



Karakteristik Karbon Aktif Tempurung Kelapa dan Bentonit Sebagai Adsorben Paa Kualitas CPO (*Crude Palm Oil*)

Niki Selvia, Universitas Islam Sumatera Utara, Inodensia

Miftahul Husnah, Universitas Islam Sumatera Utara, Inodensia

Abdul Halim Daulay, Universitas Islam Sumatera Utara, Inodensia

ABSTRACT

This study was conducted to determine the characteristics of CPO before and after purification using coconut shell activated carbon and bentonite. The parameters tested were odor, color, moisture content, free fatty acids, dirt content. The results obtained in this study the characteristics of CPO before being carried out obtained a normal odor, reddish orange color, moisture content of 0.30%, free fatty acids 0.3582%, impurity content 0.45%, already in accordance with the standards. impurities 0.45%, already in accordance with SNI standards. For the characteristics of CPO after purification of the water content test, the parameter results were obtained odor test is normal, color test is reddish orange, water content test is 0.14%-0.17%, free fatty acid test is 0.2552%-0.2556%, dirt content test is 0.10%-0.15%. These results have met the SNI standard.

ARTICLE HISTORY

Submitted 16/03/2024

Revised 22/03/2024

Accepted 20/05/2024

KEYWORDS

peaking, palm oil (cpo), coconut shell and bentonite.

CORRESPONDENCE AUTHOR

✉ selvianiki123@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.9030>

1. PENDAHULUAN

Minyak kelapa sawit adalah salah satu jenis minyak sawit yang diproduksi melalui proses ekstraksi dari buah kelapa sawit. Jenis serbuk gergaji yang sering digunakan ialah serbuk gergaji bekas untuk produksi CPO biasanya berasal dari spesies *Attelea maripa* dan *Elaeis oleifera*. (Anggraini, 2017) Minyak sawit mentah mengandung trigliserida sebagai komponen utama dan fraksi kecil non-trigliserida. Untuk mendapatkan minyak nabati, komponen non-trigliserida harus dipisahkan atau dikurangi hingga tingkat yang dapat diterima melalui proses pemurnian. Penjernihan dilakukan untuk menghilangkan kotoran fisik pada minyak berupa sisa karet, sisa sabun, logam, hasil oksidasi dan pigmen seperti klorofil.

Minyak goreng sawit merupakan salah satu jenis minyak yang umum dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Minyak nabati merupakan salah satu bahan yang dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk Indonesia (Musyawaroh, 2018) Bahan baku utama industri memasak minyak sawit adalah CPO (*Crude Palm Oil*).

Pemucatan minyak sawit pada industri penyulingan minyak sawit biasanya dilakukan dengan bahan penyerap berupa bleaching earth. Pemucatan komersial minyak sawit dilakukan pada suhu 100-130 °C selama 30 menit, dengan konsentrasi pemutih 6-12 kg/ton minyak sawit atau sekitar 0,6-1,2% (Pahan, 2008). (Dwi, 2011) menggunakan karbon aktif dan bentonit sebagai penyerap dalam pemutihan minyak sawit. Kondisi kerja terbaik dicapai pada penelitian ini ketika bleaching dilakukan pengerasan dengan karbon aktif dan bentonit 50%, suhu 50 °C dan waktu pemucatan 50 menit.

Bentonit adalah koloid alami yang terbuat dari aluminium silikat terhidrasi. Bentonit mempunyai kemampuan mengembang, mempunyai sifat penukar ion, mempunyai luas permukaan yang besar, dan mudah menyerap air. Bentonit merupakan mineral yang memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik CPO sebelum dan sesudah dilakukan pemurnian menggunakan karbon aktif tempurung kelapa dan bentonit.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen atau dilakukan penelitian langsung di beberapa Laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purnance*, oven, *microwave*, *beaker glass*, Uv-Vis, *hot plate magnetic stirrer*, kertas saring, neraca digital, ayakan 100 mesh, spatula, corong, cawan porselen, botol sampel,



aluminium foil. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempurung kelapa, bentonit, CPO (minyak sawit mentah) yang didapat dari PTPN IV Adolina.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap T.A. 2022/2023, penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengembangan Politeknik Teknologi Kimia Industri Jl. Medan Tenggara No. VII, Medan Tenggara, di Laboratorium Pengujian UPT. Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Medan dan Pengambilan CPO di PTPN IV Adolina.

