

**Kluster : Penelitian Dasar Interdisipliner  
No Registrasi Pendaftaran : 231020000071384**

**LAPORAN PENELITIAN**

**PENINGKATAN MUTU PEMURNIAN MINYAK GORENG CURAH DAN  
BEKAS PAKAI BERBASIS *TREATED NATURAL ZEOLITE* DAN  
KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI  
ADSORBEN DI MEDAN TUNTUNGAN**



**PENELITI :**

**Ety Jumiati, S.Pd., M.Si (Ketua)**

**Meutia Nanda, S.KM., M.Kes (Anggota)**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
(LP2M)**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN**

**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

1. a. Judul Penelitian : Peningkatan Mutu Pemurnian Minyak Goreng  
Curah dan Bekas Pakai Berbasis *Treated Natural Zeolite* dan Karbon Aktif Tempurung Kelapa  
Sebagai Adsorben Di Medan Tuntungan
- b. Kluster Penelitian : Penelitian Dasar Interdisipliner
- c. Bidang Keilmuan : Fisika
- d. Kategori : Kelompok
2. Ketua Peneliti : Ety Jumiati, S.Pd., M.Si, dkk
3. ID Peneliti : 202701840410000
4. Unit Kerja : Fakultas Sains dan Teknologi
5. Waktu Penelitian : 5 Bulan
6. Lokasi Penelitian : Medan
7. Biaya Penelitian : Rp. 40.000.000,- (*Empat Puluh juta rupiah*)

Medan, Oktober 2023

Peneliti, Ketua

Disahkan Oleh Ketua  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian  
Kepada Masyarakat (LP2M) UIN  
Sumatera Utara Medan



Dr. Nispuh Khoiri, M.Ag  
NIP. 197204062007011047

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'Ety Jumiati', is written over a large, light-colored oval shape.

Ety Jumiati, S.Pd, M.Si  
NIB. 1100000072

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ety Jumiati, S.Pd., M.Si  
Jabatan : Lektor  
Unit Kerja : Fisika / Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri  
Sumatera Utara  
Alamat : Jl. Lapangan Golf. Desa Durian Jangak, Kecamatan  
Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Provinsi  
Sumatera Utara Medan

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Judul penelitian ***“PENINGKATAN MUTU PEMURNIAN MINYAK GORENG CURAH DAN BEKAS PAKAI BERBASIS TREATED NATURAL ZEOLITE DAN KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI ADSORBEN DI MEDAN TUNTUNGAN”*** merupakan karya original saya.
2. Jika di kemudian hari ditemukan fakta bahwa judul merupakan karya orang lain dan/atau plagiasi, dan sedang didanai maka saya akan bertanggung jawab untuk dan siap mendapatkan sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, Oktober 2023

Yang Menyatakan,



Ety Jumiati, S.Pd, M.Si

NIB. 1100000072

**PENINGKATAN MUTU PEMURNIAN MINYAK GORENG CURAH DAN  
BEKAS PAKAI BERBASIS *TREATED NATURAL ZEOLITE* DAN  
KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI  
ADSORBEN DI MEDAN TUNTUNGAN**

**ABSTRAK**

Minyak goreng merupakan campuran dari beberapa senyawa yang komposisi terbanyak mengandung hampir 100% lemak. Minyak goreng jika terlalu panas akan menghasilkan asam lemak bebas dan akan timbul senyawa karbonil dan peroksida yang dapat menyebabkan keracunan pada manusia. Tujuan penelitian ini adalah peningkatan mutu pemurnian minyak goreng curah dan bekas pakai berbasis *Treated Natural Zeolit* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben di Medan Tuntungan. Peningkatan mutu minyak goreng curah dan bekas pakai setelah proses pemurnian minyak goreng menggunakan *Treated Natural Zeolit* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben yaitu menghasilkan nilai kadar air sebesar 0,09-0,10%, asam lemak bebas sebesar 0,14-0,30%, dan bilangan peroksida sebesar 2,09-6,28 meq/kg yang masih memenuhi standar mutu minyak goreng sawit yang sesuai dengan SNI 7709:2019 dengan persentase penurunan nilai kadar air sebesar 0-60%, asam lemak bebas sebesar 0-63,41%, dan bilangan peroksida sebesar 15,82-66,93%.

