



## KUALITAS MINYAK KELAPA SAWIT DI PT. WANAPOTENSI GUNA MUSI BANYUASIN

**Nelissa Noriega**

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

Corresponding Author: [nelissaega@gmail.com](mailto:nelissaega@gmail.com)

<p><b>Info Article</b></p> <p>Received : 01 Desember 2023</p> <p>Revised : 14 Januari 2024</p> <p>Accepted : 02 Februari 2024</p> <p>Publication : 29 Februari 2024</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Quality, Oil, Palm</i></p> <p><b>Kata Kunci:</b> Kualitas, Minyak, Kelapa Sawit</p> <p><i>Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International License</i></p> 	<p><b>Abstract:</b> <i>This research is entitled Quality of palm oil at PT Wanapotensi Guna Musi Banyuasin. The formulation of the problem in this study is how the quality of water content, impurities and free fatty acids of CPO at PT Wanapotensi Guna? The aim is to determine the quality of water content, impurities and free fatty acids of CPO at PT Wanapotensi Guna. The research method is The method used in this research activity is by direct observation and literature review. The results showed that PT Wanapotensi Guna is an oil palm plantation that produces CPO through seven stages, namely harvesting oil palm fruits, sorting, boiling, separating, lubricating, pressing, and refining. Then, the CPO will be tested for quality based on three parameters, namely, moisture content, impurity content and free fatty acid content. CPO at PT Wanapotensi Guna, obtained an average value for free fatty acids (ALB) of 3.77%, moisture content of 0.12%, and dirt content of 0.19%, the value of the three still meets the SNI CPO quality standards.</i></p> <p><b>Abstrak:</b> Penelitian ini berjudul Kualitas Minyak Kelapa Sawit pada PT. Wanapotensi Guna Musi Banyuasin. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kualitas kadar air, kotoran dan asam lemak bebas CPO di PT Wanapotensi Guna? Adapun tujuan adalah untuk mengetahui kualitas kadar air, kotoran dan asam lemak bebas CPO di PT Wanapotensi Guna. Metode penelitian yaitu Metode yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah dengan melakukan observasi langsung dan kajian literatur. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa Pada PT Wanapotensi Guna merupakan kebun kelapa sawit yang menghasilkan CPO melalui tujuh tahapan, yaitu pemanenan buah kelapa sawit, penyortiran, perebusan, pemisahan, pelumatan, pengepresan, dan pemurnian. Kemudian, CPO akan diuji kualitasnya berdasarkan tiga parameter, yaitu, kadar air, kadar kotoran dan kadar asam lemak bebas. CPO di PT Wanapotensi Guna, dipeoleh nilai rata-rata untuk asam lemak bebas (ALB) sebesar 3,77%, kadar air 0,12%, dan kadar kotoran 0,19% nilai ketiganya tersebut masih memenuhi baku mutu SNI CPO.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## PENDAHULUAN

Indonesia menjadi produsen kelapa sawit terbesar di dunia dengan produksi mencapai 42,5 juta ton pada tahun 2020. Kelapa sawit dapat diolah menjadi minyak. Minyak kelapa sawit atau *Crude palm oil (CPO)* adalah minyak nabati yang berasal dari daging kelapa sawit. Selain itu, inti (karnel) dari kelapa sawit juga bisa menghasilkan minyak. Keduanya cukup memberikan kontribusi besar dalam perekonomian nasional bila dibandingkan dengan hasil komoditas perkebunan lainnya. CPO juga menghasilkan berbagai macam produk turunan yang memiliki banyak manfaat di berbagai bidang industri, seperti farmasi, kosmetik, dan makanan.

