

DAFTAR PUSTAKA

- 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
- AOCS (2003). AOCS Official Method Ca 5a-40, 1997. *Official Methods and Recommended Practices of the AOCS*. 5th edn. American Oil Chemist's Society Champaign, Illinois.
- AOCS. (2003). Official Methods and Recommended Practices of the AOCS. 5th edn. American Oil Chemists' Society Champaign Illinois. In *Official Methods and Recommended Practices of the AOCS. 5th edn. American Oil Chemists' Society Champaign* (5th ed., Vol. 5).
- Budiyanto, Syafnil, dan Meliah, (2007). *Pengaruh suhu dan waktu deodorisasi terhadap kandungan asam lemak bebas dan tingkat kesukaan pada bau minyak sawit merah (red palm oil)*. *Prosiding pada Seminar Nasional BKS- AGRITECH Vol. 30, No. 2 79 PTN wilayah Indonesia Barat*. Fakultas Pertanian. Pekanbaru. Riau. 30. 2. 79
- Chen, Y., Yang, H., Wang, X., Zhang, S., & Chen, H. (1996). *Cocrystallization: an encapsulation process*. Di dalam: *Deladino L, Navaro AS, dan Martino MN. Microstructure of minerals and yerba mate extract co-crystallized with sucrose*. Journal of Food Engineering 96: 410–415
- Choo, Y.M., (2000). *Specialty Products Carotenoids. Advances In Oil Palm Research Vol II* . Malaysia Palm Oil Board. pp 1036-1060.
- Deifa Nurfiqih, dkk (2021). " *Pengaruh, Persentase Air, Dan Lama Penyimpanan Terhadap Persentase Kenaikan Asam Lemak Bebas (ALB) Pada Crude Palm Oil (CPO)* ". Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 10(2), 01-14.
- Departemen Pertanian. (2004). *Rencana Sestrategis Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2005-2006*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y.E., Iman, S., Hartono, R. 2012. *Kelapa sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran*. Jakarta(ID): Penebar Swadaya.
- Gomez, K,A., and Gomez, A,A., (1984). *Prosedur Statistic Untuk Penelitian Pertanian*, john willeyandsonsinc. diterjemahkanolehansihakim, UIPress, Jakarta.
- Hasibuan HA. (2016). Deterioration of bleachability index pada crude palm oil: bahan review dan usulan untuk SNI 01-2901-2006. J Stand. 18(1): 25-34.
- Ketaren, S. (1986). *Pengantar Pengantar teknologi teknologi minyak dan lemak pangan. pangan*. UI Press, Jakarta.
- Hasibuan HA dan Ramadona. (2012). *Monitoring kadar asam lemak bebas (ALB), kadar karoten dan DOBI pada CPO bervariasi ALB selama penyimpanan*. Warta Pusat Penel Kelapa Sawit. 17: 87-92.

- Herman, S., & Khairat, (2004). *Kinetika Reaksi Hidrolisis Minyak Sawit dengan Katalisator Asam Klorida*, Jurnal Natur Indonesia, 6(2): 118121.
- 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 Differnt Degree Of Oil Palm Ripeness*. Intenational Journal of Biosience, Biochemistry and Bioinformatics. 3. 4. 322-327
- Jusoh JM, Rashid NA, dan 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*. Int J Biosci, Biochem Bioinfor. 3(4): 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.
- Ketaren, s. (1986). *Minyak dan Lemak Pangan. Edisi Pertama*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia.
- Ketaren. S , (1998) . *Minyak dan Lemak Pangan* , Penerbit UI Press, Jakarta
- Kristono, St Nugroho. 2018. *Analisa Pengaruh Steam Injection terhadap Overload Continuous Settling Tank (Studi Kasus di PKS XYZ)*. Jurnal Citra Widya Edukasi, X(1): 67-72.
- 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.
- Mahargiani, T., (2003). *Hidrolisis Minyak Kelapa Sawit Ditinjau Secara Heterogen*. Prosiding SRKP 2003 Teknik Kimia Undip, B-10-1 s.d. B10-4.
- Mangoensoekarjo, S., Semangun, H. (2003). *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Mangoensoekarjo S, Tojib A.T, editor. Yogyakarta (ID). Gajah Mada University Pr.
- Mas'ud F. (2007). *Kendali Proses Deasidifikasi untuk Meminimalkan Kerusakan Karetoid dalam Pemurnian Minyak Sawit (Elaeis guineensis, jacq)*. Jurnal Teknologi Pangan. 5:2, 3241.
- Morad NA, Aziz MKA, dan Zin RM. (2006). *Process Design Degumming and Bleaching of Palm Oil*. Research Vote No: 74198. University Teknology MalaysiaMPOB. (2006). *Review of the Malaysian oil palm industry*. Selangor, Malaysia: Malaysian Palm Oil Board (MPOB).
- Naibaho, P. (1998). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Onwuka GI dan Akaerue BI. (2006). *Evaluation of the quality palm oil produce by different methods of processing*. Res J Biologic Sci. 1(1-4): 16-19.
- Pahan, I. (2008). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta : Penebar Swadaya
- PT. Socfin Indonesia, (1985), *Buku Pedoman Teknik dan Teknologi, Jilid 1*, 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.
- Ritonga, M, (2004). *Pengaruh Bilangan Asam Terhadap Hidrolisa Minyak Kelapa Sawit*. Digital Library Universitas Sumatera Utara (USU).
- Sahidin, Matsjeh, S. dan Nuryanto, E. (2000). *Degradasi β -karoten dari minyak sawit mentah oleh panas*. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit 8: 39-50.
- Siahaan D, Hasibuan HA, Nuryanto E, Rivani M, Panjaitan FR. (2009). *Karakteristik CPO Indonesia*. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2009. Jakarta Convention Centre 28 – 30 Mei 2009. Hal 273-280.
- Sudarmadji. S., Haryono, B., Suhardi. (1982). *Analisis bahan makanan dan pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Winarno, FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Zu, K. S. A., Nsiah, A., & Bani, R. J. (2012). *Effect of processing equipment and duration of storage of palm fruits on palm oil yield and quality in the Kwaebibrem District , Ghana*. Agricultural Research and Reviews, 1(February), 18–2

