

SKRIPSI

KEHILANGAN MINYAK DALAM PENGOLAHAN MINYAK KELAPA SAWIT: STUDI KASUS DI PT. XYZ

***OIL LOSSES IN PALM OIL PROCESSING: CASE STUDY AT
PT. XYZ***



**Wildhan Surya Abadi
05031281822023**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

Wildhan Surya Abadi. Oil Losses iIn Palm Oil Processing : Case Study at PT. XYZ (Supervised by **BUDI SANTOSO**).

This research aimed to determine the physical, chemical and sensory characteristics of serundeng fish bone stock with the addition of grated young coconut. This research used a Non-Factorial Completely Randomized Design (RAL) with five factors and the treatment was repeated 3 times. The treatment factor include grated young coconut (6,25%, 11,76%, 16,67%, 21,05% and 25%). The parameters observed included physical characteristic (color), chemical characteristic (moisture content and ash content) and sensory characteristic using the hedonic test include appearance, taste, texture and aroma. The best treatment parameters include physical characteristic (angle of repose) and chemical characteristic (fat content, protein content and crude fiber content). The result showed that the addition grated young coconut had a significant effect on color (lightness (L^*)), moisture content, ash content, appearance and texture at sensory characteristic. Serundeng fish bone stock with the addition grated young coconut as much as 21,05% (60 g) is the best treatment with a favorite test value (3,2 for appearance dan 3,28 for texture), physical characteristic respectively 52,45 for L^* ; 7,64 for a^* ; 17,17 for b^* ; dan 33,79° for angle of repose and chemical characteristic respectively 2,39% for moisture content; 6,19% for ash content; 51,09% for fat content; 18,15% for protein content; dan 3,65% for crude fiber content.

Keyword: Oil Losses, Statistical Processing Control, EWMA, Fishbone

RINGKASAN

Wildhan Surya Abadi. Kehilangan Minyak dalam Pengolahan Minyak Kelapa Sawit : Studi Kasus di PT. XYZ (Dibimbing oleh **BUDI SANTOSO**).

Salah satu masalah yang sering dialami oleh pabrik kelapa sawit (PKS) adalah tingginya oil losses. Oil losses adalah persentase minyak kelapa sawit yang hilang saat pengolahan TBS menjadi CPO. Oil losses yang tinggi dan tidak terkendali akan menyebabkan turunnya rendemen dan menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kehilangan minyak pada proses produksi CPO di PT. XYZ menggunakan peta kendali dan analisis tulang ikan. Peta kendali digunakan untuk memantau konsistensi dan bertujuan mendapatkan proses yang terkendali. Sampel yang diamati yaitu sabut, tandan kosong sebelum press, tandan kosong setelah press, dan effluent akhir. Penentuan kehilangan minyak dilakukan dengan ekstraksi soxhlet. Penelitian ini menggunakan Analisa Statistical Processing Control, yaitu Peta Kendali EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) dan Fishbone. Hasil penelitian menunjukkan kehilangan minyak pada tandan kosong sebelum press, sabut, tandan kosong setelah press, dan effluent akhir pada PT. XYZ tidak berada dalam kendali proses dan ada yang melebihi standar yang berlaku di pabrik tersebut. Kehilangan minyak pada tandan kosong sebelum press selama pengamatan selalu melebihi batas atas kendali proses. Kehilangan minyak pada PT. XYZ dapat terjadi karena faktor bahan baku yaitu kualitas tandan buah segar yang diolah karena sortasi yang kurang ketat, jumlah buah yang diolah melebihi kapasitas, pemilihan teknologi persebusan yaitu penetapan suhu, lama dan tekanan perebusan ternasuk pemilihan jenis mesin perebusan (sterilizer) vertikal, sumber daya manusia yang belum disiplin mematuhi prosedur proses atau belum terlatih, serta faktor lainnya yang menyebabkan kualitas buah tidak maksimal.

