

**ANALISA MUTU DAN KEHILANGAN PADA PRODUKSI
KERNEL DI PT MUARA JAMBI SAWIT LESTARI
(MJSL)**

KARYA ILMIAH



**RARA JANNETY PUTRI
FOA018004**

**PROGRAM STUDI D-III KIMIA INDUSTRI
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
2021**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rara Jannety Putri

NIM : FOA018004

Program Studi : D-III Kimia Industri

Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Analisa Mutu dan Kehilangan Pada Produksi Kernel Di PT Muara Jambi Sawit Lestari (MJSL)” adalah karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli saya siap menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Jambi, Juli 2021

Yang menyatakan

Rara Jannety Putri

NIM. FOA018004

RINGKASAN

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati *crude palm oil* (CPO). *Palm Kernel* atau inti sawit adalah biji yang merupakan Endosperma (cangkang pelindung inti) dan Embrio (inti) dengan kandungan minyak inti berkualitas tinggi. Kernel ini dihasilkan dari pemisahan daging buah selama proses pengolahan di Pabrik Kelapa Sawit. Telah dilakukan analisa mutu inti produksi (*palm kernel*) yang bertujuan untuk mengetahui kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air dan kadar kotoran dalam inti produksi dan untuk mengetahui apakah inti produksi tersebut telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh PT Muara Jambi Sawit Lestari. Sampel yang digunakan adalah inti sawit yang diambil dari kernel storage atau gudang penimbunan. Analisa kadar asam lemak bebas dilakukan dengan cara titrasi asam basa, cara pengujian untuk analisa kadar air menggunakan alat *Moisture Analyzer*, dan untuk analisa kadar kotoran dan Kehilangan ditentukan dengan cara menimbang hasil jumlah kotoran dan yang terdapat pada inti sawit.

Kata kunci : Kelapa Sawit, *Kernel palm*, Asam Lemak Bebas, Kadar Air, kadar kotoran

SUMMARY

Palm oil is one of the plants that produce crude palm oil (CPO). Palm Kernel or palm kernel is a seed which is Endosperm (protective shell) and Embryo (core) with high quality core oil content. This kernel is produced from the separation of fruit flesh during the processing at the Palm Oil Mill. An analysis of the quality of the production core (palm kernel) has been carried out which aims to determine the levels of free fatty acids (ALB), water content and levels of impurities in the production core and to determine whether the production core has met the standards set by PT Muara Jambi Sawit Lestari. The sample used is palm kernel taken from kernel storage or stockpiling warehouses. Analysis of free fatty acid levels was carried out by acid-base titration, the method of testing for water content analysis was using a Moisture Analyzer, and for analysis of impurities and loss levels were determined by weighing the results of the amount of impurities and those contained in palm kernel.

Keywords: Palm Oil, Kernel palm, Free Fatty Acids, Moisture Content, Impurities

**ANALISA MUTU DAN KEHILANGAN PADA PRODUKSI KERNEL
DI PT MUARA JAMBI SAWIT LESTARI
(MJSL)**

KARYA ILMIAH

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Pada Program Studi D-III Kimia Industri



**RARA JANNETY PUTRI
FOA018004**

**PROGRAM STUDI D-III KIMIA INDUSTRI
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Karya Ilmiah dengan Judul **“Analisa Mutu dan Kehilangan pada Produksi Kernel Di PT Muara Jambi Sawit Lestari (MJSL)”** yang disusun oleh Rara Jannety Putri, NIM: FOA018004 yang telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 9 Juli 2021 dan dinyatakan lulus.

Susunan Tim Penguji:

Ketua : Edwin Permana, S.T., M.T.
Anggota : 1. Dr. Lenny Marlinda, S.T., M.T.
2. Rahmi, S.Pd., M.Si.

Disetujui:
Pembimbing,

Edwin Permana, S.T.,M.T.
NIP. 198610052014021002

Diketahui :

Dekan,
Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Jurusan MIPA
Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Drs. Damris, M., Msc, Ph.D
NIP. 196605191991121001

Dr. Madyawati Latief, S.P., M.Si
NIP. 197206241999032001

PRAKATA

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah Subbannahu Wata'ala dan junjungan nabi kita Muhammad Sallahu 'alaihi wassalam, berkat rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berupa karya ilmiah dengan waktu yang telah ditentukan. Tugas akhir dengan judul “ Analisa Mutu dan Kehilangan pada Produksi Kernel di PT Muara Jambi Sawit Lestari (MJSL)” ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat lulus pendidikan diploma (III) Kimia Industri Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA).

Dalam penulisan karya ilmiah ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak serta mendapat pengalaman kerja, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Drs. Damris, M., Msc, P.h.D, Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Jambi.
2. Tedjo Sukmono, S.Si., M.Si selaku Wakil Dekan bidang Akademik, kerja sama dan Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
3. Dr. Madyawati Latief, S.P., M.Si selaku Ketua Program Jurusan MIPA Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
4. Restina Bemis, S.Si., M.Si Ketua Prodi Kimia Industri Universitas jambi.
5. Edwin Permana, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan waktu, arahan dan Bantuan kepada penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.
6. Dr. Yusnaidar, S,Si, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik D-III Kimia Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
7. Dr. Lenny Marlinda, S.T., M.T. dan Rahmi, S.Pd., selaku penguji karya ilmiah.
8. Iswandi Z dan Trinalya selaku orang tua yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, dukungan dan doa yang terbaik untuk penulis.
9. Latiefah Syahbania Sani dan Muhammad Iqbal selaku adik saya yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa yang terbaik untuk penulis.
10. Fauziah Rahmatul Hilda, Afri Nadila Putri dan Azizah Putri yang telah memberikan support dan semangat dalam menyelesaikan studi ini.
11. Tak lupa pula teman-teman seperjuangan Kimia Industri dan Analis Kimia angkatan 2018, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
12. Serta Semua Pihak Yang Membantu Yang Tidak Dapat Saya Sebutkan Satu Persatu dalam menyelesaikan studi ini.

Namun penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan Karya Ilmiah ini. Untuk itu bila ada kekurangan dalam karya tulis ilmiah ini, penulis mohon kritik dan saran demi penyempurnaan karya ilmiah. Harapan penulis kiranya karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Jambi, Juli 2021

Penulis,

Rara Jannety Putri

NIM. FOA018004

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN.....	i
RINGKASAN.....	ii
SUMMARY	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
PRAKATA	v
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kelapa Sawit	4
2.2 Pengolahan Kelapa Sawit	4
2.3 Stasiun <i>Kernel</i>	7
2.4 Kadar Asam Lemak Bebas.....	10
2.5 Kadar Air.....	11
2.6 Kadar Zat Pengotor	11
2.7 Kehilangan pada <i>palm kernel</i>	11
III. <u>METODOLOGI</u>	12
3.1 Waktu Dan Tempat Analisis	12
3.2 Bahan Dan Peralatan.....	12
3.3 Metode Analisa	12
3.4 Prosedur Pengujian	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB).....	16
4.2 Analisa Kadar Air	19
4.3 Analisa Kadar Zat Pengotor.....	20
4.4 Analisa Kehilangan pada <i>palm kernel</i>	22

V. KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	27
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisa Asam Lemak Bebas (ALB)	16
2. Analisa Kadar Air <i>Kernel silo</i> dan <i>Banker Silo</i>	19
3. Analisa Kadar Zat Pengotor <i>Kernel Silo</i> dan <i>Banker Silo</i>	21
4. Analisa Kehilangan (<i>Losses</i>) pada <i>fibercyclone</i>	22
5. Analisa Kehilangan (<i>Losses</i>) pada <i>Wet Shell</i>	23
6. Analisa Kehilangan (<i>Losses</i>) pada <i>Dry Shell</i>	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Stasiun Kernel	7
2. Unit Ripple Mill	9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja	27
2. Flowsheet alur proses TBS PT Muara Jambi Sawit Lestari-PMKS Geragai.....	28
3. Dokumentasi	32

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan yang memiliki andil yang signifikan bagi perekonomian Indonesia. Indonesia saat ini merupakan negara penghasil CPO terbesar di dunia. Manfaat *Crude palm oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK) sangatlah banyak. CPO banyak digunakan sebagai bahan baku untuk industri seperti mentega, sabun, kosmetik, tekstil, biodiesel, dan lain – lain. Jika melihat kebutuhan minyak kelapa sawit di dunia maka sudah barang tentu permintaan setiap tahunnya akan meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dunia. Prospek pengembangan kelapa sawit di Indonesia umumnya dan Propinsi jambi khususnya sangatlah baik. Diperkirakan permintaan terhadap produk kelapa sawit akan tetap tinggi di masa-masa mendatang. Peluang bisnis pertanian kelapa sawit dan produk turunannya sangatlah menjanjikan untuk pengembangan lahan pertanian dan pembangunan pabrik kelapa sawit. Iklim tropis dan curah hujan yang cukup memungkinkan tanaman kelapa sawit tumbuh dengan baik di wilayah Indonesia. Pabrik kelapa sawit (PKS) mengelola buah sawit menjadi produk minyak kelapa sawit *Crude Palm Oil* (CPO) dan Inti sawit (*Palm Kernel*). Proses pengolahan Tandan Buah Sawit (TBS) berlangsung cukup panjang dan memerlukan kontrol yang cermat. Dimana tiap tahap proses pengolahan Tandan Buah Sawit mempengaruhi pada tahap proses berikutnya.

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang dapat menghasilkan minyak nabati disamping tanaman kacang-kacangan dan jagung. Pengolahan terhadap buah sawit akan diperoleh produk utama berupa CPO (*Crude Palm Oil*), PK (*Palm Kernel*) dan produk sampingannya berupa tempurung, ampas, dan tandan kosong. CPO dapat digunakan sebagai bahan baku untuk industri minyak goreng, mentega, dan sabun (Setyamidjaja, 2006).

