa. Kadar air sangat menentukan kualitas dari minyak atau lemak yang dihasilkan. Kadar air juga berperan dalam proses oksidasi maupun hidrolisis minyak yang akhirnya dapat menyebabkan ketengikan. Semakin tinggi kadar air, minyak akan semakin cepat tengik (Mamuaja, Paramitha, & Ekawati, 2017).

Peningkatan kadar air yang cukup tinggi sangat memungkinkan akan terjadi hidrolisa pada trigliserida atau minyak menjadi gliserol dan asam lemak bebas, karena reaksi hidrolisa yang terjadi pada minyak akan mengakibatkan kerusakan minyak karena terdapat sejumlah air dalam

minyak tersebut menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas dan beberapa gliserol. Kadar air terbentuk dalam minyak merupakan salah satu parameter untuk menentukan tingkat kemurnian minyak dan berhubungan dengan kekuatan daya simpannya, sifat goreng, bau dan rasa. Kadar air sangat menentukan kualitas dari minyak yang dihasilkan. Kadar air berperan dalam proses oksidasi maupun hidrolisis minyak yang akhirnya dapat menyebabkan ketengkan. Semakin tinggi kadar air, minyak akan semakin cepat tengik (Susanti & Lestari, 2021).

Suhu sangat beroptimalisasi terhadap kadar air, dimana pada suhu tinggi air dapat mengalami penguapan sehingga kandungan air dalam CPO berkurang. Kadar air dihitung dengan menggunakan persamaan (Nurfiqih, dkk., 2021):

% kadar air =

$$\frac{(m.cawan+m.sampel\ sebelum\ dioven)-(m.cawan+m.sampel\ sesudah\ dioven)}{m.sampel\ sebelum\ dioven} \times 100\%$$

3. Kadar Kotoran

Tahap pemisahan anatar CPO dengan kotoran dilakukan dengan cara pengempaan dan penyaringan dengan menggunakan peralatan vibratin screen, sehingga hanya kotoran yang berupa serabut kasar dan kernel saja yang tersaring, sedangkan kotoran dalam bentuk partikel-partikel yang lebih kecil tidak tersaring. Salah satu faktor yang memoptimalisasi mutu CPO adalah kadar kotoran, Karen kadar kotoran yang tinggi pada CPO dapat menyebabkan CPO tidak mudah dilakukan

penjernihan yang dapat berakibat rendahnya mutu CPO (Susanti & Lestari, 2021).

Standar mutu CPO diatur melalui badan Standar Indonesia yang dimuat dalam (SNI-01-2901-2006, 2006). Dalam standar tersebut ditetapkan kadar air adalah 0,5%, sedangkan kadar ALB adalah 5%.

F. Kerangka Berpikir



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir

PT Perkebunan Nusantara 14 Unit Usaha PKS Luwu merupakan salah satu pabrik kelapa sawit yang mengubah bahan baku berupa Tandan Buah segar (TBS) kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*). PKS ini terletak di desa Lagego, kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan.

Proses pengolahan kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit melalui beberapa tahap proses. Minyak kelapa sawit ini diperoleh melalui proses sortasi, perebusan, pengempaan dan pemurnian minyak. Salah satu proses yang penting dalam pengolahan adalah pemurnian minyak.

Suhu sangat berpengaruh terhadap kualitas Crude Palm Oil (CPO) dimana semakin tinggi suhu pada minyak yang digunakan maka kadar air atau kadar asam lemak bebas (ALB) pada CPO akan semakin rendah. Adapun suhu pada CPO adalah maksimal 95°C.

Kadar air (moisture) dalam minyak juga mempengaruhi kualitas atau mutu dari minyak tersebut. Semakin rendah suhu pemanasan maka kadar air yang dihasilkan juga semakin tinggi dan memiliki rendemen yang paling tinggi. Sebaliknya, semakin tinggi suhu pemanasan maka nilai kadar air yang dihasilkan semakin rendah dan menghasilkan rendemen paling rendah.