Kata kunci: Kehilangan Minyak, Statistical Processing Control, EWMA, Fishbone

SKRIPSI

KEHILANGAN MINYAK DALAM PENGOLAHAN MINYAK KELAPA SAWIT: STUDI KASUS DI PT. XYZ

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Wildhan Surya Abadi
05031281822023**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

KEHILANGAN MINYAK DALAM PENGOLAHAN MINYAK KELAPA SAWIT: STUDI KASUS DI PT. XYZ

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Wildhan Surya Abadi
05031281823023

Indralaya, Juli 2022

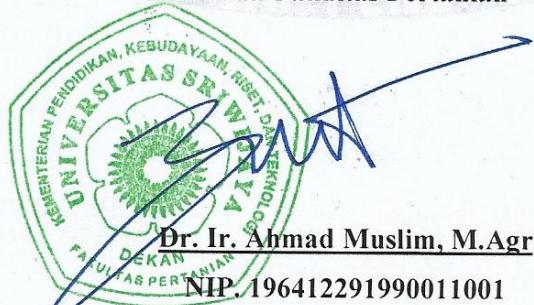
Pembimbing

Dr. Budi Santoso, S.T.P., M.Si.

NIP. 197506102002121002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Ahmad Muslim, M.Agr

NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Kehilangan Minyak dalam Pengolahan Minyak Kelapa Sawit: Studi Kasus di PT. XYZ" oleh Wildhan Surya Abadi yang telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Juni 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan komisi penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.

NIP. 197506102002121002

Pembimbing

(.....)

2. Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M. Sc.

NIP. 195306121980031005

Penguji

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Indralaya, Juli 2022

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002

Dr. Budi Santoso S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wildhan Surya Abadi

NIM : 05031281823023

Judul : Kehilangan Minyak dalam Pengolahan Minyak Kelapa Sawit : Studi Kasus
di PT. XYZ

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Juli 2022



(Wildhan Surya Abadi)

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Pangkalpinang, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada tanggal 3 Januari 2001 merupakan anak terakhir dari empat bersaudara, dari seorang ayah Suharjanto dan juga ibu Afriantini.

Pendidikan pertama yang diterima penulis adalah di TK Melati tahun 2005, kemudian dilanjutkan di SD Negeri 3 Pangkalanbaru pada tahun 2006 kemudian tamat pada tahun 2012, pada tahun yang sama dilanjutkan di SMP Negeri 1 Pangkalanbaru hingga tahun 2015. Melanjutkan studi di SMAN 2 Pangkalpinang pada tahun 2015 kemudian tamat pada tahun 2018. Pada saat sekolah menengah pertama dan atas penulis mengikuti ekstrakurikuler Olimpiade Fisika, juga mengikuti kegiatan Rohis dan menjabat sebagai Wakil Ketua PMR di SMAN 2 Pangkalpinang. Selain berkegiatan disekolah penulis juga mengikuti organisasi diluar sekolah seperti Ikatan Remaja Masjid, Forum Anak dan juga Forum Remaja Palang Merah Indonesia di daerah asalnya. Setelahnya pada tahun 2018 penulis menjadi mahasiswa aktif di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya melalui tahap SBMPTN dan telah menjalani masa perkuliahan selama 7 semester.

Penulis berpartisipasi dalam kegiatan Festival Tari Mahasiswa Nasional V di Makassar pada tahun 2019 menjadi Penata Artistik dan Pemusik. Selain itu penulis aktif di Organisasi Kedaerahan ISBA Indralaya, juga di UKM Harmoni Universitas Sriwijaya sebagai Anggota Divisi Musik pada tahun 2019, Kepala Sub Divisi Kesekretariatan pada tahun 2020, melanjutkan sebagai Kepada Divisi Kesekretariatan dan Pendanaan Usaha pada tahun 2021.

