

Analisa kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) pada *vacuum dryer* di PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan

Quality analysis of Crude Palm Oil (CPO) at vacuum dryer at PT. Socfin Indonesia Seunagan Garden

Lusi Susanti¹ dan Hasanuddin Husin^{2*}.

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar

Jalan Alue Peunyareng, Meulaboh, Aceh Barat 23681, Indonesia.

*Korespondensi: hasanuddinhusin@utu.ac.id

Diterima Tanggal 28 Maret 2023, Disetujui Tanggal 04 Juli 2023

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v23i2.535>

Abstrak

Produk yang dihasilkan di pabrik kelapa sawit (PKS) PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan adalah minyak kelapa sawit kasar atau *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti kelapa sawit (kernel). Proses pengolahan kelapa sawit melalui beberapa stasiun antara lain stasiun penerimaan buah, stasiun perebusan, stasiun penebah, stasiun pengempaan, stasiun pemurnian dan stasiun pengolahan biji. Dalam industri pengolahan minyak kelapa sawit faktor utama yang dapat menimbulkan kerusakan mutu minyak sawit yaitu kandungan air dan kadar asam lemak bebas (ALB) yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas CPO pada *Vacuum dryer* di PKS PT. Socfin Indonesia kebun seunagan yang dilihat dari kadar ALB dan kadar air. Analisa kadar asam lemak bebas dilakukan dengan metode titrasi asam basa dengan menggunakan larutan standar NaOH 0.25 N, sedangkan analisa kadar air menggunakan metode gravimetri. Hasil perhitungan diperoleh rata-rata kadar asam lemak bebas (ALB) pada bagian atas yaitu 2,12%, lalu pada bagian tengah yaitu 2,21% dan pada bagian bawah yaitu 2,25%. Pada kadar air bagian atas dengan rata-rata yaitu 0,15%, lalu pada bagian tengah yaitu 0,19% dan pada bagian bawah yaitu 0,17% Hasil penelitian ini didapatkan bahwa dari analisa kadar asam lemak bebas, dan kadar air telah memenuhi syarat pabrik PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan dan Standar SNI.

Kata kunci: *Crude Palm Oil*, kadar ALB, kadar air, *vacuum dryer*

Abstract

Products produced at the palm oil mill (PKS) PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan is crude palm oil or Crude Palm Oil (CPO) and palm kernel (kernel). The processing of palm oil goes through several stations, including fruit receiving stations, boiling stations, threshing stations, pressing stations, refining stations and seed processing stations. In the palm oil processing industry, the main factors that can cause damage to the quality of palm oil are water content and high levels of free fatty acids (ALB). This study aims to determine the quality of CPO in the Vacuum dryer at PKS PT. Socfin Indonesia seunagan gardens as seen from ALB content and water content Analysis of free fatty acid content was carried out by the acid-base titration method using a standard solution of 0.25 N NaOH, while the water content analysis used the gravimetric method. The calculation results show that the average free fatty acid (ALB) content at the top is 2.12%, then at the middle is 2.21% and at the bottom is 2.25%. At the top, the average water content is 0.15%, then in the middle, which is 0.19% and at the bottom, which is 0.17%. The results of this study found that from the analysis of free fatty acid levels and water content, factory conditions PT. Socfin Indonesia Seunagan Gardens and SNI Standards.

Keywords: Crude Palm Oil, FFA content, moisture content, vacuum dryer

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memproduksi 59% dari total produksi minyak sawit dunia atau sebanyak 45,5 juta ton per tahun (Suandi *et al.*, 2016). Letak Indonesia secara geografis merupakan salah satu faktor yang mendukung budidaya kelapa sawit di Indonesia. Kelapa sawit juga banyak dibudidayakan oleh negara-negara yang ada di Amerika Selatan, Afrika dan negara lain di Asia selain Indonesia (Naibaho, 1998). Hal ini karena negara-negara tersebut memiliki iklim tropis dan subtropis yang merupakan iklim yang cocok untuk budidaya kelapa sawit.