ALB dalam konsentrasi tinggi ikut dalam minyak sawit sangat merugikan, tingginya ALB mengakibatkan rendemen minyak turun. Kenaikan ALB ditentukan mulai dari saat buah dipanen sampai diolah di pabrik yang menyebabkan adanya reaksi hidrolisa pada minyak sawit yaitu gliserol. Reaksi ini telah dipercepat dengan adanya faktor –faktor panas, air, keasaman, dan enzim, semakin lama reaksi ini berlangsung, maka akan semakin banyak asam lemak terbentuk.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Tempat pelaksanaan penelitian yaitu di Laboratorium PT Perkebunan Nusantara XIV Unit Usaha PKS Luwu pada tanggal 16 Juni 2022 sampai 23 Juni 2022.

B. Alat dan bahan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu thermometer, cawan aluminium, neraca analitik, oven, *Desikator*, alat titrasi.

2. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu *Crude Palm Oil (CPO)*, N-heksan, Alkohol, Indikator *fenolftalein*, dan larutan NaOH.

C. Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental. Data yang diperoleh merupakan hasil dari penelitian secara langsung di laboratorium PTPN XIV Unit Usaha PKS Luwu.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian laboratorium. Metode ini dilakukan dengan menguji sampel

dengan variasi suhu terhadap kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB) pada CPO.

1. Proses pengambilan sampel
 - a. Diambil sampel minyak pada suhu 79°C, 82°C, 85°C, 90°C, dan 92°C di oil tank
 - b. Dimasukkan sampel minyak kedalam wadah sampel
2. Proses penentuan kadar air pada *Crude Palm Oil* (CPO)
 - a. Ditimbang 10 gram CPO dan dimasukkan kedalam cawan aluminium yang telah diketahui bobotnya
 - b. Cawan aluminium yang berisi CPO kemudian dimasukkan kedalam oven dan dipanaskan selama 30 menit pada suhu 130°C
 - c. Diangkat CPO yang sudah kering dan dimasukkan kedalam desikator Selama 30 menit agar suhu CPO sama dengan suhu ruang
 - d. Kemudian CPO ditimbang kembali
3. Proses penentuan kadar asam lemak bebas pada *Crude Palm Oil* (CPO)
 - a. Ditimbang 3 gram CPO dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer
 - b. Dipipet alkohol sebanyak 50 ml dan 25 ml n-heksan kedalam erlenmeyer kosong lalu ditambahkan Indikator fenolftalein sebanyak 3 tetes kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1000 N hingga berubah warna menjadi merah muda.
 - c. Larutan tersebut dituang kedalam Erlenmeyer yang berisi CPO kemudian dihomogenkan

- d. Setelah homogen, larutan dititrasi menggunakan NaOH 0,1000 N hingga terjadi perubahan warna dari kuning menjadi orange/merah bata.
- e. Dicatat ml penitar yang digunakan

E. Analisa Data

Adapun teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Pengujian kadar air dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

% kadar air =

$$\frac{(m.cawan+m.sampel\ sebelum\ dioven)-(m.cawan+m.sampel\ sesudah\ dioven)}{m.sampel\ sebelum\ dioven} \times 100\%$$

2. Pengujian kadar asam lemak bebas dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar ALB} = \frac{V_{NaOH} \times N_{NaOH} \times BM_{CPO}}{mg \times 1000} \times 100\%$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Optimalisasi suhu oil tank terhadap kadar air dan kadar asam lemak bebas pada Crude Palm Oil (CPO). Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 4.1

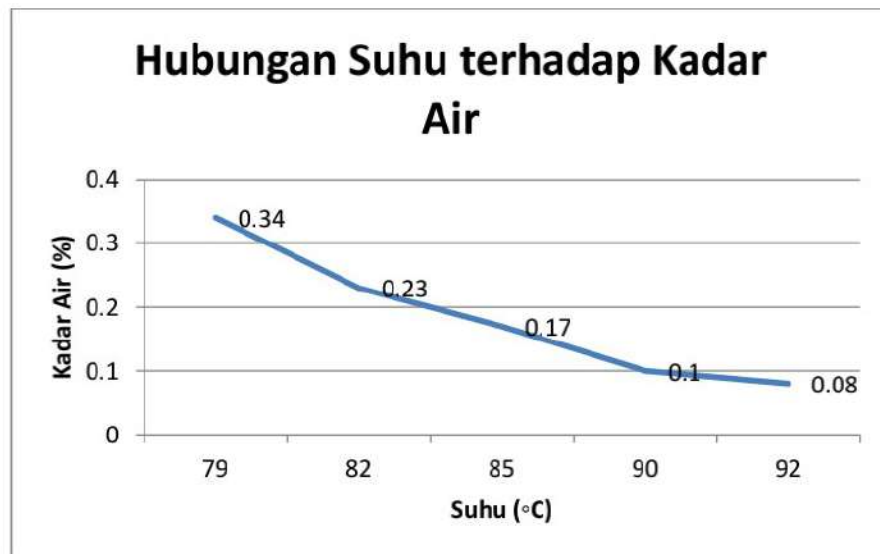
Table 4.1 Data penelitian optimalisasi suhu terhadap kadar air