Salah satu contoh produk dari CPO adalah menjadi bahan baku minyak goreng. Minyak goreng kelapa sawit memiliki kandungan asam *oleat*, *linoleat*, vitamin A dan E yang baik bagi kesehatan. Selain minyak kelapa sawit terdapat berbagai jenis minyak yang berasal dari tanaman lain, seperti minyak kelapa (*coconut Oil*), minyak jagung (*Corn Oil*), minyak bunga matahari (*Sunflower Oil*), minyak zaitun (*Olive Oil*), minyak wijen (*Sesame Oil*), minyak kanola (*Canola Oil*), dan minyak kedelai. Namun minyak goreng kelapa sawit lebih diminati oleh masyarakat selain lebih tahan suhu tinggi, harganya jauh lebih murah dibandingkan minyak lain.

Tanaman kelapa sawit berakar serabut, akarnya banyak ditumbuhi bulu-bulu halus yang berfungsi melindungi tudung akar dan menyerap udara, air dan unsur hara yang ada dalam tanah.



Gambar 1.1. Tanaman Kelapa Sawit

Batang kelapa sawit tidak berkambium dan bercabang yang mana disebut sebagai tanaman monokotil. Untuk daunnya membentuk susunan dan memiliki tulang sejajar dalam satu pelepah bisa mencapai panjang 7,5- 9 meter dengan anak daun berkisar 250-400 helai per pelepah. Bunga kelapa sawit dibagi menjadi dua, yaitu bunga jantan dan betina yang terangkai dalam satu tandan. Bunga jantan memiliki bentuk lonjong, ujung kelopaknya sedikit meruncing dan bunganya lebih kecil. Sedangkan bunga betina berbentuk sedikit bulat, ujung kelopak hampir rata dan bunga lebih besar. Buah kelapa sawit terbentuk setelah adanya penyerbukan serta pembuahan. Butuh waktu enam bulan untuk buah siap panen dari sejak penyerbukan.



Gambar 1.2. Buah Kelapa Sawit

Tabel 1.1 Bagian-bagian buah kelapa sawit terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu sebagai berikut :

No.	Bagian Utama	Terbagi
1.	Perikaprium	Epikarium merupakan kulit buah yang keras dan licin.
		Mesokarium merupakan daging buah yang berserat dan mengandung minyak.
2.	Biji	Endokarium adalah tempurung berwarna hitam dan keras.
		Endosperm atau karnel adalah inti sawit yang juga bisa menghasilkan minyak.
		Embrio adalah bakal calon tanaman sawit.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan dengan peran penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia sebagai penghasil minyak nabati yang banyak dibutuhkan oleh sektor industri [6]. Untuk mendapatkan kualitas minyak yang bagus, tentu proses pemilihan buah kelapa sawit segar dan matang adalah kuncinya. Jenis utama buah kelapa sawit yang diolah adalah *Dura* dan *Tenera*.

Proses kelapa sawit utuh menjadi CPO di PT Wanapotensi Guna melalui beberapa tahapan, yaitu dimulai dengan memanen buah kelapa sawit yang dalam kondisi matang dan segar. Buah kelapa sawit yang telah dipanen diangkut menggunakan mobil dan dilakukan penimbangan sebelum dan sesudah bongkar muatan. Proses selanjutnya, buah kelapa sawit disortir untuk melihat tingkat kematangan yang nantinya dapat mempengaruhi tingkat asam lemak bebas (ALS). Lalu dibawa ke stasiun perebusan, yang berfungsi untuk mengurangi kadar air buah kelapa sawit dan memperlunakkan daging buah agar terpisah dari bijinya.

Kemudian diproses lagi di stasiun penembahan, yang berfungsi sebagai pemisah antara buah kelapa sawit dari tandannya dengan cara membanting buah ke dalam drum berputar. Pada stasiun pelumatan buah kelapa sawit sudah menjadi berondolan, di dalam proses ini telah terjadi pemisahan antara padatan dan cairan hingga membentuk adonan. Kemudian di stasiun pengepresan, ada mesin *screw press* yang berfungsi memeras berondolan untuk menghasilkan minyak kasar yang masih bercampur sampah dan lumpur kelapa sawit. Setelah di press minyak dikirim ke *sand trap* melalui pipa yang disebut *oil gutter*.