PT. Socfin Indonesia (Socfindo) berdiri pada tahun 1930, awalnya bernama *Sociate Des Cauttaute* Medan SA yang disingkat dengan Socfindo Medan SA. PT. Socfindo merupakan Badan Usaha Milik Swasta (BUMS) yang berkantor pusat di Medan dengan kebun yang dikelola oleh daerah Sumatra utara, Aceh Timur, Aceh Barat dan Aceh Selatan. PT. Socfindo telah memiliki 15 perkebunan berupa perkebunan kelapa sawit dan karet, salah satunya perkebunan Seunagan Kabupaten Nagan Raya. PT. Socfindo Perkebunan Seunagan yang berlokasi di Desa Purwodadi bergerak di bidang perkebunan kelapa sawit dan mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit (MKS) atau *Crude Palm Oil* (CPO) dan Inti Kelapa Sawit (IKS) atau *Palm Kernel Oil* (PKO).

Proses pengolahan kelapa sawit menjadi CPO di Pabrik Kelapa Sawit melalui beberapa stasiun proses, diantaranya stasiun bongkar muat buah kelapa sawit (*loading ramp station*), stasiun perebusan (*sterilizing station*), stasiun penebahan (*threshing station*), stasiun pengadukan dan pengempaan (*digesting and pressing station*), stasiun inti kelapa sawit (*kernel station*) dan stasiun pemurnian (*clarification station*) (Amelia, 2013; Vincent *et al.*, 2014; Mba *et al.*,

2015). CPO merupakan minyak kelapa sawit mentah yang yang dihasilkan melalui proses ekstraksi atau kompresi daging buah kelapa sawit (Szydłowska-Czerniak *et al.*, 2011). CPO pada umumnya dijadikan sebagai bahan baku untuk industri makanan, kosmetik, tekstil, biodisel dan pakan ternak (Syafrianti *et al.*, 2021).

Minyak sawit merupakan trigliserida yang terdiri dari senyawa gliserol dengan asam lemak. Berdasarkan bentuk bangun rantai asam lemaknya, minyak sawit termasuk golongan minyak asam *oleat-linoleat*. Warna merah jingga pada minyak kelapa sawit disebabkan karena adanya kandungan senyawa karotenoida (terutama β -karotena). Selain itu, bentuknya setengah padat pada suhu kamar secara konsisten yang ditentukan oleh kadar asam lemak bebas (ALB). Sedangkan dalam keadaan segar dengan kadar ALB rendah, bau dan rasanya cukup enak (Mangoensoekarjo, 2003).

CPO biasanya digunakan untuk kebutuhan industri kosmetik, pangan, kimia dan industri pakan ternak. Sebesar 90% minyak sawit digunakan untuk bahan pangan seperti margarin, minyak goreng, shortening, pengganti lemak kakao, vanas pati (*vegetable ghee*) dan untuk kebutuhan industri es krim, roti, cokelat, makanan ringan dan biskuit. Sisanya, 10% minyak sawit digunakan untuk industri oleokimia yang menghasilkan metil ester, *fatty alcohol*, asam lemak dan surfaktan (Pamani, 2014).

Mutu CPO yang dihasilkan pabrik kelapa sawit pada umumnya diketahui berdasarkan nilai kadar ALB, kandungan air, banyaknya kotoran dalam CPO. Adapun syarat mutu berdasarkan SNI 01-2901 tahun 2006 yaitu Kadar asam lemak bebas maks 5%, kadar air maksimal 0,45% dan kadar kotoran maksimal 0,05% (Hadi *et al.*, 2012). Produk CPO yang dihasilkan PT. Socfindo harus memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh perusahaan, yaitu kadar asam lemak bebas (ALB) atau *Free Fatty Acid*

(FFA), dan kadar air . Asam lemak bebas adalah salah satu parameter yang mene tukan kualitas CPO, tingginya kandungan ALB dapat menyebabkan warna minyak menjadi gelap, rasa yang tidak enak dan bau tengik, hal ini disebabkan karena adanya reaksi hidrolisis pada minyak (Rantawi *et al.*, 2017). Standar mutu yang telah di tetapkan PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan yaitu Kadar asam lemak bebas maksimal 2,5% dan kadar air maksimal 0,20%. (Syahputra *et al.*, 2021).

Salah satu proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit menjadi minyak sawit kasar (CPO) di pabrik kelapa sawit adalah proses pemurnian minyak di stasiun pemurnian (clarification station). Salah satu tahap pada stasiun pemurnian yaitu tahap pengeringan pada unit Vacuum dryer .