Pengolahan kelapa sawit merupakan salah satu faktor menentukan keberhasilan usaha perkebunan kelapa sawit hasil utama yang dapat diperoleh ialah minyak sawit mentah CPO (*Crude Palm Oil*), minyak inti sawit / PKO (*Palm Kernel Oil*), serabut, cangkang, dan tandan kosong sawit. Produksi CPO memiliki kaitan erat dengan luas areal perkebunan yang produktif, disamping itu juga ada faktor lain yang mempengaruhi seperti kondisi tanah ataupun iklimnya. Sementara itu rata-rata produksi per hektar perkebunan kelapa sawit di Indonesia berbeda-beda sesuai dengan pola pengusahaannya atau pola pengelolaannya (Ekaprasetya, 2006).

Proses produksi kelapa sawit (PKS) dimulai dengan mengelolah bahan baku sampai menjadi produk. yang bahan bakunya adalah tandan buah segar (TBS) kelapa sawit. Proses pengolahan TBS kelapa sawit di setiap pabrik umumnya bertujuan untuk memperoleh minyak dengan kualitas yang baik. Tingkat keasaman yang rendah, dan minyak yang mudah dipucatkan. Proses tersebut cukup panjang dan memerlukan kontrol yang cermat, dimulai dari pengangkutan TBS atau brondolan dari tempat pengangkutan hasil sampai dihasilkan minyak sawit dan hasil sampingan lainnya seperti inti sawit (*palm kernel*) (Hersandi, 2009).

Pabrik pengolahan kelapa sawit terdiri dari unit-unit pengolahan yang saling erat hubungannya satu dengan yang lain dan pengolahan dilakukan secara bertahap. apabila salah satu dari unit-unit mengalami masalah, maka unit pengolahan lainnya juga mengalami masalah. Peristiwa ini disebut dengan stagnasi, yang mengakibatkan kapasitas pabrik tidak tercapai. Salah satu faktor utama yang menimbulkan stagnasi pabrik pengolahan kelapa sawit adalah uap (*steam*).

Palm Kernel atau inti sawit adalah biji yang merupakan *Endosperma* (cangkang pelindung inti) dan *Embrio* (inti) dengan kandungan minyak inti berkualitas tinggi. Kernel ini dihasilkan dari pemisahan daging buah selama proses pengolahan di Pabrik Kelapa Sawit. Minyak yang berasal dari kelapa sawit ada dua macam yaitu dari daging buah mesocarp yang dikeluarkan melalui perebusan dan pemerasan dan dikenal sebagai minyak sawit kasar atau CPO dan minyak yang bersal dari inti sawit dikenal sebagai minyak inti sawit atau *Palm Kernel Oil* (PKO). Komposisi minyak inti sawit ini hampir sama dengan minyak yang dihasilkan dari kelapa. Dari keduanya dapat dibuat berbagai jenis produk lainnya. Pabrik pengolahannya disebut *refineri* dan *akstraksi*.

Bungkil inti kelapa sawit tersebut hampir seluruhnya diekspor. Perdagangan dunia menghendaki mutu yang baik, oleh karena itu diperlukan standar dan pengawasan mutu terhadap produksi minyak sawit dan bungkil inti kelapa sawit untuk memberikan jaminan mutu pada konsumen. Dalam proses pengolahan buah sawit, mutu hasil olah sangat ditentukan oleh bahan bakunya. Pengolahan minyak kelapa sawit menghendaki mutu yang baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Produksi minyak kelapa sawit sebagai bahan makanan mempunyai aspek kualitas yang berhubungan dengan kadar asam lemak, kadar air dan kadar zat pengotor. karena itu keaslian, kemurnian, kesegaran, maupun aspek higienisnya harus lebih diperhatikan. Rendahnya mutu minyak kelapa sawit

sangat ditentukan oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat langsung dari sifat induk pohonnya, penanganan pascapanen, pengangkutan dan kesalahan selama pemrosesan.

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada, maka dalam kegiatan analisa ini dapat diambil perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah cara menganalisis kadar ALB, Kadar air, Kadar zat pengotor dan Kehilangan pada *palm kernel*?
2. Berapakah kadar ALB, kadar air, kadar zat pengotor dan Kehilangan pada produksi *palm kernel*?
3. Apakah kadar ALB, kadar air, kadar zat pengotor dan kehilangan yang pada *palm kernel* di PT MJSL sesuai dengan standar mutu yang di tetapkan?

1.3 Tujuan

Kegiatan analisa ini dilakukan bertujuan untuk :

1. Mengetahui cara menganalisa mutu dan kehilangan pada *kernel palm*
2. Mengetahui berapakah kadar ALB, kadar air, kadar zat pengotor dan kehilangan pada *kernel palm*
3. Mengetahui apakah kadar ALB, kadar air, kadar zat pengotor dan kehilangan pada *kernel palm* di PT MJSL sesuai standar mutu yang telah ditetapkan

1.4 Manfaat

1. Memberikan informasi mengenai cara analisis kadar ALB, Kadar air, kadar zat pengotor dan kehilangan pada *palm kernel* yang telah dilakukan
2. Memberikan informasi mengenai hasil kadar ALB, kadar air, kadar zat pengotor dan kehilangan pada *palm kernel* yang diuji
3. Memberikan informasi mengenai hasil uji kadar ALB, kadar air, kadar zat pengotor dan kehilangan pada *palm kernel* sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis jack*). Berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah colonial 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 (Fauzi et al., 2012).

Indonesia merupakan produsen minyak sawit mentah *crude palm oil* (CPO) terbesar di dunia. Pada tahun 2015 luas lahan perkebunan diperkirakan sebesar 11 juta hektar, dengan produksi CPO 24 juta ton per tahun, dengan komposisi juta ton dikonsumsi di dalam negeri, sementara 80% sisanya diekspor ke luar. CPO digunakan untuk bahan baku industri pangan sebesar 80-85% dan industri non pangan sebesar 15-20%. Pertumbuhan konsumsi minyak sawit dalam negeri adalah sekitar 5,5% tahun (Febrianto et al., 2019).

Menurut Pahan (2008), tanaman kelapa sawit diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Embryophyta Siphnogama</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Famili	: <i>Arecaceae</i>
Subfamili	: <i>Cocoideae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Species	: 1. <i>Elaeis guineensis jacq</i> 2. <i>Elaeis oleifera</i> 3. <i>Elaeis odora</i>

2.2 Pengolahan Kelapa Sawit

Proses pengolahan kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dapat dikelompokkan menjadi beberapa stasiun di mana pada stasiun pertama di dalam pabrik kepala sawit terdapat jembatan timbang (*weigh bridge*) digunakan untuk menimbang berat TBS yang diangkut oleh truk, selanjutnya TBS tersebut dimasukkan ke dalam *loading ramp*. Stasiun selanjutnya yaitu tempat perebusan TBS di dalam bejana, setelah TBS direbus selama 90 menit dilanjutkan ke stasiun penebanan (*threshing*) dimana hasil perebusan akan dipisahkan brondolan dari tandannya, setelah brondolan terpisah dari tandannya maka brondolan tadi

dilanjutkan ke stasiun pengepresan, sedangkan tandan akan masuk ke bagian pembakaran. Brondolan yang masuk ke stasiun pengepresan yang memisahkan minyak dengan ampas yang berupa fibre dan nut. Setelah minyak didapatkan, minyak tersebut akan masuk ke stasiun pemurnian (klarifikasi) untuk mendapatkan CPO (*Crude Palm Oil*) yang memenuhi standar kualitas perusahaan. Stasiun selanjutnya digunakan untuk mengolah bagian nut untuk menghasilkan nut yang akan di proses lagi untuk mendapatkan inti sawit yang memenuhi standar kualitas perusahaan.

Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

Perebusan sendiri bertujuan untuk :

1. mengurangi peningkatan asam lemak bebas
2. mempermudah proses pembrondolan pada thresher
3. menurunkan kadar air, dan melunakkan daging buah sehingga daging buah mudah lepas dari biji.

Lori yang telah diisi TBS dimasukkan ke dalam *sterilizer* dengan menggunakan *copstand*. *Sterilizer* memiliki bentuk panjang 26 m dan diameter pintu 2,1 m. bagian dalam *sterilizer* dilapisi dengan *earing plat* setebal 10 mm, yang berfungsi untuk menahan *steam*, di bawah *sterilizer* terdapat lubang yang gunanya untuk pembuangan air, *condensate* agar pemanasan di dalam *sterilizer* tetap seimbang. Dalam proses perebusan, terdapat minyak yang terbuang, yaitu sekitar 0,7%. Dalam proses perebusan, diperlukan uap untuk memanaskan *sterilizer* yang disalurkan dari boiler. Uap yang masuk ke *sterilizer* 2,8-3 kg/cm³, 140°C dan direbus selama 90 menit.

Theresing

Theresing sendiri yaitu untuk memisahkan buah dari janjangan dengan cara mengangkat dan membantingnya serta mendorong janjang kosong ke *empty bunch conveyor*.

Stasiun Pressing

Proses kempa merupakan tahap pertama dimulainya pengambilan minyak dari buah kelapa sawit dengan jalan pelumatan dan pengempaan. Setelah buah pisah dari janjangan, maka buah dikirim ke digester dengan menggunakan *conveyor under thresher*. Di dalam digester tersebut buah atau brondolan yang sudah terisi penuh, diputar atau diaduk dengan menggunakan pisau pengaduk yang terpasang pada bagian proses II, sedangkan pisau bagian dasar sebagai pelempar atau mengeluarkan buah dari digester ke *screw press*.

Prinsip ekstraksi minyak dengan *screw press* adalah menekankan bahan lumatan dalam tabung dengan alat ulir yang berputar sehingga minyak akan keluar lewat lubang-lubang tabung. Besarnya tekanan alat ini dapat diatur secara elektrik dan tergantung dari volume bahan yang di *press*. Alat ini terdiri dari sebuah silinder yang berlubang-lubang di dalam terdapat sebuah ulir yang berputar. Tekanan kempa diatur oleh dua buah kerucut (*conus*) berada pada kedua ujung pengempa, yang dapat digerakkan maju mundur secara hidrolik.