KATA PENGANTAR

Bismillah. Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur hanya milik Allah Subhanahu wa ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini. Shalawat dan salam dihaturkan kepada nabi besar Muhammad Shallallahu 'alaihi wa sallam beserta umat yang ada di jalan-Nya. Selama melaksanakan penelitian hingga selesaiya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dukungan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini, penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M. Sc. selaku pembimbing akademik, pembimbing praktik lapangan dan pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat, dan doa kepada penulis.
5. Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP. M.Si. selaku pembimbing pengganti skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan dan semangat dan doa kepada penulis.
6. Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M. Sc. selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, doa serta bimbingan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik, membagi ilmu dan motivasi.
8. Staf Administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon dan Mbak Desi) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan.
9. Keluarga, Bapak Suharjanto, Mamak Afriantini, Mbak Desi Kumalasari, Abang Guntur Aramadhan, dan Mas Galih Astradewa yang telah memberikan doa, kepercayaan, nasihat, motivasi dan semangat.

10. Bapak Arfan Abrar, S.Pt., M.Si.,PhD yang sudah banyak memberi nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan dan semangat untuk penulis.
11. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terimakasih atas nasihat, semangat dan doa yang selalu menyertai.
12. Keluarga besar THP 2018 Indralaya yang selalu memberikan bantuan atas banyak hal kepada penulis.
13. Rekan seperjuangan yang selalu memberikan semangat yaitu Lutfianes Mellinia Alhusna, S.TP.
14. Keluarga besar Harmoni yang menjadi tempat untuk pulang
15. Serta terimakasih untuk semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Indralaya, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kelapa Sawit	4
2.2. CPO (<i>Crude Palm Oil</i>).....	5
2.3. Proses Produksi Kelapa Sawit	6
2.3.1. Penerimaan Buah Sawit	6
2.3.2. Perebusan Buah.....	7
2.3.3. Perontokan Buah dari Tandan.....	8
2.3.4. Proses Pencacahan dan Pengepresan Buah.....	8
2.3.5. Proses Klarifikasi CPO	9
2.4. Kehilangan Minyak Sawit.....	10
2.5. Pengendalian Mutu	10
2.5.1. Histogram.....	11
2.5.2. Peta Kendali	12
2.5.3. Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>)	13
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2. Sumber Data Penelitian.....	15
3.3. Alat dan Bahan	15
3.4. Metode Penelitian	15
3.5. Cara Kerja	16

3.5.1. Analisa Sampel Padat	16
3.5.1.1. Analisa Sampel Fiber Press dan Fiber Tandan Kosong....	16
3.5.1.2. Analisa Sampel Tandan Kosong	16
3.5.1.3. Analisa Sampel Nut	17
3.5.2. Analisa Sampel Cair	17
3.6. Analisa Data Penelitian.....	17
3.6.1. Statistika Pengawasan Mutu	17
3.6.2. Analisa Sebab Akibat.....	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Kehilangan Minyak (<i>Oil Losses</i>)	21
4.2. Peta Kendali	23
4.2.1. Kehilangan Minyak pada Tandan sebelum Dipres	23
4.2.2. Kehilangan Minyak pada Tandan setelah Dipres	24
4.2.3. Kehilangan Minyak Pada Sabut.....	25
4.2.4. Kehilangan Minyak pada Efluen Akhir	26
4.3. Diagram Tulang Ikan (<i>Fishbone Diagram</i>)	27
4.3.1. <i>Materials</i>	28
4.3.2. <i>Machines</i>	30
4.3.3. <i>Man</i>	31
4.3.4. <i>Methods</i>	32
4.3.5. <i>Other Factors</i>	34
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bagian buah kelapa sawit.....	4
Gambar 3.1. Petunjuk pemilihan metodpeta kendali	19
Gambar 4.1. Kehilangan Minyak di PT. XYZ.....	22
Gambar 4.2. Diagram EWMA sampel <i>bunch press before</i>	23
Gambar 4.3. Diagram EWMA sampel <i>bunch press after</i>	24
Gambar 4.4. Diagram EWMA sampel <i>fibre press</i>	25
Gambar 4.5. Diagram EWMA sampel <i>effluent akhir</i>	26
Gambar 4.6. Diagram tulang ikan (Fishbone diagram) untuk analisis kehilangan minyak pada pengolahan TBS kelapa sawit.....	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Kehilangan minyak (%) di PT. XYZ	21
Tabel 4.2. Kriteria TBS yang lolos sortasi.....	29
Tabel 4.3. Kriteria TBS yang dipulangkan	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Kehilangan Minyak pada <i>Bunch Press Before</i>	41
Lampiran 2. Data Kehilangan Minyak pada <i>Bunch Press After</i>	42
Lampiran 3. Data Kehilangan Minyak pada <i>Fibre Press</i>	43
Lampiran 4. Data Kehilangan Minyak pada <i>Final Effluent</i>	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada Tahun 2018, sub sektor perkebunan merupakan penyumbang tertinggi untuk PDB sektor Pertanian, Peternakan, Perburuan dan Jasa Pertanian yaitu sebesar 35% diatas tanaman pangan, peternakan dan hortikultura. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan yang termasuk ke dalam keluarga *palmae*. Dibandingkan dengan komoditi lainnya pada sektor perkebunan, kelapa sawit merupakan komoditi yang pertumbuhannya paling pesat. Minyak sawit yang diolah menjadi minyak sawit (CPO) memegang peranan penting dalam perekonomian nasional sebagai sumber utama ekspor nonmigas di Indonesia.