2.3 Prosedur

2.3.1 Proses Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa

Diambil tempurung kelapa, kemudian dibersihkan dari kotorannya, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2-3 hari. Setelah itu dipotong tempurung kelapa yang sudah dikeringkan menjadi bagian yang kecil-kecil. Dimasukkan tempurung kelapa ke dalam furnace untuk proses karbonisasi dengan suhu 600 °C selama 2 jam. Kemudian diaktivasi fisika menggunakan microwave dengan daya 630watt selama 20 menit. Karbon aktif tempurung kelapa dibilas menggunakan aquadest hingga pH netral.

2.3.2 Proses Persiapan Sampel Untuk Pengujian Minyak Sawit Mentah (CPO)

Diambil minyak sawit mentah. Kemudian masukkan minyak sawit mentah ke dalam gelas beker dipanaskan dengan suhu 70°C. Setelah minyak mencair selanjutnya dilakukan pengujian minyak sawit mentah, pengujian yang dilakukan yaitu bau, warna, kadar air, asam lemak bebas, dan kadar kotoran. Hasil pengujian dibandingkan dengan SNI 01-2910-2006 tentang minyak kelapa sawit (CPO).

2.3.3 Proses Persiapan Sampel Pemurnian Minyak Sawit Mentah (CPO) Menggunakan Karbon Aktif Tempurung Kelapa dan Bentonit

Diambil minyak sawit mentah, kemudian masukkan minyak sawit ke dalam 3 buah gelas beker masing-masing sebanyak 95 gram. Pada sampel pertama masukkan karbon aktif dan bentonit sebanyak 5 gram dengan variasi 70% : 30%. Pada sampel kedua masukkan karbon aktif dan bentonit sebanyak 5 gram dengan variasi 60% : 40%. Pada sampel ketiga masukkan karbon aktif dan bentonit sebanyak 5 gram dengan variasi 50% : 50%.

2.3.4 Pengujian Bau

Diambil minyak secukupnya kemudian masukkan kedalam gelas arloji yang telah dibersihkan dan kering, kemudian cium sampel untuk mengetahui baunya. Dilakukan minimal dengan 3 orang penguji atau 1 orang yang telah ahli dalam bidang tersebut, Jika tercium bau khas minyak sawit mentah (CPO) maka hasilnya normal, tetapi jika tercium selain bau khas minyak sawit mentah (CPO) maka dinyatakan hasilnya tidak normal.

2.3.5 Pengujian Warna

Diambil minyak secukupnya kemudian masukkan ke dalam gelas arloji yang telah dibersihkan dan kering, kemudian amati warna yang terdapat pada minyak. Dilakukan minimal dengan 3 orang penguji atau 1 orang ahli. Jika terlihat warna jingga kemerah-merahan atau warna lain sesuai dengan jenis minyaknya maka hasilnya normal tetapi jika terlihat warna lain selain warna jingga kemerah-merahan atau warna sejenisnya maka dinyatakan hasilnya tidak normal.

2.3.6 Pengujian Kadar Air

Dikeringkan wadah yang akan dipakai dalam oven pada suhu 103°C untuk sedikitnya 15 menit, dinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. dilelehkan minyak dengan pemanasan pada suhu 50°C – 20°C, dan diaduk rata. ditimbang 5gram – 10 gram minyak yang sudah dilelehkan tersebut ke dalam wadah yang sudah dikeringkan tadi. dimasukkan wadah dengan minyak ke dalam desikator hingga suhu minyak mencapai suhu ruang, kemudian ditimbang. dipanaskan dalam oven pada suhu 103°C ± 2°C selama 30 menit, kemudian segera masukkan ke dalam desikator, dinginkan selama 15 menit, lalu ditimbang. Diulangi pemanasan dalam oven selama 30 menit, pendingin dalam desikator dan penimbang beberapa kali, sampai selisih berat 2 penimbangan berturut-turut melebihi 0,02% dari berat sampel uji. Dihitung persentase kadar air berdasarkan rumus persamaan 1.

$$\% \text{ kadar air} = (W1 - W2) / (W1 - W0) \times 100(\%) \quad (1)$$

Keterangan:

W0 : bobot gelas beaker kosong (gram)