**Kata kunci** : minyak goreng curah, minyak goreng bekas pakai, *Treated Natural Zeolit* dan karbon aktif tempurung kelapa.

## KATA PENGANTAR



Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga dapat menyempurnakan penyelesaian buku yang berjudul “*Peningkatan Mutu Pemurnian Minyak Goreng Curah dan Bekas Pakai Berbasis Treated Natural Zeolite dan Karbon Aktif Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Di Medan Tuntungan*”. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Muhammad SAW beserta kerabat, sahabat, para pengikutnya sampai akhir zaman, adalah sosok yang telah membawa manusia dan seisi alam dari kegelapan ke cahaya sehingga kita menjadi manusia beriman, berilmu, dan tetap beramal shaleh agar menjadi manusia yang berakhlak mulia.

Penulisan buku ini bertujuan untuk melengkapi persyaratan luaran penelitian. Buku ini juga diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan, khususnya pendidikan fisika dalam instalasi nilai-nilai Islam yang terpadu dalam proses pembelajaran di lingkungan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Dalam penulisan buku ini, saya sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang perlu perbaikan di sana sini, sumbangan pemikiran yang membangun sangat penulis harapkan dari rekan-rekan sejawat terutama dari dosen-dosen senior. Juga usulan dari para pengguna buku ini terutama mahasiswa Fisika.

Medan, Oktober 2023

Penulis

Ety Jumiati, S.Pd., M.Si  
NIB. 1100000072

## DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Minyak Goreng	5
2.1.1 Minyak Goreng Curah	8
2.1.2 Minyak Goreng Bekas Pakai	9
2.2 <i>Treated Natural Zeolite (TNZ)</i>	10
2.3 Karbon Aktif	11
2.4 Tempurung Kelapa	14
2.5 Penelitian yang Relevan	16
2.6 Hipotesis Penelitian	17
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.3 Rancangan Penelitian	19
3.4 Bagan Alir Penelitian	20
3.5 Prosedur Penelitian	23

<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Data Hasil Mutu Karbon Aktif Tempurung Kelapa	26
4.2 Data Hasil Mutu Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Bekas Pakai Sebelum Pemurnian Minyak Goreng	27
4.3 Data Hasil Mutu Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Bekas Pakai Setelah Pemurnian Minyak Goreng	28
4.3.1 Parameter Uji Warna	28
4.3.2 Parameter Uji Kadar Air	29
4.3.3 Parameter Uji Asam Lemak Bebas	30
4.3.4 Parameter Uji Bilangan Peroksida	32
4.4 Pembahasan Penelitian	34
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	36
<b>LAMPIRAN</b>	38

## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Hal
2.1	Standar Mutu Minyak Goreng Sawit Menurut SNI 7709:2019	5
2.2	Tipe <i>Treated Natural Zeolite</i> (TNZ)	10
2.3	Keunggulan Karbon Aktif	11
2.4	Syarat Mutu Karbon Aktif Menurut SNI 06-3730-1995	12
2.5	Kandungan Tempurung Kelapa	14
3.1	Rancangan Penelitian	19
4.1	Data Hasil Mutu Karbon Aktif Tempurung Kelapa	26
4.2	Data Hasil Mutu Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Bekas Pakai Sebelum Pemurnian Minyak Goreng	27
4.3	Data Parameter Uji Warna	28
4.4	Data Parameter Uji Kadar Air	29
4.5	Data Parameter Uji Asam Lemak Bebas	30
4.6	Data Parameter Uji Bilangan Peroksida	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Hal
2.1	<i>Treated Natural Zeolite (TNZ)</i>	11
2.2	Bentuk Karbon Aktif	12
2.3	Tempurung Kelapa	16
3.1	Diagram Alir Tahap Pembuatan dan Pengujian Karbon Aktif Tempurung Kelapa	20
3.2	Diagram Alir Tahap Pengujian Minyak Goreng Curah dan Bekas Pakai Sebelum Proses Pemurnian Minyak Goreng	21
3.3	Diagram Alir Tahap Pengujian Minyak Goreng Curah dan Bekas Pakai Setelah Proses Pemurnian Minyak Goreng	22
4.1	Grafik Nilai Parameter Uji Karbon Aktif Tempurung Kelapa	27
4.2	Grafik Nilai Pengujian Kadar Air Setelah Proses Pemurnian Minyak Goreng	30
4.3	Grafik Nilai Pengujian Asam Lemak Bebas Setelah Proses Pemurnian Minyak Goreng	31
4.4	Grafik Nilai Pengujian Bilangan Peroksida Setelah Proses Pemurnian Minyak Goreng	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul
1	Gambar Alat Penelitian
2	Gambar Bahan Penelitian
3	Dokumentasi Proses Pemurnian Minyak Goreng
4	Data Hasil Perhitungan Persentase Penurunan Kadar Air, Asam Lemak Bebas, dan Bilangan Peroksida
5	SNI 06-3730-1995 Tentang Arang aktif
6	SNI 7790:2019 Tentang Minyak Goreng Sawit

