

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suandi, Nurul Iman Supardi, Angky Puspawan. 2016. *Analisa Pengolahan Kelapa Sawit dengan Kapasitas Olah 30 ton/jam Di PT. BIO Nusantara Teknologi*. Bengkulu. Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. Teknosia Vol. II, No. 17, Tahun X.
- Allen, J.C., dan Hamilton, R. J., 1994. *Rancidity in Foods*. 3rd ed., Chapman & Hall, British.
- Alyas, S.A., Aminah, A., dan Nor Aini, I. 2006. *Change of β -carotene content during heating of red palm olein*. Journal of Oil Palm Research. 18: 99-102.
- Amended 2003. 2005. *Codex Standard for Named Vegetable Oils CODEX STAN 210*. CODEX STAN 210-199.
- Anita, Zulisma. 2009. *Pengaruh Temperatur terhadap kecepatan Pengendapan sludge dalam Crude Palm Oil (CPO) pada CST*. Medan: USU Repository.
- Anna Angela Sitinjak, Toni Tumangger. 2022. *Hubungan Suhu Dan Kadar Kotoran Cpo Pada Stasiun Klarifikasi*. Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan. Medan
- Aulia, R. U., Harianto, H., & Novianti, T. 2019. *Analisis Posisi Pasar Indonesia Pada Pasar Refined Palm Oil (Rpo) Di Negara Importir*. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit, 27(1), 1–12. <https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v27i1.56>.
- Corley R.H.V and Tinker P.B. 2016. *The Oil Palm* (Fifth). Blackwell Science Ltd. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118953297>.
- Derlean, A. 2009. *Pengaruh Suhu Dan Lama Pemanasan Terhadap Kerusakan Minyak Kelapa*. Program Studi Pendidikan Kimia. Universitas Darussalam.
- Dharmawan, A. H., Nasdian, F. T., Barus, B., Kinseng, R. A., Indaryanti, Y., Indriana, H., Mardianingsih, D. I., Rahmadian, F., Hidayati, H. N., & Roslinawati, A. M.. 2019. *Kesiapan Petani Kelapa Sawit Swadaya dalam Implementasi ISPO: Persoalan Lingkungan Hidup, Legalitas dan Keberlanjutan*. Jurnal Ilmu Lingkungan, 6(2), 304. <https://doi.org/10.37676/agritepa.v6i2.879>
- Efendi, Z., & Ramon, E. 2019. *Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit Dengan Pemberian Pupuk Kompos Dan Biourine Sapi Di Desa Margo Mulyo Kabupaten Bengkulu Tengah*. AGRITEPA: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian, 6(2), 29–36. <https://doi.org/10.37676/agritepa.v6i2.879>.

- Gee, P. T. (1999). *Use of the deterioration of bleachability index (DOBI) to characterize the quality of crude palm oil*. Masai, Malaysia: Retrieved from <http://innoleague.com/Deterioration-OfBleachability.pdf>.
- Hasibuan, Hasrul Abdi. 2012. *Kajian Mutu dan Karakteristik Minyak Sawit Indonesia serta Produk Fraksinasinya*. Jurnal Standarisasi, 14(1):13-21.
- Hasrul Abdi Hasibuan. 2016. *Deterioration Of Bleachability Index Pada Crude Palm Oil: Bahan Review Dan Usulan Untuk Sni 01-2901-2006*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Junaidah, MJ, Norizzah, AR, dan Zaliha, O. 2013. *Efect Of Sterilization Process On Deterioration Of Bleachability Index (DOBI) Of Crude Palm Oil (CPO) Extracted From Different Degree Of Oil Palm Ripeness*. Intenational Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics. 3. 4. 322-327
- Jusoh, J. M., Rashid, N. A., & Omar, Z. (2013). *Effect of sterilization process on deterioration of bleachability index (DOBI) of crude palm oil (CPO) extracted from different degree of oil palm ripeness*. International Journal of Bisocience, Biochemistry and Bioinformatics, 3, 322- 327.
- Kahfi, J. 2012. *Prediksi Penurunan Kualitas Minyak Goreng Kelapa Sawit menggunakan Fourier Transform Infrared (Ftir) Spectroscopy Dengan Analisis Multivariat*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar teknologi teknologi minyak dan lemak pangan*. pangan. UI Press, Jakarta
- Ketaren. S , 1998. *Minyak dan Lemak Pangan* , Penerbit UI Press, Jakarta
- Kristono, St. Nugroho, Istianto Budhi Raharja, Ali Darmawan. 2020. *The Effect of Oil Thickness in the Cylindrical Settling Tank on the Moisture and Impurities of Crude Palm Oil (CPO)*. Journal of Applied Science and Advanced Technology, 3(1): 21-29.
- Lin, S. W. 2004. *Deterioration of bleachability index. MPOB information series*. MPOB TT, 253.
- Mangoensoekarjo, S., Semangun, H. 2003. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Mangoensoekarjo S, Tojib A.T, editor. Yogyakarta (ID). Gajah Mada University Pr.
- Meyer, L. H., 1960, *Food Chemistry*, Reinhold Publishing Corp., Japan
- MPIC, 2005. *FAQ FFA*. Available at www.kppk.gov.my.
- MPOB. 2006. *Review of the Malaysian oil palm industry*. Selangor, Malaysia: Malaysian Palm Oil Board (MPOB).
- Naibaho, P. 1996. *Teknologi Pengolahan kelapa sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan

- Naibaho, P. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Oil World. 2010. *ISTA Mielke GmbH*. Diakses 6 April 2011 dari <http://www.oilworld.biz/>.
- Pahan, I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- PT. Socfin Indonesia. 1985. *Buku Pedoman Teknik dan Teknologi Jilid I*. Medan.
- Purwanti, Anita & Rahmawati. 2019. *Analisis Proses Pemisah Kadar Produksi Crude Palm Oil (CPO) di PTP Nusantara 1 Tanjung Seumantoh-Aceh Tamiang*. Jurnal Hadron, 1(1): 5-8.
- Purwanti, Anita & Rahmawati. 2019. *Analisis Proses Pemisah Kadar Produksi Crude Palm Oil (CPO) di PTP Nusantara 1 Tanjung Seumantoh-Aceh Tamiang*. Jurnal Hadron, 1(1): 5-8.
- Ridho Sitorus. 2018. *Analisa Pengendalian Mutu CPO (Crude Palm Oil) menggunakan Six Sigma*. Pengolahan CPO PT Gunajaya Karya Gumilang. Ketapang. Kalimantan Barat.
- Sembiring, N., Panjaitan, N., & Saragih, A. F. (2018). *The engine maintenance scheduling by using reliability centered maintenance method and the identification of 5S application in PT. XYZ*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 309(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/309/1/012127>
- Salunkhe, D. K., Chavan J. K., Adsule, R. N., dan Kadam, S. S. 1992 “*World Oilseed: Chemistry, Technology, and Utilization*”. Van Nostrand, Reinhold: New York
- Sonntag, N. O. V., 1964. *Structure & Composition of Fat and Oils, Bailey's Industrial Oil and Fat Product*. Vol. 2, 4th ed., John Wiley and Sons, New York.
- Stephanie, H., Tinaprilla, N., & Rifin, A. 2018. *Efisiensi Pabrik Kelapa Sawit Di Indonesia*. Jurnal Agribisnis Indonesia, 6(1), 27–3. <https://doi.org/10.29244/jai.2018.6.1.13-22>.
- Sudarmadji. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2016. *Indeks mundi, agricultural statistic*. Washington D.C.: USDA.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penentuan kadar asam lemak bebas (Ketaren, 1998).

Dalam Penelitian ini, Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara menggunakan Uji Titrasi (Uji Lemak) dalam Penentuan kadar angka asam pada CPO, dengan tahapan :

- 1) Sampel ditimbang dahulu lebih kurang 20g lemak atau minyak, masukan kedalam erlenmayer, dan tambahkan 50ml alkohol 95% netral, setelah ditutup dengan pendingin balik, panaskan sampai mendidih dan digojog kuatkuat untuk melarutkan asam lemak bebasnya.
- 2) Biarkan sampel minyak sampai mendidih, baru kemudian biasa diangkat dari penanas untuk didinginkan.
- 3) Setelah dingin, larutan dititrasi dengan 0,1N larutan KOH standar memakai indikator Phenol phitalein (PP).akhir tritasi tercapai apabila terbentuk warna merah muda yang tidak hilang selama ½ menit.
- 4) Angka asam dinyatakan sebagai mg KOH yang dipakai untuk menetralkan asam lemak bebas. Dalam 1 gram lemak atau minyak.
- 5) Untuk menentukan tinggi rendahnya kadar asam lemak bebas harus diukur dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan.
- 6) Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Kadar ALB} &= \frac{V. \text{Titrasi} \times N \text{ KOH} \times 56,1}{B. \text{Bahan (gr)} \times 1000} \\ &= \frac{16,1 \times 0,1069 \times 56,1}{5,059 \times 1000} \\ &= 8,70\% \end{aligned}$$