W1 : berat gelas beaker + sampel (gram)

W2 : berat gelas beaker + sampel setelah pemanasan (gram)

2.3.7 Pengujian Asam Lemak Bebas

Dipanaskan minyak pada suhu 60° C sampai 70° C, diaduk hingga homogen. Kemudian ditimbang minyak sebanyak 10 ml dituang kedalam erlenmeyer 250 ml. Setelah itu ditambahkan 50 ml pelarut yang sudah dinetralkan. Dipanaskan diatas penangas air atau pemanas dan diatur suhunya pada 40° C sampai minyak larut semuanya. Ditambahkan larutan indikator fenolftalein sebanyak 1-2 tetes. Lalu dititrasi dengan larutan titar sambil digoyang-goyang hingga mencapai titik akhir yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda (merah jambu) yang stabil untuk minimal selama 30 detik. Setelah itu dicatat penggunaan ml larutan titar. Dilakukan analisis sekurang-kurangnya duplo, perbedaan antara kedua hasil uji tidak boleh melebihi 0,05%. Dan dihitung persentase asam lemak bebas berdasarkan rumus persamaan 2.

$$\% \text{ Kadar Asam Lemak Bebas} = 25,6 \times V \times N \times W \quad (2)$$

Keterangan:

V = Volume titrasi larutan yang digunakan (ml) W = Berat sampel (gram)
N = Normalitas larutan yang digunakan (N) 25,6 = Ketetapan

2.3.8 Pengujian Kadar Kotoran

Digunakan sampel uji hasil penentuan kadar air yang sudah diketahui beratnya. Kemudian dicuci alat penyaring yang akan dipakai dengan pelarut, keringkan dalam oven pada suhu 103 °C selama 30 menit, dinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Lalu ditambahkan 50 ml pelarut ke dalam sampel dan dipanaskan pada penangas air sambil digoyang-goyang sampai minyak larut semua. Disaring melalui alat penyaring yang telah disiapkan sebelumnya. Setelah itu dilakukan pencucian beberapa kali dengan menggunakan pelarut setiap kalinya 10 ml sampai alat penyaringnya bersih dari minyak. Kemudian dikeringkan alat penyaring dengan seluruh isinya dalam oven pada suhu 103 °C ± 2 °C selama 30 menit. Dinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang beratnya. Diulangi pengeringan, pendingin dan penimbang seperti di atas hingga selisih 2x penimbang berturut-turut tidak melebihi 0,01% dari berat sampel yang diuji. Dihitung persentase kadar kotoran berdasarkan rumus persamaan 3.

$$\% \text{ kotoran} = \frac{W1 - W2}{W1 - W0} \times 100(\%) \quad (3)$$

Keterangan:

W0 = berat wadah (gram)
W1 = berat wadah dengan contoh (gram)
W2 = berat wadah contoh setelah dikeringkan (gram)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Luas Permukaan

Luas permukaan adsorben merupakan salah satu parameter yang penting. karbon aktif dapat dikatakan sebagai adsorben yang baik jika memiliki luas permukaan yang tinggi karena luas permukaan adsorben merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi proses adsorpsi. Berikut hasil luas permukaan pada karbon aktif tempurung kelapa dan bentonit dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Luas Permukaan Karbon Aktif dan Bentonit

No	Nama Sampel	Luas permukaan (m ² /g)
1	Karbon Aktif	137,9034
2	Bentonit	156,8511

Pada Tabel 1 didapat nilai luas permukaan dengan metode adsorpsi *methylene blue*. Karbon aktif memiliki nilai 137,9034 m²/g dan bentonit memiliki nilai 156,8511 m²/g.

3.2 Bau CPO Sebelum dan Sesudah Pemurnian

Setelah dilakukan Pengujian bau CPO sebelum dan sesudah pemurnian dapat dilihat hasil pengujian pada table berikut.

Tabel 2. Bau CPO Sebelum dan Sesudah Pemurnian

Variasi	Hasil Pengujian Bau	SNI 01-2901-2006
CPO	Normal	Normal
Sampel A	Normal	
Sampel B	Normal	
Sampel C	Normal	

Pada Tabel 2 diperoleh bau CPO sebelum pemurnian didapatkan bau normal. Pada sampel A (70% : 30%) menghasilkan bau normal. Pada sampel B (60% : 40%) menghasilkan bau normal. Pada sampel C (50% : 50%) menghasilkan bau normal. Hasil pemurnian tersebut apabila dibandingkan dengan SNI 01-2901-2006 telah memenuhi standar, yaitu bau normal.