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG**

Minyak goreng merupakan kebutuhan yang sangat diperlukan didalam kebutuhan primer khususnya kaum ibu-ibu yang memerlukan minyak goreng ini untuk pemenuhan memasak, jika kebutuhan akan minyak goreng selalu meningkat dan ketersediaan minyak goreng yang sedikit, hal ini akan menyebabkan suatu kelangkaan didalam pemenuhan distribusi yang tidak akan merata disetiap daerah karena minyak goreng ini diproduksi oleh perusahaan-perusahaan kelapa sawit dan akan didistribusi atau disalurkan melalui produsen ke konsumen. Konsumen disini yang dimaksud adalah para warga yang akan membeli minyak goreng dari para pedagang-pedagang baik pasar tradisional maupun pasar modern.

Pada akhir tahun 2021 terjadi masalah kelangkaan dan lonjakan harga minyak goreng. Hal ini dikarenakan jika persediaan akan minyak goreng tidak merata ke seluruh daerah dan kota maka menimbulkan daya saing harga setiap daerah sehingga pemerintah mengambil sikap dan mengambil kebijakan akan kenaikan harga minyak goreng tersebut. Harga minyak goreng yang melambung tinggi dipasaran membuat para warga sangat mengeluh karena kenaikan harga dapat mencapai dua kali lipat dari harga awal khususnya harga minyak goreng kemasan dari berbagai merek produk, dimana biasanya minyak goreng kemasan tersebut banyak digunakan dari kalangan menengah keatas. Hal ini membuat orang beralih menggunakan minyak goreng curah yang harganya jauh lebih murah dari minyak goreng kemasan.

Minyak goreng curah adalah minyak goreng yang diperoleh dari pasar tradisional dan relatif memiliki ciri warna yang cenderung kecoklat-coklatan dan tidak jernih. Perbandingan minyak goreng kemasan dengan minyak goreng curah yaitu selain dari harga yang berbeda, dari segi kesehatan juga berpengaruh. Jika minyak goreng kemasan yang baik itu berwarna bening kekuningan dan dapat digunakan penggorengan berulang-ulang (maksimal tiga kali pakai), sedangkan sebaliknya minyak goreng curah sebaiknya digunakan untuk sekali saja setiap penggorengan. Jika minyak goreng curah dilakukan penggorengan berulang-ulang,

ini dapat menyebabkan kurang baik untuk kesehatan karena dapat mengakibatkan terjadinya asam lemak jenuh didalam minyak goreng curah tersebut.

Kondisi ini yang menjadi pertimbangan untuk mencari solusi untuk melakukan pemurnian minyak goreng curah dan bekas pakai berbasis *Treated Natural Zeolite* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben sehingga dapat meningkatkan kualitas mutu minyak goreng. Adapun sumber minyak goreng yang akan dipakai dalam penelitian ini yaitu minyak goreng curah dari pasar tradisional dan minyak goreng bekas pakai dari pedagang gorengan di Medan Tuntungan.