Suhu (°C)	Kadar Air (%)	Kadar ALB (%)
79	0,34	5,28
82	0,23	3,74
85	0,17	3,65
90	0,10	3,57
92	0,08	3,42

B. Pembahasan

Pemurnian minyak dilakukan pada stasiun pemurnian dimana stasiun ini menggunakan beberapa prinsip metode pengolahan, seperti pengendapan, pemanasan, sentrifugasi, dan penyaringan. Pemurnian minyak dapat dilakukan dengan pemanasan, dimana pemanasan CPO dilakukan pada Oil Tank (COT) hingga suhu mencapai 95°C. tujuan pemanasan minyak adalah untuk mempermudah pemisahan minyak dengan air dengan cara pengendapan.

Adapun hubungan suhu terhadap kadar air pada Crude Palm Oil (CPO) dapat dilihat pada gambar 4.1 :



Gambar 4.1 Grafik hubungan suhu terhadap kadar air

Berdasarkan gambar 4.1 dapat dilihat bahwa pengaruh suhu terhadap kadar air pada Crude Palm Oil (CPO) berbanding terbalik, dimana semakin tinggi suhu yang digunakan maka kadar air pada CPO semakin rendah. Seperti pada suhu 92°C memiliki kadar air yang paling rendah. Rendahnya kadar air pada suhu 92°C disebabkan karena pada suhu tinggi proses penguapan air pada CPO lebih optimal, sehingga kandungan air pada CPO berkurang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurfiqih, dkk., 2021 dimana semakin tinggi suhu pemanasan maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Berdasarkan pada gambar 4.1 optimalisasi terjadi pada suhu 92°C, dimana pada suhu 92°C diperoleh kadar air yaitu 0,08% hal ini sesuai dengan standar mutu CPO yang diatur dalam (SNI-01-2901-2006, 2006) dimana ditetapkan kadar air adalah maksimal 0,5%.

Adapun hubungan suhu terhadap kadar asam lemak bebas dapat dilihat pada gambar 4.2 :



Gambar 4. 2 Grafik hubungan suhu terhadap kadar ALB

Berdasarkan gambar 4.2 dapat dilihat bahwa pengaruh suhu terhadap kadar asam lemak bebas pada Crude Palm Oil (CPO) berbanding terbalik, dimana semakin tinggi suhu yang digunakan maka kadar asam lemak bebas pada CPO semakin rendah. Seperti pada suhu 92 °C memiliki kadar ALB yang paling rendah yaitu 3,42. Pada suhu tinggi kadar asam lemak bebas yang dihasilkan lebih rendah dikarena enzim lipase yang menyebabkan kadar asam lemak bebas dapat dinonaktifkan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurfiqih, dkk., 2021 dimana semakin tinggi suhu pemanasan maka kadar asam lemak bebas (ALB) pada CPO yang dihasilkan semakin rendah. Berdasarkan pada gambar 4.2 optimalisasi terjadi pada suhu 92°C dengan kadar ALB yang di peroleh yaitu 3,42. Hal ini sudah sesuai dengan standar mutu pemasaran CPO yang ditetapkan SNI-01-2901-2006 dimana kadar ALB pada CPO adalah 5%. Akan tetapi pada suhu 79°C diperoleh kadar

ALB sebesar 5,28% yang melebihi SNI. Tingginya kadar ALB ini disebabkan karena lama penyimpanan Tandan Buah Segar (TBS), kerusakan pada buah kelapa sawit seperti kelukaan pada buah kelapa sawit dan sistem perebusan yang kurang optimal.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa optimalisasi suhu terhadap kadar air dan kadar asam lemak bebas adalah pada suhu 92°C dimana kadar air yang diperoleh adalah 0,08% dan kadar asam lemak bebas yang diperoleh adalah 3,42%. Hal ini sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan pada SNI-01-2901-2006 dimana kadar air yaitu maksimal 0,5% dan kadar asam lemak bebas yaitu maksimal 5%.

