

**UJI MATERIAL BALANCE PADA PROSES PRODUKSI PENGOLAHAN
TANDAN BUAH SEGAR PLASMA**

(Studi Kasus : PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Sungai Niru)



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu
(S1) dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

Oleh :

Dennis Butar Butar

161730037

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2020



UNIVERSITAS BINA DARMA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Jln. Jendral A. Yani Nomor 3 Seberang Ulu I Kota Palembang
Provinsi Sumatera Selatan 30264 Telp. (0711) 515679

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**UJI MATERIAL BALANCE PADA PROSES PRODUKSI PENGOLAHAN
TANDAN BUAH SEGAR PLASMA**

(Studi Kasus : PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Sungai Niru)

Oleh:
DENNIS BUTAR
161730037

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S1)
Dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)

Disetujui Oleh:
Palembang, 20 Juni 2020
Pembimbing Skripsi

(Dr. Ir. Hj. Hasmawaty AR, M.M., M.T)
NIP : 0004085901

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma

(Dr. Firdaus, M.T.)
NIP: 020209171

Ketua
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik

(Ch. Desi Kusmindari, S.T., M.T.)
NIP: 081509261



UNIVERSITAS BINA PARMA PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Jenderal A. Yani Nomor 12 Seberang Ulu I Kota Palembang
Provinsi Sumatera Selatan 30264 Telp. (071 I)515679

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

Skripsi Berjudul "Uji Material Balance Pada Proses Produksi Pengolahan Tandan Buah Segar Plasma (Studi Kasus : PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Sungai Niru)",Telah dipertahankan pada ujian tanggal 8 September 2020 didepan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut :

1. Ketua Penguji : Dr. Ir. Hj. Hasmawaty AR, M.M, M.T

2. Anggota 1 : M. Kumroni Makmuri, SE, Msc

3. Anggota 2: Septa Hardini, MT

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Bina Darma
Fakultas Teknik

(Ch. Desi Kusmindari S.T., M.T)

NIP : 0815092

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dennis Butar Butar

NIM : 161730037

Dengan ini menyatakan :

1. Skripsi ini adalah hasil yang belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma atau di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing.
3. Didalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan kedalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan ini dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses *public* secara daring.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 13 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,

The image shows a yellow 5000 Rupiah stamp from the Indonesian Post Office (KORPRI). The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI KEPORSI' and '5000 RUPIAH'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp. Below the stamp, the name 'Dennis Butar Butar' is printed.

Dennis Butar Butar

KATA PENGANTAR

Pertama tama penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga laporan penelitian skripsi ini dapat diselesaikan. Adapun judul skripsi ini adalah **Uji *Material Balance* Pada Proses Produksi Pengolahan Tandan Buah Segar Plasma (Studi Kasus : PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Sungai Niru.** Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan program Strata Satu (S1) dan memperoleh gelar sarjana teknik (ST) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Darma.

Adapun Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Sungai Niru. Dalam melaksanakan skripsi ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karuniaNya laporan ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Christofora Desi Kusmindari, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Darma.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Hasmawaty AR, M.M., M.T selaku dosen pembimbing penulis yang telah menyediakan banyak waktunya untuk memotivasi dan membimbing penulis hingga skripsi ini selesai.

4. Bapak Muztahid S.T selaku pembimbing lapangan penulis yang telah menyediakan banyak waktunya untuk membimbing penulis selama dilapangan hingga skripsi ini selesai.
5. Seluruh *staff* dan karyawan PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Sungai Niru yang telah menyediakan banyak waktunya untuk memotivasi dan membimbing penulis hingga skripsi ini selesai.
6. Seluruh bapak, ibu dosen dan seluruh *staff* dan karyawan di Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Darma..
7. Orang tua penulis tercinta atas semangat dan doa restu kalian.
8. Kakak dan adik adik penulis yang telah memberikan semangat dan doa untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman teman penulis di Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Darma angkatan 2016, khususnya kelas IN8B.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung dari pembaca agar penulisan skripsi di masa yang akan jauh lebih baik dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 13 Agustus 2020,

ABSTRAK

Dalam upaya meningkatkan dan menstabilkan hasil produksi atau rendemen Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Sungai Niru (PTPN VII UU SUNI) dibutuhkan terlebih dahulu pengujian terhadap material yang diolah dengan melakukan uji *material balance* yang meliputi tandan kosong (tankos), brondolan, daging, fiber, minyak, *nut* (biji), kernel (cangkang) dan inti yang dihasilkan dari 100% TBS. Analisa dilakukan dengan cara membandingkan hasil uji *material balance* yang dilakukan dengan hasil produksi yang sebenarnya pada saat dilakukannya pengolahan TBS di pabrik. Analisa dilakukan dengan cara pengumpulan data dan informasi melalui observasi secara langsung dengan menguji 3 sampel fraksi TBS yaitu fraksi 00 (TBS mentah), fraksi 02 (TBS matang) dan fraksi IV (TBS lewat matang) yang diambil di stasiun *loading ramp* sebelum TBS diolah. Setelah dilakukan uji *material balance* didapatkan bahwa selisih perbandingan rendemen (*losses*) minyak sebesar 2,38 % yaitu sebesar 6020 kg dan selisih perbandingan rendemen (*losses*) inti sebesar 4,58 % yaitu sebesar 2087 kg dengan kerugian yang ditaksir mencapai sebesar Rp 54.569.200. Dari hasil *fishbone diagram* didapatkan bahwa elemen *equipment* dan *proses* adalah *stakeholder* yang paling inti penyebab tingginya *losses* sehingga rendemen menurun terkhusus pada stasiun *sterillizer*. Dengan demikian peneliti melakukan rancangan *sterillizer* jenis *vertical* (*vertical sterillizer*) untuk dilakukannya kalibrasi terhadap *sterillizer* pabrik yang lama dan sudah termakan usia sehingga menyebabkan *losses* meningkat dan waktu proses produksi tidak efektif.