Penelitian sebelumnya menurut Rudi Hartono dan Endang Suhendi (2020) tentang pemurnian minyak jelantah dengan menggunakan steam pada kolom vigrek dan katalis zeolite alam bayah yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH pada proses netralisasi dan jenis adsorben zeolite alam dalam pemurnian minyak bekas. Variasi konsentrasi NaOH yaitu 13%, 15%, dan 17% serta variasi bleaching dengan adsorben zeolite alam 30%, 50%, 70%, 90%. Penelitian menurut Muhammad, H. N, dkk. (2020) tentang pemanfaatan arang aktif kayu *leucaena leucocephala* sebagai adsorben minyak goreng bekas pakai (minyak jelantah) dengan komposisi pada arang aktif 75%, sedangkan pada minyak jelantah 25% dalam waktu satu setengah jam.

Dari pembahasan diatas peneliti tertarik untuk membuat implementasi dan peningkatan mutu pemurnian minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai berbasis *Treated Natural Zeolite* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben di kota Medan Tuntungan. Pengujian kandungan minyak goreng antara lain: keadaan bau, rasa, warna, kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida.

## **1.2. PERUMUSAN MASALAH**

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mutu minyak goreng curah dan bekas pakai sebelum proses pemurnian minyak goreng menggunakan *Treated Natural Zeolit* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben?
2. Bagaimana peningkatan mutu minyak goreng curah dan bekas pakai setelah proses pemurnian minyak goreng menggunakan *Treated Natural Zeolit* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben?

### 1.3. BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah yang di bahas dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel minyak goreng curah berasal dari toko Medan Tuntungan.
2. Sampel minyak goreng bekas pakai berasal dari sisa penggorengan penjual gorengan disekitar Medan Tuntungan.
3. Bahan yang digunakan adalah *Treated Natural Zeolite* (TNZ) tipe RC.42 dan karbon aktif tempurung kelapa.
4. Variasi komposisi minyak goreng dan adsorben antara lain :
  - Sampel A (minyak goreng curah: 75% dan *Treated Natural Zeolite*: 25%)
  - Sampel B (minyak goreng curah: 75% dan karbon aktif tempurung kelapa: 25%)
  - Sampel C (minyak goreng bekas pakai: 75% dan *Treated Natural Zeolite*: 25%)
  - Sampel D (minyak goreng bekas pakai: 75% dan karbon aktif tempurung kelapa: 25%)
5. Proses aktivasi fisika pada karbon aktif tempurung kelapa menggunakan *furnace* pada suhu 900°C selama 1 jam.
6. Pengujian karbon aktif meliputi: uji kadar air, kadar abu, kadar zat menguap dan kadar karbon yang memenuhi SNI 06-3730-1995.
7. Proses pemurnian minyak goreng menggunakan *hot plate magnetic stirrer* dengan suhu 100°C selama 30 menit dan kecepatan perputaran 1200 rpm.
8. Pengujian minyak goreng meliputi : bau, rasa, warna, kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang memenuhi SNI 7709:2019.

### 1.4. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui mutu minyak goreng curah dan bekas pakai sebelum proses pemurnian minyak goreng menggunakan *Treated Natural Zeolite* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben.

2. Untuk mengetahui peningkatan mutu minyak goreng curah dan bekas pakai setelah proses pemurnian minyak goreng menggunakan *Treated Natural Zeolit* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben.

### **1.5. MANFAAT PENELITIAN**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat terjadi implementasi dan peningkatan mutu pemurnian minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai berbasis *Treated Natural Zeolite* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben di Medan Tuntungan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 MINYAK GORENG**

Minyak goreng adalah salah satu produk pangan yang banyak dibutuhkan baik dalam rumah tangga maupun komersial karena termasuk salah satu kebutuhan pokok bagi manusia, terutama untuk proses penggorengan. Minyak goreng berwarna bening kekuningan yang terbuat dari tumbuh-tumbuhan dan hewan yang dibuat secara sintetik dengan cara dimurnikan kemudian digunakan sebagai menggoreng makanan. Minyak goreng merupakan campuran dari beberapa senyawa yang komposisi terbanyak mengandung hampir 100% lemak. Lemak pada makanan Sebagian besar berbentuk trigliserida, dimana trigliserida akan berubah menjadi satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak bebas. Jika trigliserida ini terurai semakin banyak maka asam lemak bebas juga akan semakin banyak pula dihasilkan.