3.3 Warna CPO Sebelum dan Sesudah Pemurnian

Didapat hasil Pengujian warna CPO sebelum dan sesudah pemurnian dapat dilihat pada tabel berikut.

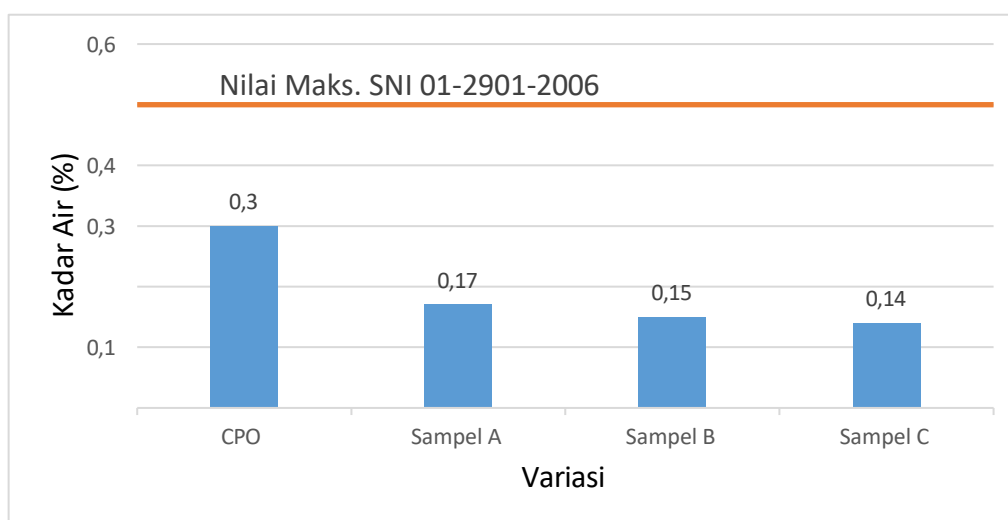
Tabel 3. Warna CPO Sebelum dan Sesudah Pemurnian

Variasi	Hasil Pengujian Warna	SNI 01-2901-2006
CPO	Jingga kemerah-merahan	Jingga kemerah-merahan
Sampel A	Jingga kemerah-merahan	
Sampel B	Jingga kemerah-merahan	
Sampel C	Jingga kemerah-merahan	

Pada Tabel 3 diperoleh warna CPO sebelum pemurnian didapatkan warna jingga kemerah-merahan. Pada sampel A (70% : 30%) menghasilkan warna jingga kemerah-merahan. Pada sampel B (60% : 40%) menghasilkan warna jingga kemerah-merahan. Pada sampel C (50% : 50%) menghasilkan warna jingga kemerah-merahan. Hasil pemurnian tersebut apabila dibandingkan dengan SNI 01-2901-2006 telah memenuhi standar, yaitu warna jingga kemerah-merahan.

3.4 Kadar Air CPO Sebelum dan Sesudah Pemurnian

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil untuk pengujian kadar air CPO sebelum dan sesudah pemurnian dapat dilihat pada Gambar 1.



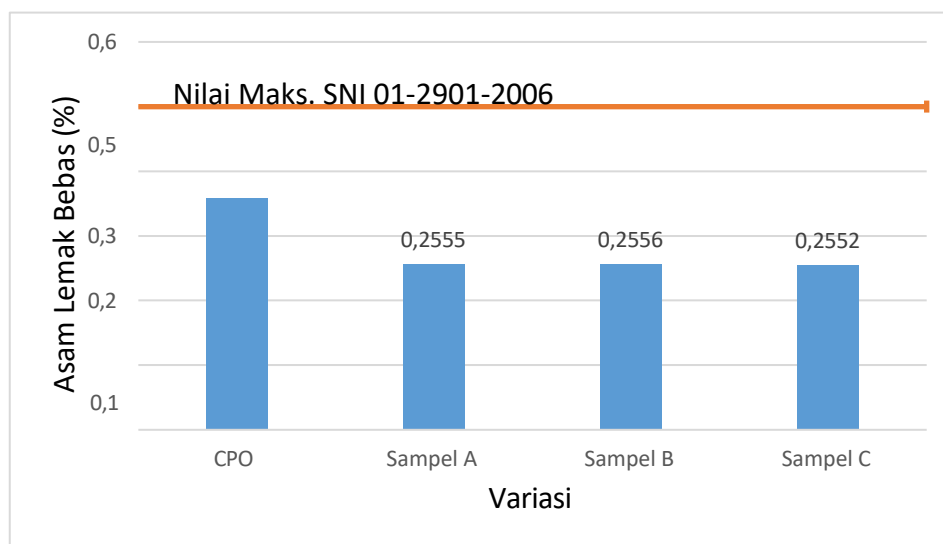
Gambar 1. Grafik Kadar Air CPO Sebelum dan Sesudah Pemurnian