Tahap selanjutnya, ada di stasiun pemurnian minyak yang berperan memisahkan minyak dari air, kotoran dan lumpur yang mana terbagi menjadi tujuh, yaitu pertama *sand trap* berfungsi untuk memisahkan pasir atau kotoran yang masih tercampur dalam CPO. Kedua, *vibro separator* (ayakan getar) berfungsi memisahkan ampas yang masih ada pada minyak kasar. Ketiga, *crude oil tank* (COT) adalah tangki yang penampung minyak kasar dan ditambahkan air pengencer yang berfungsi menurunkan kandungan *non oil solid* (NOS). Keempat, *continous clarifer tank* (CCT) berfungsi memisahkan minyak, air, dan kotoran secara gravitasi yang mana posisi minyak berada di lapisan atas karena berat jenisnya lebih kecil dibandingkan berat jenis air dan pengotor lainnya yang akan berada di posisi bawah. Kelima, *oil tank* adalah penampungan sementara CPO sebelum diolah lebih lanjut. Oil tank dipanaskan dengan tujuan supaya air dan kotoran akan turun ke lapisan bawah. Keenam, *oil purifier* (pemurnian minyak) berfungsi mengurangi kadar air dalam CPO dengan menggunakan prinsip *sintrifugar* untuk

megurangi kadar kotoran dan kadar air cepat menguap, untuk itu memerlukan suhu  $95^{\circ}\text{C}$ , lalu dialirkan ke dalam *vacum dryer*. Ketujuh, minyak dipompa melalui *floating tank* menuju *vacum dryer* yang berfungsi mengurangi kadar air menggunakan suhu dan tekanan yang lebih rendah. Setelah itu, untuk tahap terakhir dalam pembuatan CPO ada di stasiun tangki penimbunan (*storage tank*). CPO yang telah melalui proses pemurnian akan disimpan dalam tangki ukuran besar yang memungkinkan dapat menyimpan minyak dalam jumlah besar. Sebelum nantinya dikirim ke perusahaan yang akan mengolah lebih lanjut untuk dijadikan produk.

Setelah menyelesaikan tahapan tersebut, pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) bisa menghasilkan CPO. Semua proses pengolahan dari kelapa sawit utuh menjadi CPO adalah rangkaian yang memiliki peran penting untuk menghasilkan kualitas minyak yang baik. CPO yang bagus adalah memiliki warna kemerahan, tidak berbau tengik, dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama, dan memiliki tingkat asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran yang rendah.

Tabel 2. Manfaat dari *crude Palm Oil* (CPO) dalam kehidupan sehari-hari, yaitu :

No.	Manfaat Crude Palm Oil (CPO)
1.	Dijadikan bahan baku minyak goreng.
2.	Dipakai sebagai bahan bakar alternatif biodiesel.
3.	Dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan. Contoh salah satunya dijadikan margarin yang nantinya bisa diolah menjadi produk lain, yaitu menjadi coklat, ice cream dan selai.
4.	Bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku kosmetik, karena memiliki tekstur yang dapat memberikan kelembaban. Seperti shampoo, bedak, lipstik, dan sabun.
5.	Bisa dimanfaatkan sebagai pelumas bagian luar mesin, seperti pada baja dan besi supaya tidak mudah berkarat dan lebih tahan lama.
6.	Bisa dijadikan sebagai bahan pembuatan cat kendaraan.

Minyak kelapa sawit salah satu komoditi penting untuk perekonomian Indonesia selain migas yang nilai ekspornya cukup baik. Tentu mutu dan kualitas CPO harus tetap terjaga. Proses pembuatan CPO ada tiga parameter yang mempengaruhi mutu-nya, yaitu :

### 1) Kadar Asam Lemak Bebas (ALB).

Asam lemak bebas adalah salah satu faktor mutu dari minyak kelapa sawit, standar ALB yaitu  $< 5\%$  karena semakin tinggi kadarnya maka kualitas minyaknya buruk dan sebaliknya apabila kadarnya rendah maka kualitas minyaknya bagus.