Stasiun Pemurnian Minyak (*Clarification Station*)

Setelah melewati proses *screw press* maka akan diperoleh minyak kasar, *crude oil* dan ampas *press* yang terdiri dari *fiber*. Kemudian *crude oil* masuk ke stasiun klarifikasi dimana proses pengolahannya sebagai berikut:

1. *Sand Trap Tank* (Tangki Pemisah pasir)

Fungsinya adalah untuk menampung pasir. Temperatur pada *sand trap* mencapai 95°C.

2. *Vibrating Screen*

Fungsinya adalah untuk menyaring *crude oil* dari serabut-serabut yang dapat mengganggu proses pemisahan minyak.

3. *Vertical Clarifier Tank* (VCT)

Fungsinya adalah untuk memisahkan minyak, air dan kotoran (NOS) secara gravitasi.

4. *Oil Tank*

Fungsinya adalah untuk tempat sementara oil sebelum diolah oleh *Vacum Dryer*.

5. *Vacum Dryer*

Fungsinya adalah untuk mengurangi kadar air dalam minyak produksi.

6. *Sludge Tank*

Fungsinya adalah untuk tempat sementara *sludge* (bagian dari minyak kasar yang terdiri dari padatan dan zat cair) sebelum diolah oleh *sludge separator*.

7. *Sand Cyclone / Pr – cleaner*

Fungsinya adalah untuk menangkap pasir yang terkandung dalam *sludge* dan untuk memudahkan proses selanjutnya.

8. *Brush Stainer* (Saringan Berputar).

Fungsinya adalah untuk mengurangi serabut yang terdapat pada *sludge* sehingga tidak mengganggu kerja *sludge*.

9. *Sludge Centrifuge*

Centrifuge adalah mesin berputaran sangat tinggi yang digunakan untuk memisahkan cairan-cairan yang tidak saling melarutkan. *Centrifuge* dapat digunakan dalam berbagai proses untuk memisahkan cairan dengan bahan padat yang terkandung didalamnya dengan bantuan gaya sentrifugal. *Centrifuge* pada pabrik kelapa sawit berfungsi untuk mengambil minyak yang masih terkandung dalam sludge dengan cara sentrifugal. Fungsinya adalah untuk mengambil minyak yang masih terkandung dalam sludge dengan cara sentrifugal.

10. Storage Tank

Fungsinya adalah untuk penyimpanan sementara minyak produksi yang dihasilkan sebelum dikirim.

2.3 Stasiun Kernel

Stasiun kernel merupakan stasiun pengolahan inti yang terdapat dalam nut dan juga penghasil bahan bakar untuk boiler yaitu berupa *fibre* dan *shell*, pada proses kernel terjadi proses pemisahan partikel yang berdasarkan gaya gravitasi dan masa jenis. Hasil dari stasiun press adalah *crude oil*, ampas dan biji (nut) yang masih yang menggumpal dari srew press (Pardamean, 2014). Dapat dilihat dibawah ini gambar stasiun pengolahan biji.



Gambar 1. Stasiun *Kernel*

Pemisahan Inti dan Cangkang (*Cake Breaker Conveyor*)

Cake Breaker Conveyor terdiri dari satu talang yang mempunyai dinding rangkap. Di tengah talang terdapat *as screw* yang mempunyai pisau-pisau pemecah (*screw blade*). Di dalam *conveyor*, *press cake* diaduk-aduk sehingga ampas yang lebih ringan akan mudah dipisahkan dari biji.

Cake breaker conveyor berfungsi untuk :

- Menghantarkan ampas dan biji dari *press* ke *depericarper*
- Memecahkan gumpalan *cake* dari stasiun *press* ke *depericarper*

Faktor – faktor yang mempengaruhi kinerja dari *cake breaker conveyor* adalah :

- Kualitas dan kuantitas umpan
- Putaran *cake breaker conveyor*
- Diameter *cake breaker conveyor*
- Jumlah pedal

Campuran dari biji dan serat di teruskan ke *depericarper*.

Depericarper

Depericarper mempunyai Prinsip kerjanya yaitu pemisahan antara biji dengan *fiber* dilakukan dengan bantuan hisapan *blower*, yaitu ampas kering yang lebih kecil berat jenisnya terpisah dan masuk ke *fibre cyclone* dan lebih berat jatuh ke dalam *nut polishing drum*. Efektivitas kerja dari *depericarper* adalah banyaknya *fiber* yang terikut pada *nut*. *Nut* hasil dari *depericarper* masuk kedalam *polishing drum*.

Nut Polishing Drum

Nut Polishing Drum adalah suatu drum yang berputar yang mempunyai plat-plat pembawa yang dipasang miring pada dinding bagian dalam dan pada porosnya. Di ujung *nut polishing drum* terdapat lubang-lubang penyaring sebagai tempat keluarnya *nut* yang kemudian jatuh ke *conveyor* dan di hisap ke *nut transport*. Biji akan dipolis untuk melepaskan serat-serat yang masih tinggal pada biji oleh plat-plat yang ada pada dinding dan porosnya. Kecepatan putaran drum adalah 26 – 28 rpm. Fungsi dari *nut polishing drum* adalah :

- Membersihkan biji dari serabut – serabut yang masih melekat
- Membawa *nut* dari *depericarper* ke *nut transport*
- Memisahkan *nut* dari sampah

Fungsi dari *nut polishing drum* adalah :

- Membersihkan biji dari serabut – serabut yang masih melekat
- Membawa *nut* dari *depericarper* ke *nut transport*
- Memisahkan *nut* dari sampah

Nut keluaran dari *polishing drum* yang sudah bersih dari serat serat kemudian diteruskan ke *nut silo*.

Nut Hopper

nut Hopper berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara *nut* sebelum diolah pada *ripple mill*. Prinsip kerja *nut hopper* sangat sederhana, yaitu menampung semua biji yang telah diolah pada proses sebelumnya dan kemudian

akan diretribusi secara berkelanjutan semua nut yang pertama masuk akan keluar pertama juga FIFO (*first in first out*) untuk diolah pada *ripple mill*. Sistem pemanas pada *nut hopper* tidak diperlukan di sini, karena pemecah biji dilakukan dengan *ripple mill*.

Ripple Mill

Ripple mill berfungsi untuk memecahkan *nut*, memisahkan cangkang dan inti. Dari nut silo, *nut* akan jatuh kedalam alat pemecah *nut*. Alat pemecah *nut* yang digunakan adalah *Ripping machine (Ripple Mill)*, dengan efisiensi *Ripple Mill* yaitu 96 – 97 %. Apabila efisiensi dibawah 96% maka *kernel* akan banyak yang pecah, tetapi jika efisiensi lebih dari 97% maka *kernel* akan banyak yang tidak pecah (utuh).



Gambar 2. Unit *Ripple Mill*

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

LTDS (*Light Tenera Dry Separating*)

LTDS berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti serta membawa cangkang untuk bahan bakar *boiler*. Sistem pemisahan yang dilakukan disini adalah dengan menggunakan tenaga *blower* hisap *dust separator* dengan *adjustment damper* untuk menentukan kualitas *output* yang dihendaki, sehingga cangkang pecah yang mempunyai luas penampang lebih besar akan terhisap keatas dan dialirkan ke *boiler*. Campuran inti yang masih mengandung kotoran yang tidak terhisap akan dialirkan ke LTDS II.

Hydrocyclone

Hydrocyclone adalah suatu alat yang mempermudah pemisahan material padat yang melalui media air dengan memanfaatkan efek *vortex* yang ditimbulkan dari gaya centrifugal. *Hydrocyclone* pada proses pengolahan kelapa sawit digunakan sebagai proses lanjutan pemisahan inti sawit (*kernel*) dengan kulit inti

(*shell*). Proses pemisahan *kernel* ini pertama kali dilakukan secara mekanis (*ripple mill*), kemudian dengan sistem *pneumatik* yaitu dengan memanfaatkan media udara yang memiliki kecepatan tertentu yang dibantu oleh alat *cyclone* baru kemudian *hydrocyclone*.

Pemanasan Biji di Nut Silo

Biji yang ada di *nut transport fan* akan dibawa ke *nut silo*, tempat penyimpanan *kernel* sementara, untuk dikeringkan dengan uap panas, pengeringan ini bertujuan untuk memudahkan pemecahan biji dan terlepasnya inti dari cangkang. Selain itu pemanasan ini juga untuk mengurangi kadar air inti.

Penimbunan Inti (*Banker Silo*)

Setelah proses pengeringan kemudian *kernel* di alirkan ke gudang *kernel* dengan bantuan *winnowing*. Dari gudang ini, *kernel* siap di angkut untuk dipasarkan. Didalam gudang inti kelembaban udara tidak boleh lebih dari 70%.

2.4 Asam lemak Bebas

Cara penentuan ALB adalah dengan metode titrasi asam basa yang merupakan cara yang tepat dan mudah untuk menentukan jumlah senyawa-senyawa yang bersifat asam dan basa. Titrasi merupakan proses penambahan pentiter (larutan baku) ke dalam larutan zat yang akan ditentukan, bagian demi bagian pentiter ditambahkan ke dalam larutan zat yang akan ditentukan dengan bantuan alat yang disebut buret sampai mencapai titik kesetaraan. Titik kesetaraan ditentukan dengan berbagai cara, tergantung pada sifat reaksinya. Biasanya, titik kesetaraan tidak disertai dengan perubahan sifat yang dapat dilihat. Karena itu diperlukan zat tambahan yang dapat menunjukkan perubahan yang dapat dilihat pada atau dekat titik kesetaraan. Zat tambahan itu disebut indikator. Indikator berubah warna disekitar titik kesetaraan. Indikator yang digunakan dalam titrasi asam basa di namakan indikator asam basa.