Prospek perkembangan industri kelapa sawit saat ini sangat pesat yang ditunjukkan dengan peningkatan baik luas areal maupun produksi kelapa sawit seiring dengan peningkatan kebutuhan masyarakat. Pada tahun 2018, luas areal perkebunan kelapa sawit mencapai 14.326.350 hektar. Dari luasan tersebut, sebagian besar diusahakan oleh perusahaan besar swasta yaitu sebesar 55,09% atau seluas 7.892.706 hektar. Perkebunan rakyat menempati posisi kedua dalam kontribusinya terhadap total luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia yaitu seluas 5.818.888 hektar atau 40,62% sedangkan sebagian kecil diusahakan oleh perkebunan besar negara yaitu 614.756 hektar atau 4,29%.

Selama lima tahun terakhir antara tahun 2014 hingga 2018, luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus mengalami peningkatan dengan rata-rata laju pertumbuhan sebesar 7,89% kecuali pada Tahun 2016 luas areal kelapa sawit sedikit mengalami penurunan sebesar 0,5% atau berkurang seluas 58.811 hektar. Dari tahun 2014 hingga tahun 2018, total luas areal kelapa sawit bertambah 3.571.549 hektar. Luas areal perkebunan kelapa sawit diperkirakan akan terus meningkat akibat perkembangan industri minyak kelapa sawit dan kebutuhan minyak nabati dunia yang semakin pesat (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, 2019).

Menurut Mulyati *et al* (2015), minyak yang dihasilkan tanaman kelapa sawit terdiri dari dua jenis, yaitu minyak sawit (*crude palm oil*) dan minyak inti sawit (*palm kernel oil*). Perbedaan kedua jenis minyak ini ada pada bahan dasarnya. Bahan dasar pembuatan *crude palm oil* adalah daging buah kelapa sawit, sedangkan *palm kernel oil* dihasilkan dari inti buah kelapa sawit.

Produksi CPO Indonesia meningkat dari 31 juta ton pada tahun 2015 menjadi 42,9 juta ton pada tahun 2018 atau meningkat sebesar 11,8 juta dalam kurun waktu 4 (empat) tahun terakhir. Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan menjadi wilayah penghasil CPO terbesar di Indonesia. Provinsi Riau menjadi provinsi dengan produksi CPO rata-rata tertinggi di Indonesia yaitu sebesar 8.540.182 Ton atau sebesar 21,47% disusul oleh Provinsi Kalimantan Tengah, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, Jambi, Kalimantan Selatan, dan Sumatera Barat dengan kontribusi masing-masing sebesar 15,46%; 13,74%; 8,88%; 7,94%; 7,17%; 5,77%; 3,95% dan 3,08%. (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, 2019).