### 2) Kadar Air.

Kadar air adalah terdapat banyaknya air dalam sampel yang dapat mempengaruhi mutu CPO. Kadar air yang baik untuk CPO, yaitu dibawah  $< 0,25\%$ . Bisa terjadinya karena buah kelapa sawit yang membusuk atau rusak, secara alami atau saat proses pengolahan yang kurang maksimal.

### 3) Kadar Kotoran.

Kadar kotoran adalah semua bahan-bahan asing yang tidak dapat larut dalam minyak. Sebelumnya hasil minyak kelapa sawit telah melalui proses pengendapan supaya dapat menyaring kotoran yang memiliki ukuran besar. Namun kotoran yang berukuran kecil, seperti sabut hanya melayang dan tidak dapat disaring. Standar kadar kotoran, yaitu sebesar  $< 0,25\%$ .

PT Wanapotensi Guna merupakan salah satu perusahaan perkebunan kelapa sawit berskala nasional di Indonesia yang menghasilkan CPO yang nantinya dapat diolah lebih lanjut. Proses pengolahan kelapa sawit melibatkan beberapa langkah penting, yaitu pemetikan buah kelapa sawit, pemisahan tandan buah segar dan tandan kosong, perebusan, pemisahan minyak, pelumatan, pengepresan, pemurnian, dan pengemasan. Salah satu cara dalam mengukur mutu produk ialah menerapkan *quality control*, yang berfungsi dalam pengendalian terhadap mutu dari infut awal sampai akhir.

Dengan adanya penerapan *quality control* maka perusahaan dapat lebih efisien dalam proses produksi, khususnya dalam bidang industri pengolahan CPO minyak kelapa sawit. CPO dinyatakan baik apabila memenuhi kualitas sesuai dengan baku mutu SNI. Baku mutu CPO yang sesuai SNI 01-2901-2006 didasarkan pada tiga parameter, yaitu kadar air  $< 5\%$ , kotoran  $< 0,25\%$ , dan asam lemak bebas (ALB)  $< 0,25\%$ . Berdasarkan hal tersebut, maka dalam pengamatan kali ini saya ingin melihat kualitas CPO di PT Wanapotensi Guna. Adapun rumusan masalah dari pengamatan ini, yaitu bagaimana kualitas kadar air, kotoran dan asam lemak bebas CPO di PT Wanapotensi Guna? Adapun tujuan dari pengamatan ini, yaitu untuk mengetahui kualitas kadar air, kotoran dan asam lemak bebas CPO di PT Wanapotensi Guna.

## METHOD

Metode yang digunakan dalam kegiatan kuliah kerja lapangan ini, yaitu observasi dan kajian literatur.

Rumus perhitungan asam lemak bebas (ALB).

$$\text{ALB} = \frac{\text{Banyak titrasi KOH} \times 25,6 \times \text{normalitas KOH}}{\text{Banyak sampel}}$$

Rumus perhitungan kadar air.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_3}{W_2} = 100 \%$$

Keterangan :

$W_1$  = Berat sampel + berat beaker glass sebelum dioven

$W_2$  = Berat sampel

$W_3$  = Berat sampel + berat beaker glass sesudah dioven

Rumus perhitungan kadar kotoran.

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

Keterangan :

A = Berat kertas saring (sesudah sampel dioven)

B = Berat kertas saring (sebelum disaring dioven)

C = Berat sampel (gram)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

PT Wanapotensi Guna merupakan perkebunan kelapa sawit yang menghasilkan CPO melalui tujuh tahapan, yaitu pemanenan buah kelapa sawit, penyortiran, perebusan, pemisahan, pelumatan, pengepresan, dan pemurnian. Kemudian, CPO akan diuji kualitasnya berdasarkan tiga parameter, yaitu, kadar air, kadar kotoran dan kadar asam lemak bebas.