Titrasi asam-basa didasarkan pada reaksi perpindahan proton antar senyawa yang mempunyai sifat-sifat asam basa. Dengan cara titrasi asam-basa, berbagai senyawa organik dan senyawa non organik dapat ditentukan dengan mudah. Penentuan senyawa-senyawa tersebut biasanya dilakukan dalam larutan berair, tetapi pelarut nirair dapat juga digunakan, terutama untuk analisis senyawa-senyawa organik. Untuk titrasi asam, digunakan larutan baku basa kuat, misalnya NaOH, KOH, sedangkan untuk basa dititrasi dengan menggunakan larutan asam kuat, misalnya HCl, H₂SO₄. Titik akhir titrasi ditetapkan dengan indikator asam basa yang sesuai (Rivai, 2006).

2.5 Kadar Air

Secara alami minyak sawit mengandung air yang tidak dapat dipisahkan. Zat yang menguap pada minyak adalah jumlah zat yang menguap pada suhu 105°C termasuk didalamnya air serta dinyatakan sebagai berkurangnya berat. Air dalam minyak hanya ada dalam jumlah kecil. Hal ini dapat terjadi karena proses alami sewaktu pembuatan dan akibat perlakuan pengolahan dipabrik serta penimbunan.

2.6 Kadar Zat Pengotor

Zat pengotor inti sawit adalah semua bahan yang bukan inti kelapa sawit, misalnya tempurung (cangkang), serabut, batu dan dinyatakan dalam persen (%). Bagi negara konsumen terutama negara yang telah maju, selalu menginginkan minyak inti sawit yang benar-benar bermutu. *Palm kernel* bermutu baik apabila memiliki zat pengotor yang rendah. Kadar zat pengotor inti sawit adalah cangkang gabungan dari biji inti utuh, biji setengah pecah, cangkang, sampah. Cangkang merupakan zat pengotor yang berasal dari pecahan tempurung biji sawit ($\pm 5\%$ dari TBS) yang dapat dipakai sebagai bahan pelapis dan permukaan badan jalan dikebun. Selain itu cangkang dipakai sebagai bahan baku pembuatan arang dan bahan bakar serabut.

Kemantapan *kernel palm* (inti sawit) sebagai bahan utama minyak inti sawit (*palm kernel*) harus dijaga dengan cara membuang zat pengotor. Zat pengotor yang masih terdapat dalam inti kering dapat dipisahkan atau dipilih dengan tangan atau dengan hembusan angin (*winnowing*).

2.7 Kehilangan pada *palm kernel*

Kehilangan pada kernel ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyak kernel yang terbang selama pengolahan distasiun kernel. Dilakukan dengan mengambil sampel pada unit *fibercyclone*, *Dry Shell*, *wet shell*, *wet kernel*. Kemudian diuji dengan cara memisahkan serabut, nut dan cangkang.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Analisis

Kegiatan analisis ini dilakukan di PT Muara Jambi Sawit Lestari (MJSL) yang beralamatkan di Jl. Lintas Jambi - Muara Sabak RT. 018 Desa Lagan Ulu Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi, pada tanggal 11 Januari sampai 11 Maret 2021.

3.2 Bahan Dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam kegiatan analisa mutu dan kehilangan pada *palm kernel* berupa bahan padat seperti; Sampel Inti sawit, *Iso Heksana*, *Alkohol 96%*, Indikator *fenolftalein 1,0%* dan larutan *KOH 0,1 N*.

Adapun alat yang digunakan dalam analisa oil losses ini yaitu; *Mixsture Analyzer*, *Neraca Analitik*, *Erlenmeyer 250 mL*, *Buret 10 mL*, *Pipet Tetes*, *Soklet*, *Thimble*, *Blender*, *Cawan Penguap*, *Oven*, *Desikator*, neraca digital, plastik dan wadah.

3.3 Metode Analisis

Adapun metode yang digunakan dalam pengujian analisa mutu dan Kehilangan pada produksi kernel yaitu :

1. Analisa Kadar Asam Lemak (ALB)

Analisa kadar Asam Lemak Bebas (ALB) untuk menganalisa mutu dari kernel palm dilakukan dengan pengujian kadar asam lemak bebas (ALB). Cara yang umum digunakan dalam penentuan kadar asam lemak bebas (ALB) adalah dengan menggunakan titrasi asam basa (menggunakan alkali dalam larutan alkohol).

Untuk perhitungan kadar ALB menggunakan prinsip analisa titrimetri. Analisa titrimetri adalah analisa kuantitatif dengan mereaksikan suatu zat yang akan dianalisa dengan larutan baku (standar) yang telah diketahui konsentrasinya. Pengujian ALB dapat dilakukan dengan rumus:

$$\% \text{ ALB} = \frac{20,0 \times N \times V}{w}$$

Keterangan:

V= volume larutan titar yang digunakan (mL)

N= Normalitas larutan titar

W= Berat contoh uji (g)

20,0= Konstanta untuk menghitung kadar asam lemak bebas sebagai asam laurat

2. Analisa Kadar Air

Dalam analisa kadar air ini menggunakan analisa gravimetri. Analisa gravimetri merupakan jumlah zat yang didasarkan pada penimbangan,

dalam hal ini penimbangan hasil reaksi setelah bahan yang dianalisa direaksikan.

3. Analisa Kadar Zat Pengotor

Untuk Kadar Zat pengotor pada inti sawit terdiri dari cangkang. Sampah cangkang dan gabungan dan biji setengah pecah yang dipisahkan dari intinya terlebih dahulu. Pemisahan ini dapat dilakukan dengan cara cangkang dan zat pengotor dipisahkan atau dipilih dengan tangan atau dengan hembusan angin (*winnowing*).

Rumus On TBS :

- $Fibercyclone = \frac{\text{Total losses} \times 12}{100}$
- $Dry Shell = \frac{\text{Total losses} \times 4}{100}$
- $Wet Shell = \frac{\text{Total Losses} \times 3}{100}$

Keterangan :

- 12% adalah % *Fibercyclone* terhadap TBS
- 4% adalah % *Dry shell* terhadap TBS
- 3% adalah % *wet shell* terhadap TBS

3.4 Prosedur Pengujian

Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

- a. Diambil ± 10 sendok makan sampel kemudian dihaluskan
- b. Ditimbang ± 20 g sampel yang sudah dihaluskan
- c. Dioven dalam suhu 130°C selama 30 menit
- d. Dimasukan ke dalam thimble
- e. Dimasukkan ke dalam *soklet* dan ditambahkan 200 ml *iso heksana*.
- f. Disokletasi (sampai larutan di dalam soklet menjadi jernih dan kandungan minyak dalam sampel larut)
- g. Labu didih yang telah berisi kandungan minyak diovenkan pada suhu 105^o C selama 15 menit (sampai semua sisa pelarut heksan habis menguap)
- h. Didinginkan dalam *desikator*
- i. Sampel berupa minyak ditimbang 10 gram di dalam *Erlenmeyer* yang telah diketahui berat kosongnya
- j. Minyak didalam *Erlenmeyer* ditambahkan 12,5 ml *iso heksana*, 37,5 ml *alkohol* dan 3-5 tetes indikator *fenolftalein*.
- k. Dititrasi dengan larutan *titran* sampai titik akhir *titrasi* berwarna merah muda (merah Jambu) yang stabil untuk minimal selama 30 detik
- l. Catat penggunaan larutan *titran*
- m. Dicatat hasil

Analisa Kadar Air

- a. Diambil yang terdapat pada unit *kernel dryer*
- b. Dimasukkan ke dalam plastik
- c. Kemudian dipilih kernel yang utuh
- d. Sampel ditumbuk-tumbuk agar saat diblender tidak terlalu keras
- e. Sampel diblender hingga sedikit halus
- f. Sampel yang sudah dihaluskan dengan blender kemudian dimasukkan kedalam alat *mixsture analyzer*
- g. Dengan menggunakan suhu 130°C dengan waktu 5 menit dan berat sampel 1 gr

Analisa Kadar Zat Pengotor

- a. Diambil sampel dari unit *Kernel dryer*.
- b. Sampel diquartering (disampling)
- c. Kemudian dimasukkan kedalam Plastik berlabel
- d. Ditimbang sampel hingga gr terdekat
- e. Campuran pecahan *Nut* disortir kedalam kategori berikut:
 - *Nut* bulat
 - *Nut* setengah pecah
 - Kernel bulat
 - Kernel pecah
 - *Shell* (cangkang)
- f. Kemudian ditimbang masing-masing sampel
- g. Dicatat hasil

Analisa Kehilangan pada *Kernel Palm*

- a. Diambil sampel pada unit *fiber*
- b. Ditimbang sampel hingga gr terdekat
- c. Sampel kemudian diquartering
- d. Kemudian dipilih secara acak
- e. Dimasukkan kedalam Plastik berlabel
- f. Campuran pecahan *Nut* disortir kedalam kategori berikut:
 - Nut utuh
 - Nut pecah
 - Kernel (nut utuh)
 - Kernel (nut pecah)
 - Kernel utuh
 - Kernel pecah
- g. Kemudian dipecahkan *nut* yang utuh dan pecah untuk mendapatkan kernel dari nut utuh dan *nut* pecah

- h. Ditimbang masing-masing
- i. Dicatat hasil

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Asam lemak bebas (ALB) adalah asam yang dilepaskan dari proses hidrolisa. Asam lemak bebas merupakan salah satu parameter untuk menentukan mutu *kernel*. Analisa kadar asam lemak bebas ini dilakukan dengan metode titrasi asam basa. Mutu inti kelapa sawit salah satunya ditentukan oleh kandungan asam lemak bebasnya. Asam lemak bebas (ALB) adalah asam yang dibebaskan pada *hidrolisa* dari lemak. Besarnya asam lemak bebas dalam minyak sawit adalah salah satu faktor yang menunjukkan seberapa baik penanganan yang telah dilakukan, dari panen buah kelapa sawit, sampai pengolahan dan penyimpanan. Kandungan asam lemak bebas dengan konsentrasi tinggi sangat merugikan. Hal ini disebabkan karena terjadinya reaksi *hidrolisa* minyak sehingga asam lemak tersebut mudah menguap, berbau tengik dan rasa tidak enak yang menyebabkan mutu minyak menurun. Jika kandungan asam lemak bebas minyak inti kelapa sawit maka akan dihasilkan minyak sawit dengan kadar asam lemak bebas yang rendah pula. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (FFA)