Tahap pengolahan kelapa sawit menjadi CPO terdiri dari tandan buah segar (TBS) yang masuk dengan truk atau lori, ditimbang pada stasiun ini kemudian ditimbun sementara menunggu antrian pengolahan atau stasiun penerimaan buah, stasiun perebusan, stasiun perontokan, stasiun pres dan stasiun klarifikasi, lalu terakhir disimpan di *storage tank*. Proses pengolahan CPO ini menggunakan alat dan mesin yang sudah canggih. Penggunaan alat dan mesin ini menunjang proses produksi menjadi lebih efisien. Perusahaan akan selalu berupaya untuk menghasilkan rendemen yang tinggi dan kualitas yang baik.

Salah satu masalah yang sering dialami oleh pabrik kelapa sawit (PKS) adalah tingginya *oil losses*. *Oil losses* adalah persentase minyak kelapa sawit yang hilang saat pengolahan TBS menjadi CPO, dan juga merupakan terminologi teknis dari kehilangan minyak kelapa sawit. *Oil losses* yang tinggi dan tidak terkendali akan menyebabkan turunnya rendemen dan menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Kehilangan minyak (*oil losses*) dapat terjadi di setiap stasiun proses pengolahan. Banyak faktor yang mengakibatkan *oil losses* diantaranya kerja mesin yang tidak optimal (Jaeba *et al.*, 2021), faktor SDM, serta bahan baku (Ernita *et al.*, 2018).

Pengendalian mutu penting dilakukan oleh perusahaan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan dan standar yang ditetapkan oleh pemerintah atau internasional yang mengelola standarisasi mutu/mutu, dan tentunya sesuai dengan yang diharapkan oleh konsumen. Pengendalian kualitas dilakukan dengan menggunakan metode statistik yang terdapat dalam SPC (*Statistical Process Control*) yang merupakan teknik pemecahan masalah yang digunakan untuk memantau, mengontrol, menganalisis, mengelola dan meningkatkan produk dan proses dengan menggunakan metode statistik (Ratnadi, 2016).

Pada penelitian ini akan diamati proses berjalan dalam kendali atau tidak dan juga faktor yang mempengaruhi *oil losses* pada perusahaan XYZ sehingga perusahaan dapat menentukan upaya penanganan untuk mengatasinya dengan pendekatan teknis maksudnya perbandingan peralatan pabrik dan proses produksinya termasuk pemilihan teknologi dan operasional berupa penerapan SOP (*Standard Operating Procedure*).

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan mempelajari kehilangan minyak pada proses produksi CPO di PT. XYZ menggunakan peta kendali dan analisis tulang ikan.