Vacuum dryer adalah alat untuk mengurangi kadar air. *Vacuum dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air pada minyak dengan cara mengkabutkan air pada tekanan rendah. Prinsip kerja dari *Vacuum dryer* adalah vakum, dengan cara menyemprotkan minyak yang berasal dari oil purifier tank dengan menggunakan *nozzle*. Air akan ditarik keatas dengan menggunakan pompa vacuum, sedangkan minyak yang disemprotkan menggunakan *nozzle* akan jatuh ke bawah lalu minyak dipompa ke storage tank (Gunawan, 2004). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas CPO pada *Vacuum dryer* di PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel cpo Yaitu sebanyak 350 mL dari Vacuum dryer , etanol 95%, larutan standar NaOH 0,25 N. Sedangkan Alat yang di gunakan pada penelitian ini adalah Neraca analitik, gelas ukur, oven, desikator, erlenmeyer, buret, cawan porselin, oven dan pinset.

Metode

Analisa kadar asam lemak bebas (ALB)

Kadar ALB dianalisis menggunakan metode titrasi volumetri melalui beberapa tahap, pertama sampel CPO ditimbang sebanyak $\pm 7,05$ gram, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Lalu ditambahkan sebanyak 75 mL alkohol netral ke dalam erlenmeyer yang berisi sampel. Selanjutnya dititrasi menggunakan larutan NaOH 0,2585 N hingga mencapai titik ekuivalen. Volume NaOH saat titik akhir titrasi digunakan untuk menentukan kadar ALB dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Asam lemak bebas} = \frac{\text{mL NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM Asam Lemak Bebas}}{\text{Berat Sampel} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

N = Normalitas NaOH setelah standarisasi

BM ALB = 256 gr/mol (palmitat)

Analisa kadar air

Kadar air yang terkandung dalam CPO dianalisis menggunakan metode gravimetri dengan beberapa tahapan, pertama Cawan porselin dipanaskan kedalam oven selama 15 menit dengan suhu 1300C didinginkan kedalam desikator, lalu cawan porselin kosong tersebut di timbang dan di catat beratnya, lalu timbang ± 5 gram CPO, lalu dimasukan ke dalam oven selama 30 menit dengan suhu 130°C, lalu cawan berisi CPO didinginkan di dalam desikator selama 15 menit, dan di timbang lalu dicatat beratnya. Metode yang di gunakan yaitu Gravimetri.

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

Keterangan :

W_1 = Berat cawan porselin kosong

W_2 = Berat cawan porselin + sampel setelah di keringkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Asam Lemak Bebas

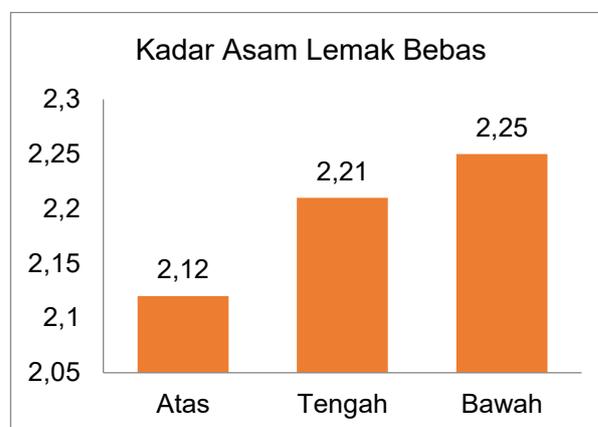
Asam lemak bebas mengandung asam lemak jenuh yang berantai panjang. Asam lemak bebas terbentuk karena adanya proses oksidasi, dan hidrolisa enzim selama proses pengolahan dan penyimpanan CPO. Asam lemak bebas yang tinggi sangat berbahaya bagi kesehatan manusia karena dapat memicu penyakit kolesterol. Selain itu angka asam lemak bebas yang tinggi dalam minyak dapat menjadi indikator bahwa minyak tersebut buruk kualitasnya (Hermanti *et al.*, 2019). Data kadar asam lemak bebas (ALB) pada *Vacuum dryer* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Hasil pengolahan data analisa kadar asam lemak bebas CPO pada vacuum dryer