Hari Ke-	FFA <i>Kernel</i> (%)	Standar Mutu PT MJSL (%)
1	0,86	<1
2	0,89	<1
3	0,91	<1
4	0,88	<1
5	0,90	<1
6	0,87	<1
7	0,92	<1
8	0,86	<1
9	0,94	<1
10	0,86	<1
11	0,86	<1
12	0,89	<1
13	0,97	<1
14	0,89	<1
15	0,84	<1
Rata-rata	0,88	<1

Bahwa kadar FFA yang dianalisa di PT MJSL Untuk saat ini umumnya hasil pengujian kadar FFA sudah memenuhi standar mutu dengan rata-rata 0,88%, dengan standar mutu yang telah ditetapkan oleh PT MJSL yaitu dengan standar mutu <1,00%. Adapun faktor yang menentukan peningkatan pada kadar asam lemak bebas (ALB) minyak sawit adalah:

1. Kadar asam permulaan

Dalam keadaan normal kadar asam lemak bebas (ALB) permulaan minyak inti sawit tidak lebih dari 1%. Dengan demikian kenaikan kadar ALB selama dan akhir pengolahannya hanya 0,5 %. Jadi pembentukan ALB lebih banyak terjadi pada penimbunan, yaitu jika tempat penimbunannya lembab dan atau kadar air inti sawit terlalu tinggi melebihi kadar air keseimbangan terhadap kelembapan udara sekitarnya (didiera tropika sekitar 7-8 %).

2. Proses pengeringan yang tidak baik

Proses pengeringan yang tidak baik akan menyebabkan kadar asam lemak bebas meningkat. Hal ini terjadi karena inti basah akan menjadi tempat perkembangbiakan mikroba yang dapat menurunkan mutu inti sawit. Proses pengeringan inti yang tidak baik akan terbentuk lapisan luar inti kering yang keras membungkus bagian dalam yang masih terlalu basah, dan pengeluaran air bagian dalam menjadi terhalang. Selain itu suhu terlalu tinggi juga menyebabkan pengeluaran minyak yang terlalu banyak, sedangkan suhu yang terlalu rendah memberikan pengeringan yang kurang baik.

Pengosongan dan pembersihan silo secara teratur perlu dilakukan karena dindingnya akan terlapisi dengan inti dan kotoran, yang merupakan tempat yang baik untuk perkembangan mikroorganisme dan larva serangga.

3. Kadar air dalam inti sawit akhir

Jika inti sawit dikeringkan sampai kadar air yang lebih rendah, selama ditimbun inti sawit akan menyerap air sampai mencapai 7 %. Sebaliknya jika kadar air lebih tinggi, udara disekitarnya pada penimbunan akan menjadi lembab, mikroba lipotik (jamur) akan berkembang biak dengan cepat. Untuk menghindari kerusakan mutu oleh kegiatan mikroba, perlu dilakukan sterilisasi melalui pemanasan dengan uap sampai suhu minimum 90^o C selama beberapa saat.

4. Kadar Inti pecah

Untuk memperoleh inti yang memberikan minyak dengan kadar asam lemak bebas (ALB) rendah diperlukan kadar inti pecah yang rendah pula. Pembentukan asam lemak bebas (ALB) oleh mikroorganisme (jamur) juga

dapat terjadi bila suasananya sesuai, yaitu dalam keadaan lembab dan basah.

5. Absorpsi bau dan Kontaminasi

Faktor kerusakan minyak kelapa sawit yang perlu mendapat perhatian dan besar pengaruhnya yaitu kerusakan 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 kercunan. Salah satu cara yang biasa dilakukan untuk menghambat reaksi oksidasi yaitu dengan pemanasan (50-55°C) yang mematikan aktivitas mikroorganisme.

Solusi yang ditawarkan

Solusi yang ditawarkan dalam agar asam lemak bebas tetap memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh PT MJSL yaitu sebagai berikut:

1. Agar asam lemak bebas minimum, pengangkutan buah panen harus dilakukan sesegera mungkin. Selain itu, juga perlu dijamin bahwa hanya buah yang cukup matang yang dipanen.
2. Sistem yang dianggap cukup efektif adalah dengan memasukkan TBS secara langsung kedalam keranjang rebusan buah. Dengan cara tersebut akan lebih mengefesiesikan waktu yang digunakan untuk pembongkaran, pemuatan maupun pengangkutan buah sawit yang terlalu lama. Dengan demikian pembentukan asam lemak bebas selama pemetikan, pengumpulan, penimbunan dan pengangkutan buah dapat dikurangi.
3. Jangan biarkan tempat penimbunan inti (*Kernel Dryer*) dalam keadaan lembab yang akan menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis terhadap minyak karena akan terdapat sejumlah air dalam minyak yang mengubah minyak menjadi asam lemak bebas dan *gliserol*. Dan pengeringan pada *kernel silo* yang kurang efektif, dimana kurang *retention time* di *Kernel dryer* yang pada aktualnya hanya berkisar 5-6 jam saja. Dapat menyebabkan inti sawit pada *kernel dryer* menjadi lembab dan kadar air yang terkandung dalam inti sawit akan semakin tinggi maka asam lemak bebas pada inti sawit juga akan semakin tinggi.
4. untuk menghambat reaksi oksidasi yaitu dengan pemanasan (50-55°C) yang mematikan aktivitas mikroorganisme.

4.2 Analisa Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat didalam sampel. Kadar air dapat memenuhi mutu *kernel*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan. Maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2. Analisa kadar air *Kernel silo* dan *Banker silo*

Hari Ke-	<i>Kernel Silo (%)</i>			Standar Mutu PT MJSL (%)	<i>Banker Silo (%)</i>		Standar Mutu PT MJSL (%)
	1	2	3		1	2	
1	5,42	8,46	6,20	<7,00	6,75	6,28	<7,00
2	5,10	7,34	5,77	<7,00	6,54	6,24	<7,00
3	6,11	8,31	6,20	<7,00	6,21	6,27	<7,00
4	7,34	4,26	5,77	<7,00	6,15	6,15	<7,00
5	6,70	9,18	8,55	<7,00	6,10	6,21	<7,00
6	13,49	7,56	8,33	<7,00	6,18	6,09	<7,00
7	5,77	7,04	8,52	<7,00	6,21	6,20	<7,00
8	6,66	7,28	5,57	<7,00	6,27	6,24	<7,00
9	7,84	8,63	10,84	<7,00	6,03	6,30	<7,00
10	6,59	5,68	8,77	<7,00	6,28	6,74	<7,00
11	6,51	8,10	6,02	<7,00	6,31	6,31	<7,00
12	4,83	11,81	8,00	<7,00	6,25	6,28	<7,00
13	3,98	6,93	6,83	<7,00	5,18	5,50	<7,00
14	7,06	8,12	10,37	<7,00	5,29	5,20	<7,00
15	6,52	11,75	8,60	<7,00	5,81	5,88	<7,00
Rata-rata	6,19	8,09	7,16	<7,00	6,10	6,12	<7,00

Dari hasil pengujian kadar air kernel Sudah hampir memenuhi standar mutu yang ditetapkan. Rata-rata kadar air yang diperoleh dari unit *kernel dryer* di PKS MJSL adalah <7,0%. Ini dikarenakan alat yang beroperasi saat pengolahan berjalan cukup baik, terutama pada unit kernel dryer yang berjalan cukup baik. Namun pada data yang diperoleh terlihat ada sebagian yang mengalami diatas standar yang ditetapkan PT MJSL. Selain itu, kadar air di unit Kernel Dryer telah memenuhi persyaratan mutu yang menghendaki mutu inti sawit yaitu 6%-7%. Pada Pengolahan terhadap inti telah cukup baik.

Pada lembab nisbi kesetimbangan (*equilibrium relative humidity, ERH*) 0,7 kadar air inti sawit adalah 7%. Jika inti sawit dikeringkan sampai kadar air yang lebih rendah, selama ditimbun inti sawit akan menyerap air sampai mencapai 7% tersebut. Sebaliknya jika kadar air lebih tinggi, udara disekitarnya

pada penimbunan akan menjadi lembab (*ERH* diatas 0,7), *mikroba lipolitik* (jamur) akan berkembang biak dengan cepat. Untuk mencegah ini, inti sawit disemprot dengan uap (sterilisasi) sebelum pengeringan dalam silo inti (Mangoensoekarjo, 2003).

Berikut adalah factor yang mempengaruhi kadar air di Unit *kernel dryer* tinggi:

1. Bahan Baku

Dari segi bahan baku tidak terlalu mempengaruhi kadar air pada unit *Kernel dryer*.

2. Sumber Daya Manusia

Dikarenakan faktor kinerja operator yang mengabaikan SOP yang telah ditetapkan oleh PT MJSL (pengaturan umpan masuk ke *kernel dryer* dan pengaturan atau kontrol alat pemanas atau *heater* di *kernel dryer*).

3. Alat

Terjadinya penyumbatan pada *heater* dan terdapat pipa *steam* yang bocor sehingga membuat *steam* yang masuk tidak maksimal. Kecukupan suplay *steam* dari stasiun pembangkit kurang (tidak stabil). Jika *steam* pada *kernel silo* kuat kernel yang masak jumlah yang matangnya juga akan meningkat. Tetapi dengan syarat *fan silo* untuk memanaskan kernel dalam keadaan normal dan amper tidak turun. Jadi, *steam* yang disalurkan benar-benar maksimal. Dengan waktu pemanasan 5-8 jam.