Kadar air, merupakan jumlah banyaknya air dalam sampel yang dapat mempengaruhi mutu CPO. Kadar air yang baik untuk CPO menurut SNI, yaitu dibawah <0,25%. Terjadinya kadar air dapat disebabkan oleh buah kelapa sawit yang membusuk atau rusak, dapat terjadi secara alami atau bisa juga karena proses pengolahan yang kurang maksimal. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan ketengikan. Kadar air CPO PT Wanapotensi Guna dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1. Hasil Analisis Kadar Air CPO PT Wanapotensi Guna.

Jam ke-	07.00	11.00	15.00
Berat sampel + beaker glass sebelum dioven (g)	72,4560	72,4560	72,4560
Berat sampel + beaker glass sesudah dioven (g)	72,4445	72,4442	72,4439
Berat sampel (g)	10	10	10
Kadar air (%)	0,11	0,12	0,12
Rata-rata (%)	0,12		

Sumber : Data diolah

Analisis kadar air dilakukan pada tiga waktu untuk memastikan kualitas CPO, karena semakin rendah suhu pemanasan maka semakin tinggi kadar air yang dihasilkan. Dari data di atas dapat dilihat kadar air pada CPO yang berasal dari tangki penimbunan minyak atau *storage tank* memiliki nilai rata-rata sebesar 0,12%. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar air, ini dapat disebabkan karena efisiensi alat produksi yang menurun, pengaruh proses sebelumnya dan bisa juga disebabkan karena buah kelapa sawit yang restan. Selain itu, bisa juga dipengaruhi oleh tekanan, kadar air awal keluaran *oil purifier*, temperatur, tetapi nilai dari analisa yang diperoleh masih dalam standar baku mutu.

Kadar kotoran adalah bahan-bahan asing yang tidak larut dalam minyak. Standar kadar kotoran, yaitu sebesar 0,02%. Kadar kotoran bisa disebabkan kinerja mesin pengolahan yang kurang maksimal, sehingga banyak kadar kotoran yang tidak tersaring. Kadar kotoran CPO PT Wanapotensi Guna dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2. Hasil Analisis Kadar Kotoran CPO PT Wanapotensi Guna.

Jam ke-	07.00	11.00	15.00
Berat kertas saring awal (tanpa sampel) (g)	1,0431	1,0427	1,0430
Berat kertas saring akhir (ada sampel) (g)	1,0448	1,0445	1,0451
Berat sampel (g)	10	10	10
Kadar kotoran (%)	0,017	0,018	0,021
Rata-rata (%)	0,019		

Sumber : Data diolah

Analisis kadar kotoran dilakukan pada tiga waktu untuk memastikan kualitas CPO. Dari data di atas dapat dilihat kadar kotoran pada CPO yang berasal dari tangki

penimbunan minyak atau *storage tank* memiliki nilai rata-rata sebesar 0,019%. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kadar kotoran pada setiap kali analisa, tetapi kadarnya masih memenuhi standar baku mutu. Hal ini bisa saja terjadi akibat kurang terjaganya kebersihan tangki penimbunan yang bisa saja terkontaminasi pengotor CPO itu sendiri, seperti cangkang dan sabut yang lolos pada proses penyaringan atau terkontaminasi pengotor yang berasal dari luar.

Asam lemak bebas merupakan salah satu parameter mutu dari minyak kelapa sawit, menurut SNI ALB yaitu  $< 5\%$ , semakin rendah nilai kadarnya maka semakin bagus kualitas CPO. ALB adalah asam lemak tidak terikat sebagai *trigliserida* yang dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral. Komponen ALB yang dominan untuk minyak kelapa sawit adalah jenis asam palmiat dan asam oleat. Faktor terjadinya asam lemak bebas pada CPO bisa karena buah kelapa sawit yang belum matang, tidak segar dan proses perebusan yang tidak maksimal. Kadar ALB CPO PT Wanapotensi Guna dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2. Analisis Kadar Asam Lemak Bebas CPO PT Wanapotensi Guna.