Sampel Ke	Pengambilan data bagian		
	Atas (%)	Tengah (%)	Bawah (%)
1	2,11	2,19	2,26
2	2,09	2,23	2,21
3	2,16	2,20	2,25
4	2,10	2,18	2,28
5	2,08	2,20	2,27
6	2,16	2,21	2,28
7	2,14	2,24	2,26
8	2,08	2,19	2,28
9	2,13	2,23	2,27
10	2,15	2,20	2,23
11	2,07	2,23	2,20
12	2,17	2,25	2,29
Rata-rata	2,12	2,21	2,25

Prinsip penetapan kadar asam lemak bebas berdasarkan alkalimetri yang merupakan titrasi asam basa. Titrasi adalah metode penetapan kadar suatu larutan dengan menggunakan larutan baku yang sudah diketahui konsentrasinya. Larutan baku ditambahkan secara bertahap kedalam larutan sampel yang konsentrasinya tidak diketahui hingga terjadi reaksi kimia yang

berlangsung sempurna. Sebelum basa ditambahkan, nilai pH adalah larutan asam kuat, sehingga $pH < 7$ dan ketika basa ditambahkan sebelum titik ekuivalen, harga pH ditentukan oleh asam lemah. Saat titik ekuivalen jumlah basa yang ditambahkan secara stoikiometri ekuivalen terhadap jumlah asam yang ada. Oleh karena itu pH ditentukan oleh larutan garam ($pH = 7$). Titik ekuivalen dalam titrasi adalah keadaan (kuantitas) asam basa dapat ditentukan secara stoikiometri (Chandra & Cordova, 2012).



Gambar 1. Analisis kadar asam lemak bebas pada CPO

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar asam lemak bebas CPO tertinggi diperoleh pada CPO yang diambil pada bagian bawah *Vacuum dryer* dengan rata-rata yaitu sebesar 2,25% dan kadar asam lemak bebas CPO terendah diperoleh pada CPO yang diambil pada bagian atas *Vacuum dryer* dengan rata-rata yaitu sebesar 2,12%. Secara keseluruhan, standar kadar asam lemak bebas pada CPO yang diterapkan oleh pihak perusahaan PT. Socfin Indonesia kebun Seunagan. Pada bagian atas, tengah dan bawah sudah memenuhi standar pabrik. Hal itu dapat dilihat dari persentasi kadar Asam lemak bebas yang diperoleh tidak melewati dari standar yang telah ditetapkan PT. Socfin Indonesia Seunagan yaitu 2,30% dan standar mutu SNI yaitu 5%.

Pranata & Husin (2023) telah melakukan penelitian pada kadar asam lemak bebas pada *daily thank*. Menunjukkan hasil sebesar 2,11% bagian atas, 2,22% bagian tengah dan 2,30% pada bagian bawah. Kadar asam lemak bebas pada *daily thank* dan *Vacuum dryer* terdapat perbedaan presentase asam lemak bebas, namun hasil tersebut masih berada pada standar mutu PT. Socfin Indonesia Seunagan.

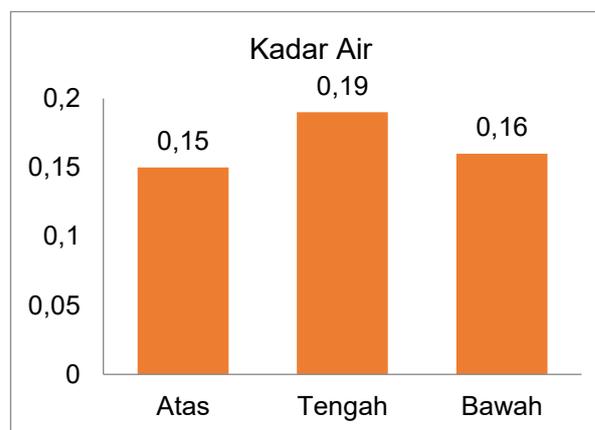
Faktor penyebab meningkatnya kadar asam lemak bebas pada sampel CPO yaitu kerusakan pada buah kelapa sawit dipicu oleh proses pemanenan, pengangkutan hingga penimbunan buah kelapa sawit yang dilakukan secara tidak tepat. Buah kelapa sawit yang mengalami kerusakan morfologi lalu ditempatkan pada tempat yang tidak steril dapat berpengaruh pada pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme dapat menghasilkan enzim lipase yang berfungsi sebagai biokatalisator reaksi hidrolisis minyak menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas (Maimun *et al.*, 2017).

Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam sampel. Kadar air dapat mempengaruhi mutu CPO, semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah mutu CPO. Air dalam minyak hanya ada dalam jumlah kecil. Jika kadar air dalam minyak sawit terlalu tinggi, maka akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis lemak, dimana hidrolisis dari minyak sawit akan menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas yang menyebabkan ketengikan dan menghasilkan rasa bau tengik pada minyak tersebut. Kadar air yang tinggi di dalam CPO dapat disebabkan oleh buah yang rusak atau busuk. Hal ini dapat terjadi karena proses alami sewaktu pembuatan dan akibat perlakuan dalam pengolahan di pabrik serta penimbunan (Yuniva, 2010). Data kadar air pada *Vacuum dryer* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Hasil pengolahan data analisis kadar air CPO pada *vacuum dryer*

Sampel Ke	Pengambilan Data Bagian		
	Atas (%)	Tengah (%)	Bawah (%)
1	0,16	0,19	0,19
2	0,13	0,21	0,15
3	0,17	0,18	0,21
4	0,19	0,20	0,18
5	0,15	0,20	0,14
6	0,12	0,17	0,16
7	0,13	0,21	0,19
8	0,17	0,19	0,17
9	0,16	0,20	0,18
10	0,11	0,18	0,16
11	0,16	0,22	0,20
12	0,19	0,21	0,20
Rata-rata	0,15	0,19	0,17



Gambar 2. Analisis kadar air pada CPO

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa kadar air CPO tertinggi diperoleh pada CPO yang diambil pada bagian tengah *Vacuum dryer* yaitu dengan rata-rata sebesar 0,19% dan kadar air CPO terendah diperoleh pada CPO yang diambil pada bagian atas *Vacuum dryer* yaitu dengan rata-rata sebesar 0,15%. Secara keseluruhan, standar kadar air pada CPO yang diterapkan oleh pihak perusahaan PT. Socfin Indonesia kebun Seunagan. Pada bagian atas, tengah dan bawah sudah memenuhi standar pabrik. Hal itu dapat dilihat dari persentasi kadar air yang diperoleh tidak

melewati dari standar yang telah ditetapkan PT. Socfin Indonesia Seunagan yaitu 2,20% dan standar mutu SNI yaitu 0,45%.

Kadar air yang tinggi di dalam CPO juga dapat disebabkan oleh buah yang rusak atau busuk. Hal ini dapat disebabkan karena waktu pemanenan dan pemotongan yang dilakukan tidak tepat. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis yang akan mengubah minyak menjadi asam lemak bebas. Meningkatnya kadar ALB pada CPO akan menyebabkan ketengikan, perubahan rasa dan warna sehingga berakibat pada kualitas CPO yang semakin menurun (Ketaren, 2008).

Salah satu cara yang dilakukan untuk mengurangi kadar air CPO yang masih tinggi yaitu dengan melakukan pemeliharaan yang baik terhadap alat-alat proses yang digunakan selama proses pengolahan. Salah satu contohnya adalah pencucian alat oil purifier dan *vacuum dryer* yang dilaksanakan secara rutin yaitu 1 jam sekali. Apabila hal ini tidak dilaksanakan dapat menjadi penyebab tingginya kadar air yang mengakibatkan terjadi penumpukan sludge pada oil purifier sehingga kadar air pada alat *vacuum dryer* dan CPO hasil pengeringan semakin meningkat (Muarif *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas CPO bagian atas yang terdapat pada *vacuum drayer* telah memenuhi standar mutu pabrik yaitu kurang dari 2,30 % dengan rata-rata kadar asam lemak bebas sebesar 2,12%. Kadar asam lemak bebas CPO bagian tengah yang terdapat *vacuum drayer* juga telah memenuhi standar mutu pabrik dengan rata-rata 2,21%. Kadar asam lemak bebas CPO bagian bawah yang terdapat pada *vacuum dryer* telah memenuhi standar mutu pabrik dengan rata-rata 2.25%.