Gambar 1 menunjukkan grafik nilai kadar air sebelum dan sesudah pemurnian telah memenuhi SNI 01-2901-2006. Grafik tersebut menunjukkan bahwa nilai kadar air maksimum yaitu 0,5% dan untuk CPO sebesar 0,3%. Pada

sampel A persentase penurunan sebanyak 43%, pada sampel B persentase penurunan sebanyak 50%, dan pada sampel C persentase penurunan sebesar 53%. Nilai kadar air terkecil terdapat pada variasi sampel C, hal ini karena bentonit memiliki luas permukaan yang tinggi sehingga sampel C merupakan adsorben yang memiliki luas permukaan lebih tinggi dibandingkan sampel A dan B.

3.5 Asam Lemak Bebas CPO Sebelum dan Sesudah Pemurnian

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil untuk pengujian asam lemak bebas CPO sebelum dan sesudah pemurnian dapat dilihat pada Gambar 2.

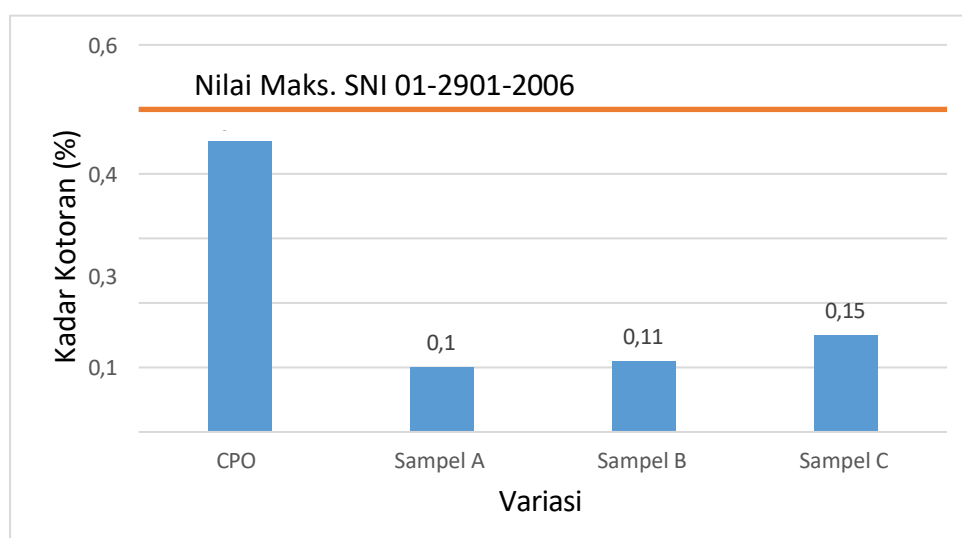


Gambar 2. Grafik Asam Lemak Bebas CPO Sebelum dan Sesudah Pemurnian

Pada Gambar 2 menunjukkan grafik nilai asam lemak bebas sebelum dan sesudah pemurnian telah memenuhi SNI 01-2901-2006. Grafik menunjukkan bahwa nilai asam lemak bebas maksimum yaitu 0,5% dan untuk CPO sebesar 0,3582%. Pada sampel A persentase penurunan sebanyak 28,67%, pada sampel B persentase penurunan sebanyak 28,64%, dan pada sampel C persentase penurunan sebesar 28,75%. Nilai asam lemak bebas terkecil terdapat pada variasi sampel C, hal ini karena tingginya asam lemak bebas pada minyak dipengaruhi oleh kualitas CPO yang diproses. Kualitas CPO dari *supplier* rendah disebabkan oleh tingginya kadar air yang terkandung dalam CPO sehingga menyebabkan terjadinya hidrolisa pada minyak yang menghasilkan asam lemak bebas.