Minyak goreng jika terlalu panas akan menghasilkan asam lemak bebas dan akan timbul senyawa karbonil dan peroksida yang dapat menyebabkan keracunan pada manusia. Setelah itu penggorengan secara berulang-ulang maka minyak goreng akan berubah warna menjadi kecoklatan. Hal ini terjadi karena adanya proses oksidasi dan polimerisasi, dimana proses tersebut akan merusak sebagian vitamin dan asam lemak dalam minyak goreng tersebut (Muhammad, dkk., 2020).

Mutu minyak goreng biasanya ditentukan oleh titik asap yaitu suhu pemanasan minyak goreng sampai terbentuk acrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Adapun standar mutu minyak goreng di Indonesia menerapkan SNI 7709:2019 yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Standar Mutu Minyak Goreng Sawit Menurut SNI 7709:2019

<b>Kriteria Uji</b>	<b>Satuan</b>	<b>Persyaratan</b>
Bau dan rasa	-	Normal
Warna	-	Kuning-Jingga
Kadar Air	fraksi massa (%)	Maks. 0,1
Asam Lemak Bebas	fraksi massa (%)	Maks. 0,3
Bilangan Peroksida	meq/kg	Maks. 10

Adapun karakteristik pengujian minyak goreng sawit menurut SNI 7709:2019 yaitu:

1. Bau dan Rasa

Bau dan rasa adalah hal yang penting dalam menentukan mutu minyak goreng, karena bau dapat terjadi secara alami dan dapat terbentuk asam yang dapat menyebabkan kerusakan pada minyak. Pengujian untuk menentukan bau adalah argoleptik yaitu dengan indera penciuman (hidung) dan menentukan rasa adalah dengan indera pengecap (lidah) yang dilakukan oleh minimal 3 orang panelis dan 1 tenaga ahli yang terlatih dengan hasil yang dinyatakan normal atau tidak normal.

2. Warna

Warna adalah faktor penting untuk menentukan mutu minyak goreng karena minyak goreng yang baik yaitu memiliki warna kuning sampai jingga. Alat untuk menentukan warna adalah *Lovibond tintometer*, yaitu alat yang terdapat 3 warna seperti merah (*red*), kuning (*yellow*) dan biru (*blue*). Pengujian untuk menentukan warna adalah dengan indera penglihatan yaitu mata yang dilakukan oleh minimal 3 orang panelis dan 1 tenaga ahli yang terlatih dengan hasil yang dinyatakan normal atau tidak normal

3. Kadar Air

Kadar air pada minyak goreng sangat berpengaruh terhadap mutu minyak goreng karena semakin tinggi kadar air pada minyak maka akan memiliki waktu penyimpanan yang sangat pendek (Ginting, dkk., 2021). Untuk menghitung nilai kadar air menggunakan rumus : (SNI 7709:2019)

$$\text{Kadar air dan bahan menguap (fraksi massa, \%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \quad (2.1)$$

Keterangan:

$W_0$  : bobot cawan kosong dan tutupnya (gram)

$W_1$  : bobot cawan, tutupnya dan contoh sebelum dikeringkan (gram)

$W_2$  : bobot cawan, tutupnya dan contoh setelah dikeringkan (gram)

#### 4. Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam lemak bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi yang biasanya bergabung dengan lemak netral selama pengolahan dan penyimpanan. Minyak yang digunakan dalam proses penggorengan mempunyai tingkat resiko yang besar, jika terbentuknya asam lemak bebas karena adanya perlakuan panas dengan suhu tinggi (Ginting, dkk., 2021).

Pelarutan contoh dalam pelarut organik dan dinetralkan dengan larutan basa (kalium hidroksida atau sodium hidroksida) sesuai *AOCS Official Method Ca 5a-40, Free fatty acids*. Untuk menghitung nilai asam lemak bebas menggunakan rumus : (SNI 7709:2019)

$$\text{Asam lemak bebas (asam palmitat)} = \frac{25,6 \times V \times N}{W} \quad (2.2)$$

Keterangan:

V : volume larutan KOH atau NaOH yang diperlukan (mL)

N : normaltitlitas larutan KOH atau NaOH (normaltitlitas (N))

W : bobot contoh yang diuji (gram)

#### 5. Bilangan Peroksida

Bilang peroksida adalah suatu metode yang biasa digunakan untuk menentukan degradasi minyak atau untuk menentukan derajat kerusakan minyak. Struktur fisik dan kimia minyak goreng dapat berubah komposisinya akibat penggunaan minyak goreng yang berulang-ulang. Beberapa perubahan yang terjadi pada minyak setelah penggorengan yaitu perubahan warna dan terurainya komponen penyusun minyak menjadi senyawa lain yaitu *Free Fatty Acid*.