Lampiran 2. Kadar Kotoran

- 1) Ambil sampel minyak sekitar 20 gr ke dalam beker glas yg sudah diketahui berat kosongnya (A)
- 2) Kertas saring dibilas dgn n-heksane dan dikeringkan selama 60 menit pada suhu 100 – 105°C.
- 3) Lalu didinginkan dalam desicator dan ditentukan beratnya (B).
- 4) Ke dalam sample tersebut ditambah 100 ml pelarut dan diaduk
- 5) Disaring dengan kertas saring yg bebas air.
- 6) Beker glas dan kertas saring dicuci sampai filtratnya bebas dari minyak.
- 7) Kertas saring dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 60 menit
- 8) Dinginkan dlm desicator 15 menit, timbang sampai berat konstan.
- 9) Perhitungan :

$$\begin{aligned}\text{Kadar Kotoran} &= \frac{C-B}{A} \\ &= \frac{1,288 - 1,102}{20,408} \\ &= 0,91\%\end{aligned}$$

A = berat sampel

B = Berat kertas saring sesudah pengeringan

C = Berat kertas saring + kotoran

Lampiran 3. Penentuan kandungan karoten (MPOB, 2006).

Kadar karoten dianalisis menggunakan spektrofotometer mengacu MPOB test method (2004). Sebanyak 0,1 g filtrat ditimbang dalam labu takar 25 ml dan diencerkan menggunakan n-heksan hingga tanda tera. Selanjutnya ditera absorbansinya menggunakan spektrofotometer Shimadzu UV-Vis 1240 pada panjang gelombang 446 nm.

Perhitungan :

$$\begin{aligned}\text{Kadar Karoten} &= \frac{25 \times 383 \times \text{Abs}}{100 \times \text{B.Sampel}} \\ &= \frac{25 \times 383 \times 0,851}{100 \times 0,156} \\ &= 522,32 \text{ ppm}\end{aligned}$$

25 = Volume Pengenceran (ml)

383 = Extraction Coefficient Untuk Karotenoid

Abs = Absorbansi Sample

W = Berat Sampel (gr)

Lampiran 4. Analisis Deterioration of Bleachability Index/DOBI (MPOB, 2006).

Ditimbang sampel minyak hasil ekstraksi (pengepresan daging buah) sebanyak 0,04 gr ($\pm 0,0001$) dalam labu ukur yang telah diketahui berat kosongnya, sampel minyak dilarutkan dalam pelarut isoOctane p.a sampai batas garis labu dan digoncang agar minyak atau lemak larut semua. Selanjutnya diukur absorbennya menggunakan spektrofotometer Shimadzu UV-Vis 1240 pada panjang gelombang 446 nm (Ab) dan 269 nm (As).

Perhitungan :

$$\begin{aligned}\text{Angka DOBI} &= \frac{Ab}{As} \\ &= \frac{0,394}{0,137} \\ &= 3,10\end{aligned}$$

Ab = Absorbens sampel minyak pada panjang gelombang 446 nm

As = Absorbens sampel minyak pada panjang gelombang 269 nm

Lampiran 5. Persentase Minyak Terpisah

Persentase minyak terpisah merupakan penilaian dari hasil pengolahan dalam TBS yaitu CPO dengan menggunakan suhu dan waktu pengendapan. Pengambilan sampel minyak sebanyak 350gr kedalam gelas beker yang tersedia.

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \% \text{ Minyak Terpisah} &= \frac{V.\text{Minyak}}{V.\text{Cairan}} \times 100\% \\ &= \frac{76,30}{394,23} \times 100\% \\ &= 19,3548\% \end{aligned}$$

Lampiran 6. Hitungan Data Primer

Tabel 01. Menghitung data primer asam lemak bebas

Perlakuan	Berat Bahan		Volume Titrasi KOH	
	1	2	1	2
S1T1	5,059	5,170	16,1	15,8
S1T2	5,344	1,132	17,4	3,6
S1T3	5,235	1,035	17,1	3,4
S1T4	5,441	1,145	17,9	3,8
S2T1	5,030	1,068	16,1	3,3
S2T2	5,217	1,076	16,7	3,4
S2T3	5,128	1,066	16,5	3,4
S2T4	5,092	1,036	17,8	3,6

Cara menghitung data primer ALB

$$\begin{aligned} \text{Kadar ALB} &= \frac{\text{V.Titrasi} \times \text{N KOH} \times 56,1}{\text{B.Bahan (gr)} \times 1000} \\ &= \frac{16,1 \times 0,1069 \times 56,1}{5,059 \times 1000} \\ &= 8,70\% \end{aligned}$$