B. Saran

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menghitung lama penyimpanan pada TBS agar diketahui berapa lama waktu penyimpanan TBS yang memiliki kadar ALB tinggi
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variasi waktu pemanasan agar diketahui berapa waktu yang digunakan sehingga kadar air dan Kadar ALB pada CPO tidak melebihi standar
3. Peneliti selanjutnya dapat menambahkan katalis untuk menurunkan kadar asam lemak bebas (ALB)

DAFTAR PUSTAKA

- Bureau. (2022). *PT. Perkebunan Nusantara XIV Unit Usaha PKS Luwu*.
- Departemen Pertanian, D. (2007). *Statistik Perkebunan Indonesia 2006-2008*. Jakarta: Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan.
- Fitri, A. (2019). *Laporan Praktek Kerja Lapangan I Pengenalan Alat dan proses*. Yogyakarta: Politeknik LPP.
- Harahap, M. R., Agustania, A. A., & Agustiar, S. (2020). Analisis Kadar Air dan Minyak dalam Sampel Press . pp. 100-105.
- Ketaren, S. (1986). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Mamuaja, Paramitha, A., & Ekawati, R. (2017). Analisis Karakteristik Mutu Palm Kernel Oil (PKO) . *Agribios : Jurnal Ilmiah*, 50-62.
- Maulidna, & Mawatni, T. (2016). Perhitungan Perolehan Crude Palm Oil (CPO) Pada Proses Pemurnian. *Teknologi Kimia Industri*, 85-89.
- Nurfiqih, D., Hakim, L., & Muhammad. (2021) Pengaruh Suhu, Presentase air dan lama Penyimpanan terhadap Presentase Kenaikan ALB pada CPO. *Teknologi Kimia Unimal 10:2*, 1-14.
- Ruswanto, A., Afriansyah, A., & Ngatirah. (2013). Sifat Minyak Kelapa Sawit pada Tingkatan Umur Tanaman dan Jumlah. *Agroteknose, Vol. V, No. 1*, 31-36.
- Setyoprato, P. (2012). Produksi Asam Lemak dari Minyak Kelapa Sawit . *Jurnal Teknik Kimia Vol.7, No.1*, 26-31.
- Sitinjak, A. A., & Tumangger, T. (2022, maret 23). *Hubungan Suhu dan Kadar Kotoran CPO* . pp. 33-38.
- SNI-01-2901-2006. (2006). *Minyak kelapa sawit (crude palm oil)*. Badan Standarisasi Nasional (hal 1-15). Jakarta: BSN.
- Susanti, I., & Lestari, F. (2021). Pengaruh Waktu Penundaan Pengolahan buah Sawit *Elaeis guineensis* . *Jurnal biosilampari : Jurnal Biologi Vol.3, No.2*, 56-64.

Tarigan, L. (2017). *Uraian singkat tentang alur proses* . Bangkirai.

Watson, D. (2013). *Analisis Farmasi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Standar Nasional Indonesia

Kriteria	Satuan	Persyaratan
Warna	-	Jingga kemerah-merahan
Kadar air	%, fraksi massa	0,5 maks
Kadar kotoran	%, fraksi massa	0,02 maks
ALB (sebagai asam palmitat)	%, fraksi massa	5,0 maks
Bilangan yodium	g yodium/100g	50-55

Lampiran 2. Standar Mutu di Pabrik Kelapa Sawit Luwu

Uraian		Standar Mutu (%)
A	Mutu Produksi Jadi	
I	Minyak Sawit (CPO)	
	Kadar Asam Lemak Bebas	5,00%
	Kadar Air	0,5%
	Kadar Kotoran	0,02%
	Kenaikan ALB	0,30%
II	Inti Sawit (Kernel)	
	Kadar ALB	5,00%
	Kadar Air	7,00%
	Kadar Kotoran	7,00%
	Inti Pecah	12,00%
	Inti Berubah Warna	40,00%
III	Crude Oil	
	Kadar Minyak	36-40%
	Kadar Air	
	NOS/ Sudge	
IV	Underflow	<8%
B	Kehilangan	
I	Minyak Sawit (CPO)	
	Tandan Kosong	2,50%
	Ampas Press	4,00%
	Biji Sawit	0,7%
	Brondolan Ikut Tankos	0,50%
	Drab akhir	0,5%
II	Inti Sawit (Kernel)	
	Ampas Press	2,00%
	Cangkang gabungan	4,00%
	Inti dalam tankos	0,09%