Kata kunci : *Material Balance, Fishbone Diagram, Losses, Waktu Proses, Vertical Sterillizer*

ABSTRACT

In an effort to increase and stabilize the production or yield of the Palm Oil Mill (PKS) PT. Perkebunan Nusantara VII Sungai Niru Business Unit (PTPN VII UU SUNI) is required to first test the processed material by conducting a material balance test which includes empty bunches (tankos), loose fruit, meat, fiber, oil, nuts (seeds), kernels (shells).) and the core produced from 100% FFB. The analysis is carried out by comparing the results of the material balance test carried out with the actual production results at the time the FFB is processed in the factory. The analysis was carried out by collecting data and information through direct observation by testing 3 samples of FFB fractions, namely fraction 00 (raw FFB), fraction 02 (mature FFB) and fraction IV (mature FFB) which were taken at the loading ramp station before FFB was processed. After the material balance test was carried out, it was found that the difference in the ratio of oil yields (losses) was 2.38%, namely 6020 kg and the difference in ratio of core losses was 4.58%, which was 2087 kg with an estimated loss of IDR 54,569,200 . From the fishbone diagram, it was found that the elements of equipment and process were the most important stakeholders causing the high losses so that the yield decreased, especially at the sterillizer station. Thus the researchers designed a vertical sterillizer to calibrate the old and aged plant sterillizers, causing increased losses and ineffective production processing time.

Keywords: Material Balance, Fishbone Diagram, Losses, Processing Time, Vertical Sterillizer

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Perusahaan	4

1.5.2	Peneliti	5
1.5.3	Universitas	5
1.6	Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		9
2.1	Klasifikasi Tingkat Kematangan Tandan Buah Segar.....	9
2.2	Tahapan Proses Produksi	13
2.2.1	Tahapan dari Stasiun Proses Produksi	13
2.3	Kapasitas Olah Pabrik.....	17
2.4	Rendemen Pabrik.....	18
2.4.1	Rendemen Minyak	18
2.4.2	Rendemen Inti	18
2.5	Mutu Produk Sawit	18
2.6	<i>Material Balance</i>	19
2.7	<i>Fishbone Diagram</i>	24
2.7.1	Tujuan <i>Fishbone Diagram</i>	25
2.7.2	Manfaat <i>Fishbone Diagram</i>	26
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1	Lokasi Penelitian	27
3.2	Waktu Penelitian.....	27
3.3	Ruang Lingkup Penelitian	28
3.4	Studi Pendahuluan	28

3.5 Pengumpulan Data.....	29
3.6 Metode Pengolahan Data.....	30
3.7 Metode Analisis	30
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	31
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Bagan <i>Material Balance</i>	32
4.2 Pembahasan	35
4.2.1 Rendemen Minyak dan Inti.....	35
4.2.2 <i>Losses</i>	37
4.2.3 Analisis Kerugian <i>Losses</i>	38
4.2.4 <i>Fishbone Diagram</i>	39
4.2.5 . Perancangan Stasiun Produksi <i>Sterillizer</i>	40
4.2.6 Kalibrasi <i>Sterillizer</i>	41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
5.2.1 Perusahaan	46
5.2.2 Peneliti Selanjutnya	46
DAFTAR RUJUKAN	47

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 TBS Mentah**
- Gambar 2.2 TBS Matang
- Gambar 2.3 TBS Lewat Matang
- Gambar 2.4 *Loading Ramp*
- Gambar 2.5 *Sterillizer*
- Gambar 2.6 *Thresher*
- Gambar 2.7 *Digester*
- Gambar 2.8 *Press*
- Gambar 2.9 *Klarifikasi CPO*
- Gambar 2.10 *Bagan Material Balance*
- Gambar 2.11 *Fishbone Diagram*
- Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian
- Gambar 4.1 *Bagan Material Balance TBS Mentah*
- Gambar 4.2 *Bagan Material Balance TBS Matang*
- Gambar 4.3 *Bagan Material Balance TBS Lewat Matang*
- Gambar 4.4 Hasil Analisis *Fishbone Diaram*
- Gambar 4.5 *Vertical Sterillizer*

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fraksi TBS
Tabel 3.1	Waktu Penelitian
Tabel 4.1	Hasil <i>Real</i> Pengolahan Pabrik PTPN VII Suni
Tabel 4.2	Perbandingan Rendemen Minyak dan Inti Sawit
Tabel 4.3	Pengolahan Data Waktu Proses
Tabel 4.4	Pengolahan Data Waktu Proses Setelah Kalibrasi <i>Sterillizer</i>

LAMPIRAN

Lampiran 1	48
Lampiran 2	58
Lampiran 3	60
Lampiran 4	62
Lampiran 5	63