Jam Ke-	V KOH (ml)	N KOH	Berat Sampel (g)	Kadar ALB (%)	Rata-rata (%)
07.00	7,1	0,1026	4,985	3,74	3,77
08.00	7,1	0,1026	4,976	3,74	
09.00	7,2	0,1026	4,995	3,78	
10.00	7,2	0,1026	4,993	3,78	
11.00	7,2	0,1026	4,990	3,78	
12.00	7,2	0,1026	4,980	3,79	
13.00	7,2	0,1026	4,978	3,79	
14.00	7,2	0,1026	4,977	3,79	
15.00	7,2	0,1026	4,975	3,80	

Sumber : Data diolah

Dari tabel analisis di atas menunjukkan adanya peningkatan kadar ALB dipengaruhi oleh rendahnya suhu dan lama waktu penyimpanan di tangki penimbunan minyak atau *storage tank*. Selain itu peningkatan ALB bisa juga disebabkan banyaknya kandungan air yang mempercepat reaksi hidrolisis *trigliserida*, yang mana kondisi ini baik untuk pertumbuhan mikroba. Pertumbuhan mikroba merupakan salah satu

penyebab munculnya bau tengik pada CPO. Selain itu, dapat disebabkan karena adanya aktivitas enzim lipase, peroksidase, dan pengoksidasi yang dapat menghidroksis molekul lemak. Namun, untuk nilai rata-rata yang diperoleh dalam analisa, yaitu sebesar 3,77%. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa kadar ALB masih memenuhi standar baku mutu.

## CONCLUSION

Berdasarkan pengamatan CPO di PT Wanapotensi Guna, adanya aktivitas enzim lipase, peroksidase, dan pengoksidasi yang dapat menghidroksis molekul lemak maka didapatkan nilai rata-rata untuk asam lemak bebas (ALB) adalah sebesar 3,77%, Analisis kadar air dilakukan pada tiga waktu untuk memastikan kualitas CPO, karena semakin rendah suhu pemanasan maka semakin tinggi kadar air yang dihasilkan yaitu kadar air adalah sebesar 0,12%, dan Analisis kadar kotoran dilakukan pada tiga waktu untuk memastikan kualitas CPO. Dari data di atas dapat dilihat kadar kotoran pada CPO yang berasal dari tangki penimbunan minyak atau *storage tank* dengan kadar kotoran adalah sebesar 0,19% nilai ketiganya tersebut masih memenuhi baku mutu SNI CPO.

## REFERENCES

- Analisis Laboratorium. (2023) "HASIL ANALISA ASAM LEMAK BEBAS, KADAR AIR DAN KADAR KOTORAN DI PT WANAPOTENSI GUNA.
- Dr. Ir. Tungkot, Sipaung. (2023), MANFAAT DAN KEGUNAAN CANGKANG SAWIT. Lembaga Kebijakan Strategis Agribisnis Kelapa Sawit.
- Fahrudin, F., Zainullah, M. R. ., Afian, N. N. ., Mahfudi, M. K. ., & Syaifuddin, A. . (2022). SOSIALISASI PEMAHAMAN POLA KONSUMSI RUMAH TANGGA SEHAT DAN HEMAT TERHADAP PENGGUNAAN MINYAK GORENG DESA PONDOKKELOR KEC. PAITON . *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkarya*, 1(05), 151–161. <https://doi.org/10.62668/berkarya.v1i05.277>
- Gokomodo. (2023) HASIL MINYAK KELAPA SAWIT. DKI Jakarta 12210.
- Febrianti, N. (2023). PEMURNIAN MINYAK JELANTAH DENGAN MEMANFAATKAN METODE FISIKA MENGGUNAKAN BENTONITE DAN KARBON AKTIF. *JIMR : Journal Of International Multidisciplinary Research*, 2(01), 16–23. <https://doi.org/10.62668/jimr.v2i01.614>