1.3. Hipotesis

Kehilangan minyak yang terjadi pada PT. XYZ tidak terkendali dan terjadi karena faktor bahan baku, mesin, metode, sumber daya manusia, dan faktor lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arcitra, A. A., Hariyadi, Setyaningsih, D. dan Christiawan, R. 2016. Potentials energy and reduction of carbon emissions from crude palm oil production - case study in PT Dendymarker Indah Lestari Sumatera Selatan. *Proceeding Forum in Research, Science, and Technology*, Politeknik Negeri Sriwijaya, 18-19 Oktober 2016. Palembang: FIRST. 11-16.
- Amri, N., 2015. Analisis Potensi dan Pengaruh Waktu Penyimpanan Buah Terhadap Mutu Minyak Kelapa Sawit Tipe Dura, Pisifera, dan Tenera di Kebun Bangun Bandar, Dolok Masihul, Sumatera Utara. *Skripsi*. Universitas Sumetera Utara. Medan.
- Aslam, M., AL-Marshadi, A. H., & Khan, N., 2019. *A new X-bar control chart for using neutrosophic exponentially weighted moving average*. *Qual. Reliab. Engng. In*, 32 (10), 1179–1190.
- Azahari, D. H., 2018. Hilirisasi kelapa sawit: Kinerja, kendala, dan prospek. *Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36 (2), 81-95.
- Azizah, N., 2015. Analisis Ekspor Crude Palm Oil (CPO) Indonesia di Uni Eropa tahun 2000-2011. *Economics Development Analysis Journal*, 4(3), 301-307.
- Bakhtiar, S., Tahir, S., dan Hasni, R. A., 2013. Analisa pengendalian kualitas dengan menggunakan metode statistical quality control (SQC). *Industrial Engineering Journal*, 2(1), 29-36.
- Coccia, M., 2020. *Fishbone diagram for technological analysis and foresight*. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 14(2-4), 225-247.
- Darmayanti., 2015. Analisis Perkembangan Penyerapan Tenaga Kerja pada Perkebunan Besar Kelapa Sawit Kabupaten Nagan Raya. *Skripsi*. Universitas Teuku Umar. Meulaboh.
- Devani, V., 2014. Analisis Kehilangan Minyak pada Crude Palm Oil (CPO) dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(1), 28-42.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, 2019. *Statistik Perkebunan, Kelapa Sawit*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.

- Ernita, T., Jauhari, G., dan Helia, T. M., 2018. Analisis Kehilangan Minyak (*Oil losses*) Pada Proses Pengolahan CPO (Crude Palm Oil) Dengan Metode SPC (Statistical Proces Control) Studi Kasus di PT. Pabrik Nusantara (PTPN) 6 Solok Selatan. *SAINTEK: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi Industri*, 2(1), 15-23.
- Hanum, N. F., 2020. Minmasi Waktu Produksi dengan Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing di PTPN V Sei Galuh. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hasibuan, H. A., 2020. Penentuan Rendemen, Mutu dan Komposisi Kimia Minyak Sawit Dan Minyak Inti Sawit Tandan Buah Segar Bervariasi Kematangan Sebagai Dasar untuk Penetapan Standar Kematangan Panen. *J. Pen. Kelapa Sawit*, 2020, 28(3): 123-132.
- Hudori, M., 2019. Pengukuran Kinerja Pemeliharaan Mesin Produksi Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(3), 239-252.
- Jaeba, K. A., Lestara, E. T., dan Adelino, M. I., 2021. *Oil losses pada fibre from press cake* di PT. AMP Plantation Unit POM. *Jurnal Teknologi dan Informasi Bisnis*, 3 (1), 234 – 239.
- Juni, S., 2016. Pengaruh Waktu dan Tekanan Uap Perebusan Tandan Buah Segar (TBS) Terhadap Kehilangan Minyak (Oil Losses) Di PT Murini Sam-Sam II Pelintung Dumai. *Prosiding 1 th Celsitech UMRI*.
- Kurt, R., & Karayilmazlar, S., 2021. Which Control Chart Is The Best For The Particleboard Industry: Shewhart, Cusum Or EWMA?. *Drewno*, 64(208), 95-117.
- Lubis, T., 2017. Pengaruh Perebusan Sistem Tiga Puncak terhadap Kehilangan Minyak pada Air kondensat di Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Unit Usaha Mayang Perdagangan. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Lukito., P. A. dan Sudradjat., 2017. Pengaruh Kerusakan Buah Kelapa Sawit terhadap Kandungan Free Fatty Acid dan Rendemen CPO di Kebun Talisayan 1 Berau. *Buletin Agrohorti*, 5 (1), 37 – 44.
- Mba, O. I., Dumont, M. J., & Ngadi, M., 2015. *Palm oil: Processing, characterization and utilization in the food industry—A review*. *Jurnal Food bioscience*, 10, 26-41.
- Montgomery, D. C. 2009. *Introduction to Statistical Quality Control (Sixth Edition)*. Arizona: John Wiley & Sons, Inc.