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 minyak goreng, 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 kuat-kuat 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 :

$$\text{Angka asam} = \frac{V \text{ titrasi} \times N \text{ Naoh} \times 256}{B \text{ sampel} \times 1000} \times 100\%$$

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.

$$\text{Kadar kotoran} = \frac{C - B}{A} \times 100\%$$

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.

$$\text{Total Karoten} = \frac{25 \times 383 \times \text{Abs}}{100 \times W}$$

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 isoOOctane 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).

$$\text{DOBI} = \frac{\text{Ab}}{\text{As}}$$

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 yang di dapat setelah pemisahan antara minyak, air dan sludge. Pengambilan sampel minyak sebanyak 20gr kedalam gelas beker yang tersedia.

Persentase minyak terpisah = $(\text{tinggi wadah} - \text{minyak}) \times 100\%$

Lampiran 6. Perhitungan data primer

Tabel 1. Menghitung data primer asam lemak bebas

BLOK 1 & 2				
Sampel	Berat Sampel		Volume Titration NaOH	
	I	II	I	II
Q1R1	3,2670	3,228	7,76	7,6
Q1R2	3,2391	3,2179	7,8	7,79
Q1R3	3,2463	3,2345	8,15	8,1
Q1R4	3,2165	3,2207	8,2	8,3
Q2R1	3,2673	3,2755	7,77	7,8
Q2R2	3,2358	3,2719	7,85	7,95
Q2R3	3,2371	3,2426	8,1	8,2
Q2R4	3,2284	3,2382	8,3	8,3

Cara menghitung data primer

$$\begin{aligned}\text{Kadar ALB} &= \frac{V \text{ titrasi} \times N \text{ Naoh} \times 256}{B \text{ sampel} \times 1000} \times 100\% \\ &= \frac{7,76 \times 0,1 \times 256}{3,2365 \times 1000} \times 100 \% \\ &= \frac{198,656}{3236,5} \times 100 \% \\ &= 6,0807\end{aligned}$$

Tabel 2. Menghitung data primer kadar kotoran

BLOK 1				
perlakuan	A	B	C	kadar kotoran (%)
Q1R1	2,0055	0,7873	0,8035	0,8078
Q1R2	2,0702	0,7839	0,7954	0,5555
Q1R3	2,0254	0,7906	0,8006	0,4937
Q1R4	2,0619	0,7954	0,8022	0,3298
Q2R1	2,0464	0,7924	0,8099	0,8552
Q2R2	2,0559	0,7938	0,8100	0,7880
Q2R3	2,0080	0,7808	0,7903	0,4731
Q2R4	2,0284	0,7946	0,8013	0,3303
BLOK 2				
perlakuan	A	B	C	kadar kotoran (%)
Q1R1	2,0460	0,7774	0,7951	0,8651
Q1R2	2,0330	0,7890	0,8010	0,5903
Q1R3	2,0228	0,7798	0,7892	0,4647
Q1R4	2,0405	0,7839	0,7912	0,3578
Q2R1	2,0659	0,7795	0,8074	0,8651
Q2R2	2,0049	0,7797	0,7946	0,5903
Q2R3	2,0098	0,7970	0,8064	0,4647
Q2R4	2,0633	0,7815	0,7891	0,3578