Kadar air CPO bagian atas yang terdapat pada *vacuum drayer* telah memenuhi standar mutu pabrik kurang dari 0,20 % dengan rata-rata sebesar 0,15 %. Kadar air CPO bagian tengah yang terdapat pada *vacuum drayer* juga telah memenuhi standar mutu pabrik dengan rata-rata 0,19%. Demikian pula pada bagian bawah yang terdapat di *vacuum drayer* dengan rata-rata 0,17% telah memenuhi standar mutu pabrik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada pimpinan dan para karyawan laboratorium PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan telah membantu dan memberikan ilmu lebih kepada saya dengan adanya ilmu yang diberikan penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Dan terima kasih banyak kepada dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Muarif, A., Mulyawan, R., & Fitria, M. (2022). Analysis of Crude Palm Oil (CPO) quality based on *vacuum dryer* performance at Primajasa Palm Mill. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 7(1), 24-28.
- Amelia, L. (2013). Model optimasi produksi minyak sawit dan inti sawit menggunakan pendekatan hibrid sistem pakar kabur dan random direct search. *Inovasi*, 9(2), 79-87.
- Pamani, A. (2014). Pengaruh Waktu Sulfonasi dalam Pembuatan Surfaktan MES (Methyl Ester Sulfonate) Berbasis Minyak Kelapa Sawit Kasar. Tugas Akhir. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Chandra, A.D., & Cordova, H. (2012). Rancang bangun kontrol pH berbasis self turning PID melalui metode adaptive control. *Jurnal Teknik Pomits* 1(1), 1-6.
- Gunawan. (2004) Analisa Pengaruh Waktu Simpan CPO Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas CPO dengan

- Menggunakan Skala Laboratorium. Medan: Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan.
- Hadi, N.A., Han, N.M., May, C.Y., & Ngan, M.A. (2012). Tempat Penyimpanan sementara atau *Daily Tank*, 5, 128-131.
- Hermanti. (2019). Pengamatan kualitas CPO pada storage tank dengan penambahan sistem pengadukan pada berbagai variasi temperatur. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9(4), 343-352.
- Ketaren, S. (2008) Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Mangoensoekarjo, S. (2003) Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Mba, O.I., Dumont, M.J. & Ngadi, M. (2015). Palm oil: Processing, characterization and utilization in the food industry- a review, *Food Bioscience*, 10, 26-41.
- Maimun, T., Nasrul, A., & Fikriatul, A. (2017) Penghambatan peningkatan kadar asam lemak bebas (ALB) pada buah kelapa sawit dengan menggunakan asap cair. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 9(2), 1-6.
- Naibaho, P.M. (1998) Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Rantawi, A.B., Mahfud, A. & Situmorang, E.R. (2017). Korelasi antara kadar air pada kernel terhadap mutu kadar asam lemak bebas produk palm kernel oil yang dihasilkan (Studi kasus pada PT XYZ). *Industrial Engineering Journal*, 6(1), 36-42.
- Pranata, D.I. & Husin, H. (2023). Analisis mutu crude palm oil (CPO) dengan parameter kadar asam lemak bebas (ALB) dan kadar air yang terdapat pada daily tank di PT Socfin Indonesia Kebun Seunagan. *Jurnal Pertanian Agros*. 25(2), 1219-1225.
- Soraya, N. (2013) Mengenal Produk Pangan dari Minyak Sawit. Bogor: IPB Press.
- Suandi, A., Supardi, N.I. & Puspawan, A. (2016). Analisa pengolahan kelapa sawit dengan kapasitas olah 30 ton/jam di PT. BIO Nusantara Teknologi. *Teknosia*, 2(17), 12-19.
- Syafrianti, A., Lubis, Z. & Elisabeth, J. (2021) Study of crude palm oil (CPO) handling and storage process in palm oil mills in an effort to improve cpo quality and reduce the risk of contaminants formation. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 9(2), 461-470.
- Syaputra, R. & Sofiyannurriyanti, S.S. (2022). Analisis pengendalian mutu pada asam lemak bebas minyak kelapa sawit menggunakan metode SQC. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 59-66.
- Szydłowska-Czerniak, A., Trokowski, K., Karlovits, G. & Szyk, E. (2011). Effect of refining processes on antioxidant capacity, total contents of phenolics and carotenoids in palm oils. *Food Chemistry*, 129(3), 1187-1192.
- Vincent, C.J., Shamsudin, R. & Baharuddin, A.S. (2014). Pre-treatment of oil palm fruits: A review. *Journal of Food Engineering*, 143, 123-131.
- Yuniva, N. (2010). Analisa Mutu Crude Palm Oil (CPO) dengan Parameter Kadar asam lemak bebas, Kadar Air dan Kadar Zat Pengotor di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara-V Tandun Kabupaten Kampar. *Skripsi*. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.