Tabel 02. Menghitung data primer Kadar Kotoran

Perlakuan	A (Berat sampel)		B (Berat kertas saring sesudah pengeringan)		C (Berat kertas saring + kotoran)	
	1	2	1	2	1	2
S1T1	20,408	20,389	1,102	1,011	1,288	1,245
S1T2	20,270	20,304	1,089	1,048	1,333	1,225
S1T3	20,810	20,764	1,097	1,096	1,264	1,213
S1T4	20,740	20,635	1,098	1,087	1,338	1,205
S2T1	20,167	20,471	1,080	1,092	1,649	1,372
S2T2	20,490	20,287	1,092	1,079	1,392	1,278
S2T3	20,223	20,533	1,084	1,068	1,413	1,187
S2T4	20,775	20,697	1,097	1,088	1,264	1,211

Cara menghitung data primer Kadar Kotoran

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Kotoran} &= \frac{C-B}{A} \\
 &= \frac{1,288 - 1,102}{20,408} \\
 &= 0,91\%
 \end{aligned}$$

Tabel 03. Menghitung data primer Kadar Karoten

Perlakuan	Berat sampel		Abs 446 nm	
	1	2	1	2
S1T1	0,156	0,135	0,851	0,764
S1T2	0,101	0,142	0,602	0,837
S1T3	0,118	0,132	0,679	0,745
S1T4	0,125	0,102	0,714	0,574
S2T1	0,109	0,108	0,594	0,629
S2T2	0,102	0,129	0,546	0,737
S2T3	0,113	0,121	0,610	0,685
S2T4	0,102	0,126	0,588	0,728

Cara menghitung data primer Kadar Karoten

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Karoten} &= \frac{25 \times 383 \times \text{Abs}}{100 \times \text{B.Sampel}} \\
 &= \frac{25 \times 383 \times 0,851}{100 \times 0,156} \\
 &= 522,32 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

Tabel 04. Menghitung data primer DOBI (*Deterioration of Bleach Index*)

Perlakuan	Ab (446 nm)		As (269 nm)	
	1	2	1	2
S1T1	0,394	0,378	0,137	0,122
S1T2	0,328	0,342	0,118	0,112
S1T3	0,361	0,382	0,129	0,126
S1T4	0,321	0,371	0,116	0,123
S2T1	0,348	0,482	0,113	0,163
S2T2	0,304	0,421	0,101	0,145
S2T3	0,376	0,468	0,129	0,162
S2T4	0,353	0,434	0,122	0,152

Cara menghitung data primer DOBI (*Deterioration of Bleach Index*).

$$\begin{aligned}
 \text{Angka DOBI} &= \frac{\text{Ab}}{\text{As}} \\
 &= \frac{0,394}{0,137} \\
 &= 3,10
 \end{aligned}$$




Tabel 05. Menghitung data primer Persentase Minyak Terpisah





Perlakuan	Volume Minyak		Volume Cairan	
	1	2	1	2
S1T1	76,30	57,23	394,23	406,94
S1T2	89,02	69,94	387,87	400,59
S1T3	133,53	108,09	406,94	387,87
S1T4	146,25	120,81	413,30	419,66
S2T1	69,94	50,87	400,59	400,59
S2T2	89,02	101,74	387,87	406,94
S2T3	108,09	114,45	394,23	413,30
S2T4	146,25	133,53	419,66	400,59





Cara menghitung data primer Persentase Minyak Terpisah.

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Minyak Terpisah} &= \frac{V.\text{Minyak}}{V.\text{Cairan}} \times 100\% \\
 &= \frac{76,30}{394,23} \times 100\% \\
 &= 19,3548\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Gambar Kegiatan Penelitian

NO.	Gambar	Keterangan
1.		<p>Pengutipan brondolan di kebun kelapa sawit KP2 Instiper Ungaran Jawa Tengah. Sebagai bahan baku utama.</p>
2.		<p>Pembuatan bahan utama analisis (CPO). Tahapan <i>Starilizer</i>.</p>
3.		<p>Tahapan pemisahan daging dan kernel kelapa sawit, proses <i>digester</i>.</p>

4.		<p>Proses pengepresan daging kelapa sawit untuk menghasilkan CPO</p>
5.		<p>CPO yang dihasilkan dan telah di lakukan pemberian suhu dan waktu retensi.</p>
6.		<p>Pemberian <i>water delution</i> dengan perbandingan 1 : 1 di dalam corong pemisah, untuk memisahkan air, kotoran dan minyak.</p>
7.		<p>Sampel minyak yang siap di lakukan analisis.</p>

8.		<p>Perlakuan titrasi untuk analisis asam lemak bebas.</p>
9.		<p>Pemisahan minyak dan kotoran untuk analisis kadar kotoran</p>
10.		<p>Penimbangan sampel untuk analisis kadar karoten</p>
11.		<p>Perlakuan di spektrofotometer UV-Vis pada gelombang 269 nm untuk menghitung nilai DOBI.</p>