4.3 Kadar Zat Pengotor

Kadar zat pengotor merupakan parameter untuk menentukan mutu inti sawit. Kadar zat pengotor pada inti sawit terdiri dari cangkang, sampah cangkang gabungan dari biji setengah pecah yang dipisahkan ke intinya terlebih dahulu. Pemisahan dilakukan dengan *winnowing* atau dipilih dengan tangan. Proses pengolahan yang tidak baik dapat menyebabkan kadar zat pengotor inti meningkat. Salah satu persyaratan mutu inti sawit adalah kadar zat pengotor inti tidak meningkat. Salah satu persyaratan mutu inti sawit adalah kadar zat pengotornya tidak boleh melebihi 6%. Cangkang dan zat pengotor terlalu tinggi maka akan mempercepat keausan mesin pemecah inti sawit dan menyulitkan pembentukan pellet dan bungkil menjadi lebih rendah. Kadar zat pengotor dalam inti sawit sedikit banyaknya ada hubungannya dengan kehilangan inti didalam cangkang. Kehilangan inti yang tinggi disertai dengan kotoran inti yang rendah, namun bisa juga keduanya sama-sama tinggi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama proses pengolahan, maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 3. Analisa kadar zat pengotor *Kernel silo* dan *Banker silo*

Hari ke-	<i>Kernel silo</i> (%)			Standar Mutu PT MJSL (%)	<i>Banker Silo</i> (%)		Standar Mutu PT MJSL (%)
	1	2	3		1	2	
1	7,78	7,74	6,80	<7,0	6,01	6,25	<7,0
2	7,54	6,31	7,22	<7,0	6,11	6,28	<7,0
3	6,57	6,67	6,13	<7,0	6,04	6,46	<7,0
4	6,36	6,78	6,63	<7,0	6,21	6,35	<7,0
5	5,89	5,26	6,85	<7,0	6,19	6,12	<7,0
6	6,55	6,25	5,79	<7,0	6,20	6,22	<7,0
7	5,90	7,03	5,98	<7,0	6,82	6,52	<7,0
8	6,39	6,10	5,17	<7,0	5,64	5,40	<7,0
9	6,54	5,30	5,90	<7,0	6,78	6,18	<7,0
10	6,32	6,23	6,18	<7,0	6,88	6,53	<7,0
11	6,59	6,37	6,59	<7,0	5,55	5,78	<7,0
12	6,36	6,04	5,79	<7,0	5,31	5,15	<7,0
13	5,93	6,23	6,39	<7,0	5,48	5,02	<7,0
14	6,27	6,35	4,82	<7,0	6,48	6,22	<7,0
15	3,21	5,34	6,10	<7,0	5,39	5,28	<7,0
Rata-rata	6,28	6,26	6,15	<7,0	6,07	6,41	<7,0

Bahwa kadar kotoran yang dianalisa di PT MJSL untuk saat ini umumnya sudah memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh PT MJSL yaitu dengan standar mutu <7,0%. Karena berkaitan dengan *efisiensi ripple mill* yang bagus. Jika proses pada *ripple mill* berjalan dengan baik maka kadar kotoran juga akan stabil. Adapun faktor yang mempengaruhi kadar kotoran pada Unit *kernel dryer* tinggi:

1. Bahan Baku

Dari segi bahan baku tidak terlalu mempengaruhi pada kualitas kadar kotoran.

2. Sumber Daya Manusia

Kurang dalam memperhatikan SOP dalam pengoperasian alat pada unit *hydrocyclone*. Semakin banyak umpan yang masuk maka semakin tinggi kadar kotoran pada *hydrocyclone*.

3. Alat

Terkikisnya *kun* pada *hydrocyclone* sehingga air yang terlalu jenuh dapat mempengaruhi kinerja pada unit *hydrocyclone*.

4.4 Analisa Kehilangan pada Palm Kernel

Dari pengujian yang telah dilaksanakan, maka didapatkan hasil analisa kehilangan *kernel*. Dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Analisa Kehilangan (*losses*) pada *Fibercyclone*

Hari ke-	<i>Fibercyclone</i> (%)	Standar Mutu PT MJSL (%)	Standar On TBS PT MJSL (%)
1	2,15	<2,00	<0,24
2	2,39	<2,00	<0,24
3	3,53	<2,00	<0,24
4	2,21	<2,00	<0,24
5	2,33	<2,00	<0,24
6	2,77	<2,00	<0,24
7	2,93	<2,00	<0,24
8	3,00	<2,00	<0,24
9	2,45	<2,00	<0,24
10	2,02	<2,00	<0,24
11	2,15	<2,00	<0,24
12	3,00	<2,00	<0,24
13	3,41	<2,00	<0,24
14	3,10	<2,00	<0,24
15	2,92	<2,00	<0,24
Rata-rata	2,69	<2,00	<0,24

Dari data diatas dapat diketahui bahwa kadar *losses* inti sawit pada Unit *Fibercyclone* yang dianalisa di PT MJSL dengan nilai rata-rata kadar *losses* yang terkandung pada inti sawit adalah 2,68%. Untuk saat ini tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh PT MJSL yaitu dengan standar mutu <2%.

Proses pengolahan yang tidak baik dapat menyebabkan kadar *Losses* meningkat. Salah satu persyaratan mutu inti sawit adalah kadar *losses* tidak boleh melebihi 2%. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kadar *losses* *Fibercyclone* di PT MJSL tinggi:

1. Alat

Hal yang menyebabkan kadar *kernel* pecah tinggi antara lain adalah Proses perebusan yang terlalu masak (terkadang waktu perebusan tidak disesuaikan dengan kondisi bahan baku), sehingga pada saat proses pengepressan *nut* akan mudah hancur dan membuat kadar inti pecah meningkat. Jika kadar

inti meningkat maka pada saat proses di LTDS 1 maka banyak inti pecah yang terhisap oleh *fibercyclone fan* dari *depericarper* ke *fibercyclone*.

2. Sumber Daya Manusia

Operator yang Kurang dalam memperhatikan memperhatikan SOP dalam pengoperasian khususnya pada unit *press* dan *ripple mill* (efisiensinya). Bisa dilihat pada tabel efisiensi *ripple mill* dan *press cake*.

Hasil dari pengujian kadar losses pada *wet shell* yang terdapat di Unit *hydrocyclone*:

Tablel 5. Analisa kehilangan (*Losses*) pada *wet shell*

Hari ke-	Wet Shell (%)		Standar Mutu PT MJSL (%)	Standar On TBS PT MJSL (%)
	1	2		
1	2,10	2,36	<2,50	<0,08
2	2,04	2,11	<2,50	<0,08
3	2,16	2,70	<2,50	<0,08
4	2,01	2,12	<2,50	<0,08
5	1,64	1,77	<2,50	<0,08
6	2,40	1,80	<2,50	<0,08
7	1,74	1,78	<2,50	<0,08
8	2,10	2,80	<2,50	<0,08
9	1,91	2,09	<2,50	<0,08
10	1,82	3,19	<2,50	<0,08
11	1,86	2,20	<2,50	<0,08
12	2,35	1,88	<2,50	<0,08
13	2,12	1,89	<2,50	<0,08
14	1,04	1,50	<2,50	<0,08
15	2,05	2,19	<2,50	<0,08
Rata-rata	2,16	2,15	<2,50	<0,08

Bahwa kadar *losses* inti sawit pada Unit *Hydrocyclone (wet shell 1 dan 2)* yang dianalisa di PT MJSL dengan nilai rata-rata kadar *losses* yang terkandung pada inti sawit adalah 2,16% dan 2,15%. Untuk saat ini tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh PT MJSL yaitu dengan standar mutu <2,5%.

Berikut ini adalah factor yang mempengaruhi *losses* tinggi di unit *hydrocyclone*:

1. Sumber Daya Manusia

Operator yang masih kurang dalam memperhatikan SOP dalam pengoperasian alat pada unit *hydrocyclone*.

2. Alat

Pada dinding *kun* sudah terjadi pengikisan jadi putaran air tidak stabil. Itulah yang membuat *kernel* terbawa sampai ke *wet shell*.

Tabel 6. Analisa Kehilangan (*Losses*) *Dry Shell*

Hari ke-	<i>Dry Shel</i> (%)	Standar Mutu PT MJSL (%)	Standar On TBS PT MJSL (%)
1	3,28	<2,00	<3,26
2	3,48	<2,00	<3,26
3	3,72	<2,00	<3,26
4	4,17	<2,00	<3,26
5	3,56	<2,00	<3,26
6	3,27	<2,00	<3,26
7	2,19	<2,00	<3,26
8	3,80	<2,00	<3,26
9	3,26	<2,00	<3,26
10	3,20	<2,00	<3,26
11	3,28	<2,00	<3,26
12	2,27	<2,00	<3,26
13	3,41	<2,00	<3,26
14	3,10	<2,00	<3,26
15	2,92	<2,00	<3,26
Rata-rata	3,26	<2,00	<3,26

Bahwa kadar *losses* inti sawit di *dry shel* pada Unit LTDS yang dianalisa di PT MJSL dengan nilai rata-rata kadar *losses* yang terkandung pada inti sawit adalah 3,26%. Untuk saat ini tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh PT MJSL yaitu dengan standar mutu <2,00%. Adapun faktor yang mempengaruhi *losses* di *dry shell* Pada unit LTDS tinggi, Berikut ini:

1. Sumber Daya Manusia

Operator mengoperasikan unit mesin belum mengikuti SOP.