- Hasrul Abdi, Hasibuan. (2016). DETERIORATION OF BLEACHABILITY INDEX PADA CRUDE PALM OIL : Bahan Review Dan Usulan Untuk SNI 01-2901-2006.
- Irmawan, A. ., Herianto, A. ., Reza, R., Fitriani, F., & Lifanda, L. (2022). PENINGKATAN TEKNIK PENGOLAHAN BUAH KELAPA MENJADI MINYAK GORENG BERMUTU MELALUI PROSES FERMENTASI DI DESA WAHA KEC WANGI-WANGI KAB WAKATOBI SULAWESI TENGGARA. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sabangka*, 1(02), 51–56. <https://doi.org/10.62668/sabangka.v1i02.73>
- Melya, Lestari., Ginda., Haro. (2016) PENETAPAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS PADA MINYAK KELAPA SAWIT (CRUDE PALM OIL) BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA. Perpustakaan Universitas Sumatera Utara.
- Mulyadi , M. ., Meidinariasty, A. ., & Taufik, M. . (2023). PEMBUATAN BIODIESEL DARI CPO OFF GRADE MENGGUNAKAN KATALIS KOH DENGAN METODE RADIASI GELOMBANG MIKRO. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 2(03), 150–160. <https://doi.org/10.62668/kapalamada.v2i03.574>
- Nina, Yuniva. (2019) ANALISA MUTU CRUDE PALM OIL DENGAN PARAMETER KADAR ASAM LEMAK BEBAS, KADAR AIR DAN KADAR ZAT PENGOTOR DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. PERKEBUNAN NUSANTARA-V TANDUN KABUPATEN KAMPAR.
- Ningsih, V. D., Fitria, L. ., & Nurrosyidah, S. (2023). PEMANFAATAN MINYAK ATSIRI BUNGA MELATI DALAM LILIN AROMATERAPI SEBAGAI PENCEGAHAN KECEMASAN PADA IBU NIFAS DI DESA KENDIT. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sabangka*, 2(05), 284–291. <https://doi.org/10.62668/sabangka.v2i05.769>
- Tanjung, Y. . (2022). PELATIHAN KEWIRAUSAHAAN DALAM MENGELOLA BAHAN LIMBAH BATOK KELAPA MENJADI LAMPU HIAS, LONCENG, ASBAK DAN TEKO PADA SMK NEGERI 1 BERINGIN . *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sabangka*, 1(04), 144–148. <https://doi.org/10.62668/sabangka.v1i04.264>
- Wahyuni, T. ., Zamhari, A. ., Sahara, A. R. ., & Dewi, M. C. . (2022). PENGELOLAAN SABUT KELAPA SEBAGAI MEDIA TANAM HIDROPONIK ATAU COCOPEAT . *Jurnal Pengabdian Masyarakat*

*Berkarya*, 1(06), 204–211. <https://doi.org/10.62668/berkarya.v1i06.451>

- Yan, Fauzi., Yustina E Widyastuti., Iman, Satyawibawa., Rudi, H Paeru. (2012) **KELAPA SAWIT BUDI DAYA PEMANFAATAN HASIL DAN LIMBAH ANALISIS DAN PEMASARAN**. Wisma Hijau, Jl. Raya Bogor Km.30 Mekarsari, Cimanggis, Depok 16952: Penebar Swadaya.
- Yulianto. (2020) **ANALISIS QUALITY CONTROL MUTU MINYAK KELAPA SAWIT DI PT. PERKEBUNAN LEMBAH BHAKTI ACEH SINGKIL**. Program Studi Kimia, UIN Ar-Raniry.
- Yudhistira. (2022) **PERBEDAAN MINYAK SAYUR DAN MINYAK GORENG SERTA KELEBIHANNYA**.
- Zaman, S., Dan Rosa, R,N. (2017). **PENGELOLAHAN PEMBIBITAN TANAMAN KELAPA SAWIT (ELAIS GUINEENSIS JACQ.) Di Kebun Bangun Bandar, Sumatera Utara**. Buletin Agrohorti, Vol.5, No.3, PP.325-333.