- Mulyati, T.A., Pujiono, F.E. dan Lukis, P.A. 2015., Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Kualitas Minyak Goreng Kemasan Kelapa Sawit. *Jurnal Wiyata*, 2 (2), 162-168.
- Nurrahman, A., Permana, E., & Musdalifah, A., 2021. Analisa Kehilangan Minyak (*Oil Losses*) Pada Proses Produksi Di PT X. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(2), 59-63.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 01/PERMENPTAN/KB.120/1/2018 tentang Pedoman Penetapan Harga Pembelian Tandan Buah Segar Kelapa Sawit Produksi Pekebun.
- Prístavka, M., Kotorová, M., & Savov, R., 2016. *Quality control in production processes. Acta technologica agriculturae*, 19(3), 77-83.
- PT. XYZ. 2020. Panduan Analisa Laboratorium PT. XYZ. Indonesia.
- Rahayu, R., 2019. Pengaruh Lingkungan Kerja dan Pengalaman Kerja terhadap Produktivitas Kerja Karyawan pada PT Perkebunan Nusantara V (Persero) Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Sei Tapung Kecamatan Tandun Kabupaten Rokan Hulu. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Ratnadi, R., & Suprianto, E., 2016. Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (*Seven Tools*) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, 6(2), 10-18.
- Rizal, S. dan Rahmawati, L., 2020. Losses Minyak pada Stasiun Press di PT. Palmina Utama. *Jurnal Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur*, 6(2), 37-41.
- Suandi, A., Supardi, N. I. dan Puspawan, A., 2016. Analisa pengolahan kelapa sawit dengan kapasitas olah 30 ton/jam di PT. BIO Nusantara Teknologi. *Jurnal Teknosia*, 2 (17), 12 – 19.
- Subiyanto., 2013. Pemilihan Teknologi *Sterilizer* pada Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*. *Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 159–172.
- Sulaiman dan Randa, R.M., 2018. Pengaruh Temperatur Terhadap Efisiensi Sterilizer dan Kualitas Minyak Yang Dihasilkan. *Jurnal Menara Ilmu*, 12 (10), 159-169.
- Suryana, D., 2017. Penjaminan Mutu dalam Pengendalian Proses Produk dengan Metode Statistika (Statsitical Process Control-SPC). *Jurnal Sains Manajemen & Akuntansi*, 9(2), 36-46.

- Syafranti, A., 2021. Studi Proses Penanganan dan Penyimpanan Crude Palm Oil (CPO) di Pabrik Kelapa Sawit dalam Upaya Peningkatan Mutu CPO dan Mengurangi Resiko Pembentukan Kontaminan. Thesis. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tanimedia.com. 2013. Morfologi Buah Kelapa Sawit [online]. Tersedia di <http://tanimedia.blogspot.com/2013/01/morfologi-buah-kelapasawit.html> [diakses pada 2 Desember 2021].
- Wahyudi, J., Renjani, R. A. dan Hermantoro., 2012. Analisis *oil losses* pada *fiber* dan *broken nut* di unit *screw press* dengan variasi tekanan. *Prosiding Seminar Nasional Perteta 2012*, Denpasar, 13 – 14 Juli 2012. Denpasar: Perteta. 399 – 404.
- Wijayanti, D. T., Helmi, Imro'ah, N., 2020. Perbandingan Kinerja Peta Kendali Cumulative Sum dan Peta Kendali Exponentially Weighted Moving Average. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 09 (4), 549-558.
- Yulianto., 2020. Analisis Quality Control Mutu Minyak Kelapa Sawit Di PT. Perkebunan Lembah Bhakti Aceh Singkil. *Jurnal Amina*, 1(2), 72–78.
- Yuwono, S. S. dan Waziroh, E., 2017. *Teknologi Pengolahan Pangan Hasil Perkebunan*. Malang: UB press.