Cara menghitung data primer

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar kotoran} &= \frac{CB}{A} \times 100 \% \\
 &= \frac{0,8035 - 0,7873}{2,0055} \times 100 \% \\
 &= 0,8078 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Menghitung data primer kadar karoten

BLOK 1 & 2				
Sampel	Berat Sampel		Panjang Gelombang 446 nm	
	I	II	I	II
Q1R1	0,1003	0,1004	0,516	0,516
Q1R2	0,1003	0,1004	0,494	0,483
Q1R3	0,1094	0,1095	0,522	0,524
Q1R4	0,1006	0,1007	0,454	0,452
Q2R1	0,108	0,1081	0,574	0,576
Q2R2	0,1082	0,1083	0,563	0,552
Q2R3	0,1068	0,1069	0,534	0,531
Q2R4	0,1099	0,1098	0,466	0,474

Cara menghitung data primer

$$\text{Kadar karoten} = \frac{\text{vol. pengenceran} \times \text{koef. ekstraksi} \times \text{abs}}{w \times 100}$$

$$= \frac{25 \times 383 \times 0,516}{0,1003 \times 100}$$

$$= 492,5922 \text{ ppm}$$

Tabel 4. Menghitung data primer DOBI

BLOK 1 & 2						
Sampel	Berat Sampel		Panjang Gelombang 446 nm		Panjang Gelombang 269 nm	
	I	II	I	II	I	II
Q1R1	0,0479	0,0480	0,323	0,320	0,099	0,098
Q1R2	0,0445	0,0444	0,309	0,307	0,098	0,096
Q1R3	0,0434	0,0433	0,275	0,274	0,09	0,091
Q1R4	0,0465	0,0466	0,266	0,270	0,091	0,093
Q2R1	0,0455	0,0454	0,324	0,329	0,101	0,102
Q2R2	0,0427	0,0428	0,308	0,323	0,097	0,104
Q2R3	0,0411	0,0412	0,279	0,282	0,091	0,091
Q2R4	0,0425	0,0426	0,278	0,284	0,094	0,095

Cara menghitung data primer

$$\begin{aligned}
 \text{DOBI} &= \frac{Ab}{As} \\
 &= \frac{0,323}{0,099} \\
 &= 3,2626
 \end{aligned}$$





Tabel 5. Menghitung data primer persentase minyak terpisah





BLOK 1			
perlakuan	Vol. Minyak	Vol. Cairan	Minyak Terpisah (%)
Q1R1	69,9435	387,8685	18,0328
Q1R2	101,7360	394,227	25,8065
Q1R3	152,6040	406,944	37,5000
Q1R4	178,0380	387,8685	45,9016
Q2R1	76,3020	400,5855	19,0476
Q2R2	95,3775	400,5855	23,8095
Q2R3	146,2455	394,227	37,0968
Q2R4	184,3965	406,944	45,3125
BLOK 2			
perlakuan	Vol. Minyak	Vol. Cairan	Minyak Terpisah (%)
Q1R1	76,3020	406,944	18,7500
Q1R2	101,7360	387,8685	26,2295
Q1R3	146,2455	400,5855	36,5079
Q1R4	171,6795	394,227	43,5484
Q2R1	82,6605	400,5855	20,6349
Q2R2	89,0190	406,944	21,8750
Q2R3	139,8870	394,227	35,4839
Q2R4	171,6795	400,5855	42,8571

Cara menghitung data primer

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase minyak terpisah} &= \frac{\text{Vol. Minyak}}{\text{Vol. Cairan}} \times 100 \% \\
 &= \frac{69,9435}{387,8685} \times 100 \% \\
 &= 18,0328 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Gambar Kegiatan Penelitian

Gambar	keterangan
	Proses sterilisasi kelapa sawit
	Proses pelumatan/ <i>digesting</i>
	Proses pengepresan/ <i>pressing</i>
	Proses klarifikasi minyak kelapa sawit

Gambar	Keterangan
	<p>Kegiatan pemisahan minyak sawit menggunakan corong pemisah</p>
	<p>Sampel untuk analisis parameter mutu minyak sawit</p>
	<p>Proses analisis kadar asam lemak bebas</p>
	<p>Penimbangan bahan untuk pembacaan spektrofotometer UV-Vis</p>

Gambar	keterangan
	<p>Kegiatan penyaringan Analisa kadar kotoran</p>
	<p>Pengutipan <i>raw material</i> berupa brondolan kelapa sawit</p>
	<p>Pembacaan Panjang gelombang spektrofotometer</p>
	<p>Penimbangan bahan untuk pembacaan spektrofotometer UV-Vis</p>