3.6 Kadar Kotoran CPO Sebelum dan Sesudah Pemurnian

Berdasarkan hasil pengujian kadar kotoran CPO sebelum dan sesudah pemurnian dapat dilihat hasil pengujian pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kadar Kotoran CPO Sebelum dan Sesudah Pemurnian

Gambar 3 menunjukkan grafik nilai kadar kotoran sebelum dan sesudah pemurnian telah memenuhi SNI 01-2901-2006. Grafik menunjukkan bahwa nilai kadar kotoran maksimum yaitu 0,5% dan untuk CPO sebesar 0,45%. Pada sampel A persentase penurunan sebanyak 77%, pada sampel B persentase penurunan sebanyak 75%, dan pada sampel C mengalami persentase sebesar 66%. Nilai kadar kotoran terkecil terdapat pada variasi sampel A, hal ini disebabkan karena karbon aktif yang digunakan lebih banyak dan memiliki daya serap yang besar sehingga dapat menyerap kadar kotoran yang ada pada minyak. Tingginya kadar kotoran pada minyak kelapa sawit dapat disebabkan bahan baku yang kurang bersih, kesalahan selama pengolahan dan proses pemurnian tidak berjalan dengan baik (Sapri, 2018).

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Karakteristik CPO sebelum dilakukan proses pemurnian menggunakan karbon aktif tempurung kelapa dan bentonit diperoleh hasil parameter bau normal, warna jingga kemerah-merahan, kadar air bernilai 0,30%, asam lemak bebas 0,3582%, kadar kotoran bernilai 0,45%, dan bilangan peroksida bernilai 7,9835% telah memenuhi standar SNI 01-2901-2006 tentang Minyak Kelapa Sawit (CPO). Sedangkan karakteristik CPO sesudah dilakukan proses pemurnian menggunakan karbon aktif tempurung kelapa dan bentonit diperoleh hasil parameter uji bau yaitu normal, uji warna yaitu jingga kemerah-merahan, uji kadar air yaitu sebesar 0,14%-0,17%, uji asam lemak bebas yaitu sebesar 0,2552%-0,2556%, dan uji kadar kotoran yaitu sebesar 0,10%-0,15%. Hasil tersebut telah memenuhi standar SNI 01-2901-2006 tentang Minyak Kelapa Sawit (CPO).

4.2 Saran

Penulis berharap kepada peneliti selanjutnya untuk pemilihan sampel minyak untuk mengetahui kualitasnya. Dan mengganti atau menambahkan aktivasi karbon agar mendapatkan luas permukaan yang lebih baik lagi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Dwi Wahyu, Muhammad Nur Hidayat. (2011). Optimasi Pencampuran Carbon Active Bentonit Sebagai Adsorben Dalam Penurunan Kadar FFA (*Free Fatty Acid*) Minyak Goreng Bekas Melalui Proses Adsorpsi. UNDIP.
- Anggraini, D. A. & W. Wijaya. (2017) Analisa Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Tree Diagram. *Jurnal Surya Teknik*, Vol 5(2).
- D.R. Pangestuti and S. Rohmawati. (2018). “Kandungan Peroksida Minyak Goreng Pada Pedagang Gorengan Di Wilayah Kecamatan Tembalang Kota Semarang”. *Res Study*, Vol V, no 2, pp. 205 – 211
- Musyaroh & Nur Hidayati. (2018). The Effect of Stirring Length Time and NaOH Concentration on the Neutralization Process of Superworm Cooking Oil Purification. *Journal Technology and Technology Management*. 7(2).
- Pahan I. (2008). Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar Swadaya, Jakarta. Edisi V.11 – 30.
- Sapri. (2018). Analisis Mutu Crude Palm Oil (CPO) Pada Industri Kelapa Sawit Studi Kasus Pt. Surya Raya Lestari II. Politeknik Pertanian Negeri Padang. Hal 26
- Sni 01-2901-2006. (2006). “*Minyak Kelapa Sawit (Cpo)*”. Badan Standarisasi Nasional, Indonesia.