Lampiran 3. Data hasil perhitungan kadarAir

Sebelum dioven			Setelah dioven			Berat air (gram)	Kadar air (%)
Beratz cawan +sampel (gram)	Berat cawan kosong (gram)	Berat sampel (gram)	Berat cawan + sampel (gram)	Berat cawan kosong (gram)	Berat sampel (gram)		
59.3374	49.0903	10.2471	59.3021	49.0903	10.2118	0.0353	0.34
59.9707	49.5483	10.4224	59.9470	49.5483	10.3987	0.0237	0.23
58.9413	48.7367	10.2046	58.9239	48.7367	10.1872	0.0174	0.17
59.9355	49.5487	10.3868	59.953	49.5487	10.3766	0.0102	0.10
60.4989	50.2794	10.2195	60.4908	50.2794	10.2114	0.0081	0.08

Lampiran 4. Hasil perhitungan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

BERAT SAMPEL	VOLUME TITRASI	% ALB
3.2457	6.7	5.28
3.0153	4.4	3.74
3.3685	4.8	3.65
3.2267	4.5	3.57
3.6643	4.9	3.42

Lampiran 5. Rumus Perhitungan

a. Kadar air diperoleh dari rumusan :

% kadar air =

$$\frac{(m.cawan+m.sampel\ sebelum\ dioven)-(m.cawan+m.sampel\ sesudah\ dioven)}{m.sampel\ sebelum\ dioven} \times 100$$

$$1. \ \% \ kadar \ air = \frac{(49,0903+10,2471)-(49,0903+10,2118)}{10,2471} \times 100$$

$$= 0,34\%$$

$$2. \ \% \ kadar \ air = \frac{(49,5483+10,4224)-(49,5483+10,3987)}{10,4224} \times 100$$

$$= 0,23\%$$

$$3. \ \% \ kadar \ air = \frac{(49,7367+10,2046)-(49,7367+10,1872)}{10,2046} \times 100$$

$$= 0,17\%$$

$$4. \ \% \ kadar \ air = \frac{(49,5487+10,3868)-(49,5487+10,3766)}{10,3868} \times 100$$

$$= 0,10\%$$

$$5. \ \% \ kadar \ air = \frac{(50,2794 + 10,2195)-(50,2794 + 10,2114)}{10,2195} \times 100$$

$$= 0,8\%$$

b. Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) diperoleh dari rumusan :

$$\% \ Kadar \ ALB = \frac{VNaOH \times N \ NaOH \times BM \ CPO}{mg \times 1000} \times 100$$

$$Dik. : N_{NaOH} = 0,1000$$

$$\text{BM CPO} = 256$$

$$1. \text{ \% Kadar ALB} = \frac{6,7 \times 0,1000 \times 256}{3,2457 \times 1000} \times 100$$

$$= 5,28\%$$

$$2. \text{ \% Kadar ALB} = \frac{4,4 \times 0,1000 \times 256}{3,0153 \times 1000} \times 100$$

$$= 3,74\%$$

$$3. \text{ \% Kadar ALB} = \frac{4,8 \times 0,1000 \times 256}{3,3685 \times 1000} \times 100$$

$$= 3,65\%$$

$$4. \text{ \% Kadar ALB} = \frac{4,5 \times 0,1000 \times 256}{3,2267 \times 1000} \times 100$$

$$= 3,57\%$$

$$5. \text{ \% Kadar ALB} = \frac{4,9 \times 0,1000 \times 256}{3,6643 \times 1000} \times 100$$

$$= 3,42\%$$

Lampiran 6. Proses Pengukuran suhu sampel



Lampiran 7. Proses Pengambilan Sampel



Lampiran 8. Sampel CPO sebelum dan sesudah dititrasi



CPO sebelum dititrasi



CPO setelah dititrasi

Lampiran 9. Proses pengovenan Crude Palm Oil



Lampiran 10. Proses titrasi Crude Palm Oil