2. Alat

Hal yang menyebabkan kadar *kernel* pecah tinggi antara lain adalah Proses perebusan yang terlalu masak (terkadang waktu perbusan tidak disesuaikan dengan kondisi bahan baku), sehingga pada saat proses pengepressan nut akan mudah hancur dan membuat kadar inti pecah meningkat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dijelaskan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Cara analisa mutu dan kehilangan pada *palm kernel* sebagai berikut:
 - a. Analisa kadar Asam Lemak Bebas (ALB) untuk menganalisa mutu dari *palm kernel* dilakukan dengan pengujian kadar asam lemak bebas (ALB). Cara yang umum digunakan dalam penentuan kadar asam lemak bebas (ALB) adalah dengan menggunakan titrasi asam basa (menggunakan *alkali* dalam larutan *alkohol*).
 - b. Analisa kadar air ini menggunakan analisa gravimetri. Analisa gravimetri merupakan jumlah zat yang didasarkan pada penimbangan, dalam hal ini penimbangan hasil reaksi setelah bahan yang dianalisa direaksikan.
 - c. Kadar Zat pengotor pada inti sawit terdiri dari cangkang. Sampah cangkang dan gabungan dan biji setengah pecah yang dipisahkan dari intinya terlebih dahulu. Pemisahan ini dapat dilakukan dengan cara cangkang dan zat pengotor dipisahkan atau dipilih dengan tangan atau dengan hembusan angin (*winning*).
2. Hasil pengujian analisa kadar asam lemak bebas (ALB) pada *palm kernel* adalah 0,88%. Kadar air pada *palm kernel* adalah *kernel silo* 7,14% dan 6,11%. Kadar zat pengotor pada *kernel palm* adalah *kernel silo* 6,23% dan 6,24%. Kehilangan pada *palm kernel* adalah *fiber cyclone* 2,69%, *Wet shell* 2,16%, *Dry Shell* 3,26%.
3. Dari hasil pengujian analisa mutu dan kehilangan pada *palm kernel* terlihat rata-rata semua sudah memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan.

5.2 Saran

1. Untuk menghindari terbentuknya asam lemak bebas, yang dapat menurunkan mutu inti sawit dan *palm kernel*, pengolahan buah kelapa sawit harus sudah dilaksanakan paling lambat 8 jam setelah pemanenan.
2. Untuk mempertahankan mutu *palm kernel* yang merupakan bahan baku minyak inti sawit perlu dilakukan penanganan yang baik mulai dari panen buah kelapa sawit, pengolahan dan penyimpanan.
3. Penanganan yang baik akan meminimalkan kegiatan- kegiatan enzim-enzim mikroba (jamur) yang akan menurunkan mutu *palm kernel*.
4. Sebaiknya *kernel palm* jangan terlalu lama disimpan, hal ini dilakukan untuk mempertahankan mutu *kernel* sehingga *kernel* tetap bermutu baik sampai ke konsumen.

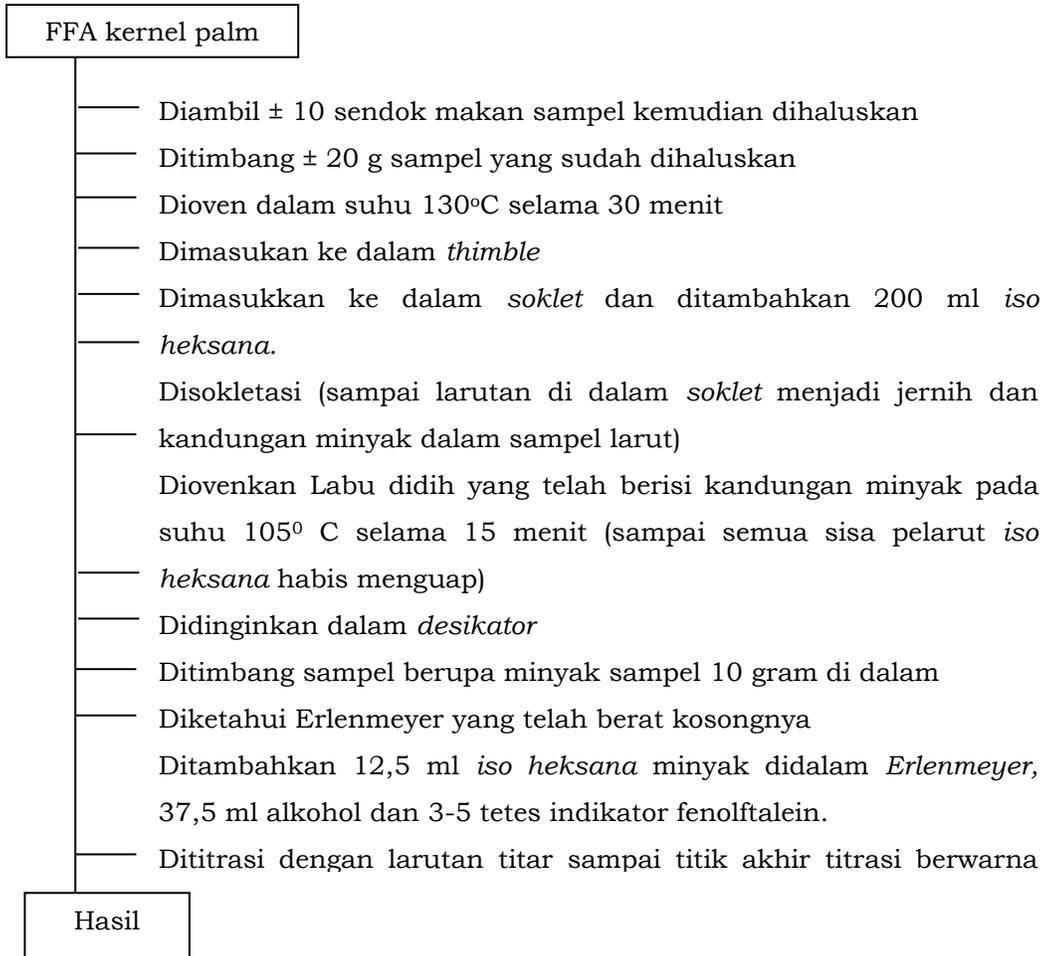
DAFTAR PUSTAKA

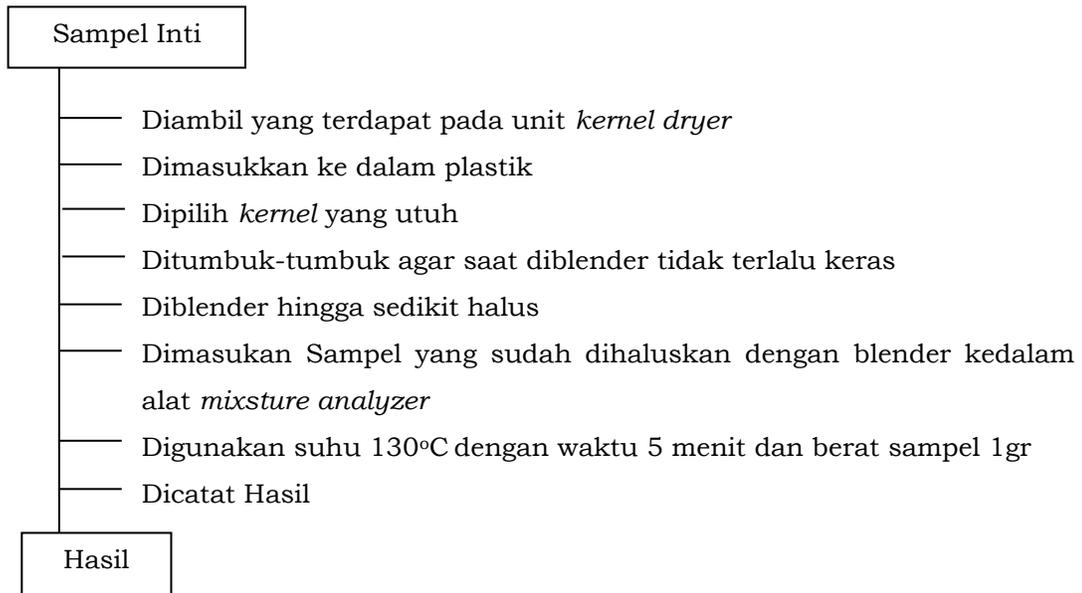
- Ekaprasetya, D. 2006. *Analisa Faktor-Faktor yang berhubungan dengan motivasi Kinerja karyawan pabrik kelapa sawit (studi kasus PT Milano Aek kabupaten Labuhan Batu, Sumatera Utara)*. (Skripsi). Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., dan Paeru, R. H. 2012. *Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rivai, H. 2006. *Asas Pemeriksaan Kimia*, UI-Press, Jakarta.
- Hersandi, P. 2009. *Pengelolaan pemupukkan pada tanaman kelapa sawit (Elaeis guinnensis Jacq.) di perkebunan PT Cipta Fatura Plantation Kabupaten Muaro Enim, Sumatera Selatan (skripsi)*. Bogor.
- Mangoensoekarjo, S. 2003. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Pahan, 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agrobisnis dari Hulu hingga Hilir*. Jakarta.
- Pardamean, M. 2014. *Mengelola kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setyamidjaja, D. 2006. *Seri Budidaya Kelapa Sawit, Teknik Budi Daya, panen, Pengolahan*. Yogyakarta.

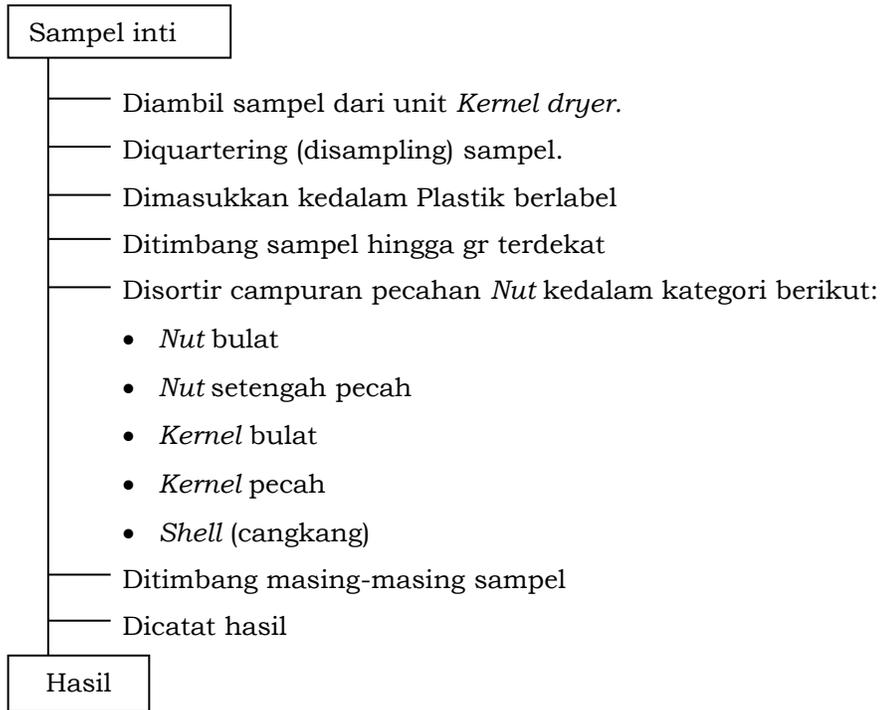
LAMPIRAN

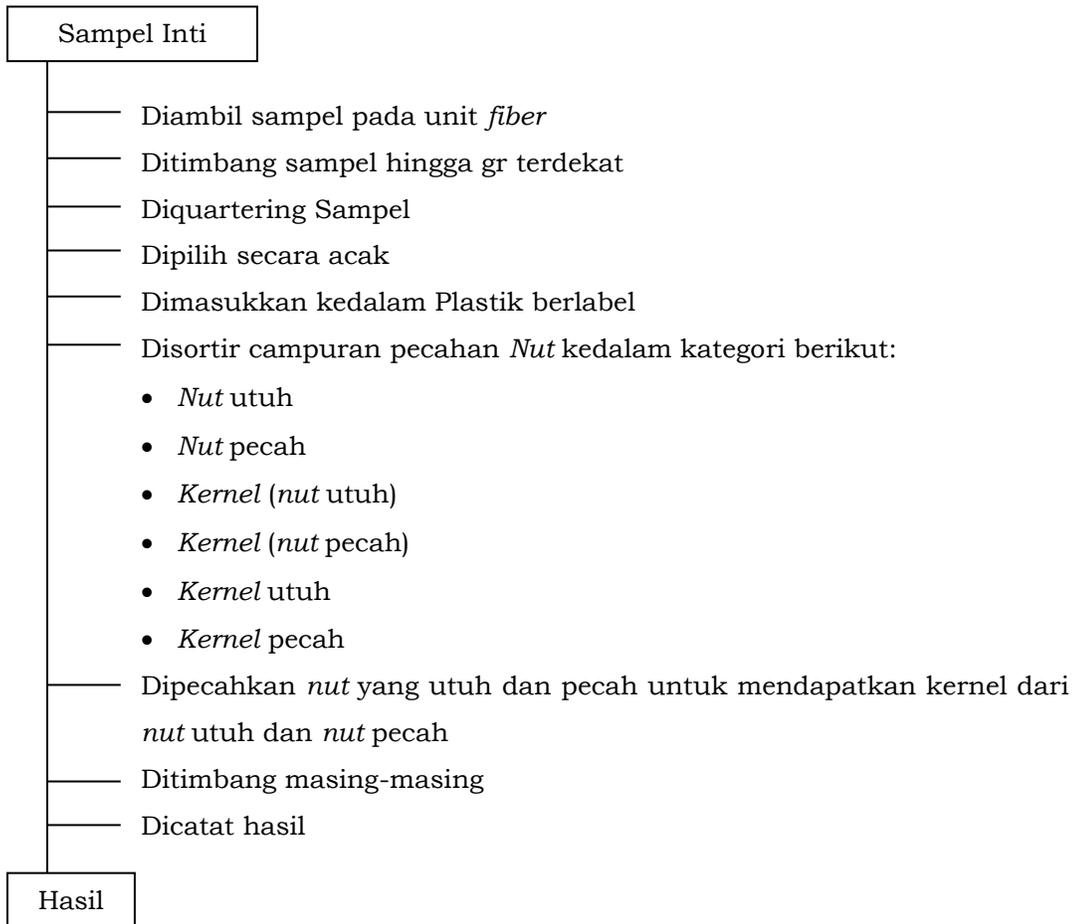
Lampiran 1. Skema Kerja

Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

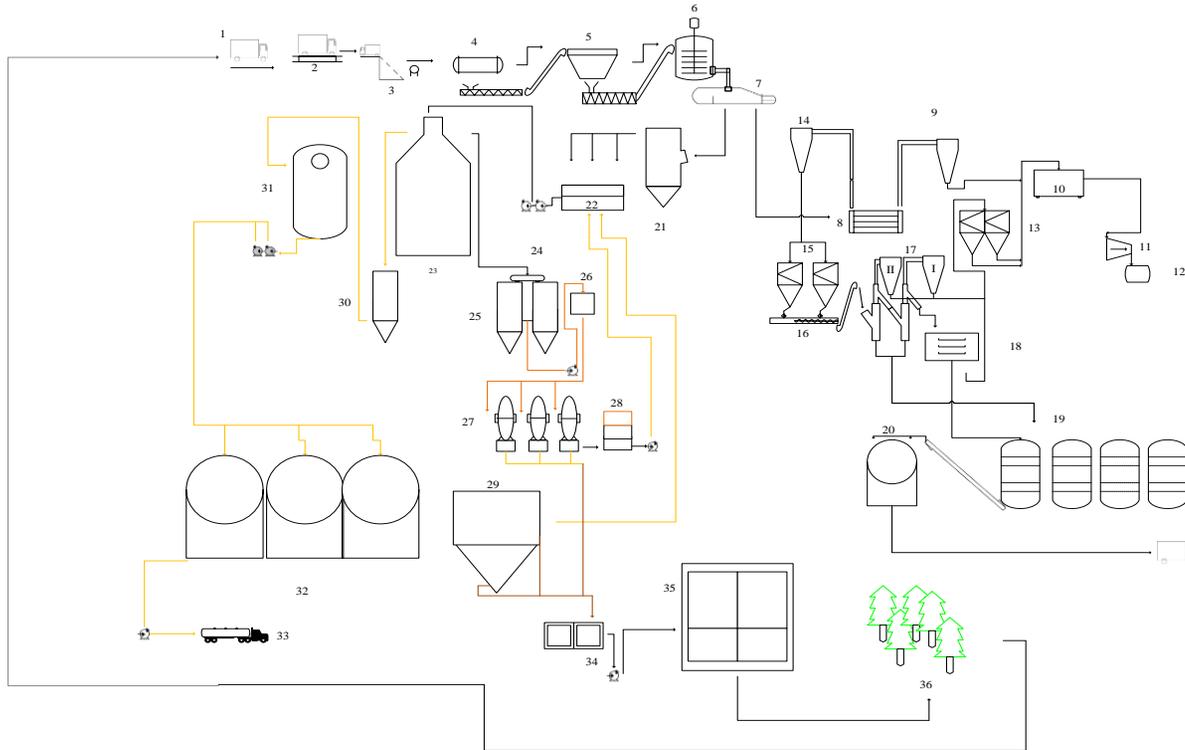


Analisa Kadar Air Pada *kernel palm*

Analisa kadar zat pengotor pada *kernel palm*

Analisa kehilangan pada *kernel palm*

Lampiran 2. Flowsheet alur proses TBS PT Muara Jambi Sawit Lestari-PMKS Geragai



Keterangan :

1. Weighbridge
2. Jembatan Timbang
3. Loading Ramp
4. Sterilizer Station
5. Threaser
6. Digester
7. Screw Press
8. NUT Polishing Drum
9. Fibre Cyclone
10. Boiler
11. Turbine
12. Air Compressor
13. Snel Hopper
14. NUT Transport
15. NUT Hopper
16. Ripple Mill
17. LTDS (Light Tenera Dry Separating)
18. Hydrocyclone
19. Kernel Silo
20. Batching Tank
21. Sand Trap Tank
22. Cude Oil Tank
23. CST
24. Vibrating Sudge
25. Sludge Tank
26. Static Tank
27. Decanter
28. Light Phase Tank
29. Recovery
30. Oil Tank
31. Vacum Dryer
32. Oil Storage Tank
33. Despactch Oil
34. Fat-Fit
35. Effluent Plan Estate

Lampiran 3. Dokumentasi



Gambar 1. Stasiun
Kernel



Gambar 2. Nut Silo



Gambar 3. Analisa
Mutu kadar Air
pada Kernel



Gambar 4. Alat
moisture analyzer



Gambar 5.
Penimbangan
Sampel Inti



Gambar 6.
Sampel Inti di
oven dengan
Suhu 130°



Gambar 7. Sampel
didinginkan
dengan alat
desikator



Gambar 8. Alat Sokletasi



Gambar 9.
Hasil Titrasi
sampel Inti



Gambar 10. Analisa
kehilangan pada
fibercyclone



Gambar 11. Pemberian
sertifikat magang
kepada mahasiswa
UNJA dari PT Muara
Jambi sawit Lestari



Gambar 12.
Pemberian Plakat
kepada PT Muara
jambi Sawit Lestari

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Rara Jannety Putri seorang mahasiswi, lahir Di Kota Solok, pada tanggal 04 November 1999. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara dari ayah Iswandi Z dan ibu Trinalya. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 20 Saning Bakar pada tahun 2012, melanjutkan sekolah ke MTSM Saning Bakar lulus tahun 2015.

Kemudian melanjutkan sekolah ke MAN 2 Solok dan lulus pada tahun 2018. Setelah lulus Sekolah Menengah Akhir melanjutkan ke perguruan tinggi Universitas Jambi Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi D-III Kimia Industri.

Penulis melaksanakan praktik kerja lapangan pada semester genap pada tahun 2020/2021 yang berlokasi di Laboratorium Pengujian Mutu PT Muara Jambi Sawit Lestari. Penulis telah menyelesaikan tugas terakhir dan menyusun Karya Ilmiah dibawah bimbingan Edwin Permana, S.T, M.T. dengan judul Karya Ilmiah “Analisa Mutu dan Kehilangan pada Produksi Kernel di PT Muara Jambi Sawit Lestari”, Karya Ilmiah ini juga telah dipertahankan didepan tim penguji pada tanggal 9 Juli 2021 dan dinyatakan lulus serta berhak menyandang gelar Ahli Madya (A.Md).