Kalium iodida yang ditambahkan berlebih ke dalam contoh akan bereaksi dengan peroksida yang ada pada lemak atau minyak. Banyaknya iod yang dibebaskan dititrasi dengan larutan standar tiosulfat menggunakan indikator kanji sesuai *AOCS Official Method Cd 8b-90, Revised 2011, Peroxide Value Acetic Acid-Isooctane Method*. Untuk

menghitung nilai bilangan peroksida menggunakan rumus : (SNI 7709:2019)

$$N \text{ (grek/l)} = \frac{W}{V \times Eq} \quad (2.3)$$

Keterangan:

N : normalitas natrium tiosulfat (grek/l)

W : bobobot ot kalium iodat (mg)

V : volume larutan natrium tiosulfat yang digunakan untuk titrasi (mL)

Eq : berat equivalen dari kalium iodat

### 2.1.1 Minyak Goreng Curah

Minyak goreng kemasan atau minyak curah adalah termasuk ke dalam sembilan bahan pokok (sembako) yang sering digunakan oleh Masyarakat Indonesia. Bentuknya merupakan organik yang tidak larut dalam air namun masih bisa larut dalam pelarut organik. Biasanya minyak goreng yang dipakai untuk kebutuhan menggoreng makanan tergolong kedalam kelompok minyak yang tidak akan mengeras di udara (*non drying oil*). Di Indonesia ada dua jenis minyak goreng *non drying oil*, yaitu minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah. Jenis kedua ini lebih banyak digunakan oleh Masyarakat karena harganya yang lebih murah, namun secara kualitas masih dibawah minyak goreng kemasan. Oleh karena itu, pemerintah melarang penjual minyak goreng curah secara langsung ke konsumen pada tahun 2015. Akan tetapi sampai sekarang masih ada yang memakai minyak goreng curah karena alasan ekonomi maupun karena tidak mengetahui bahayanya.

Minyak goreng curah adalah produk turunan dari minyak kelapa sawit yang tidak murni dan dijual kepada konsumen dalam kemasan plastik tanpa merek atau label. Walaupun hanya produk turunan, tetapi minyak goreng curah sudah melalui tahap pemurnian, pemutihan serta penghilangan bau, namun secara kualitas memang tidak bisa disamakan dengan minyak kemasan. Minyak goreng curah memiliki kandungan asam lemak yang lebih tinggi yang dapat menyebabkan minyak ini lebih mudah rusak sehingga tidak baik untuk kesehatan.

Kandungan minyak goreng curah antara lain:

- a. Asam lemak jenuh : miristat sebesar 1% - 5%, pamiat sebesar 5% - 15% dan stearate sebesar 5% - 10%.
- b. Asam lemak tak jenuh : oleat sebesar 70% - 80%, linoleate sebesar 3% - 11% dan palmitoelat sebesar 0,8% - 1,4%.

### **2.1.2 Minyak Goreng Bekas Pakai**

Minyak goreng bekas pakai atau disebut minyak jelantah adalah minyak yang telah digunakan berkali-kali setelah digoreng. Penggorengan usaha kuliner dan rumah tangga yang tersisa dapat menghasilkan minyak goreng bekas pakai, dan minyak goreng bekas pakai ini akan berbahaya bagi kesehatan jika sering digunakan karena berdasarkan susunan kimianya mengandung komponen penyebab kanker senyawa ini tercipta selama proses penggorengan (Widayana dkk., 2022). Minyak goreng yang digunakan berulang kali akan berubah secara fisik menjadi gelap, kental, dan berbusa. Proses oksidasi dan polimerisasi, yang memberikan bau dan rasa yang tidak menyenangkan pada makanan adalah penyebab perubahan fisik ini. Menggunakan minyak goreng bekas dapat membahayakan kesehatan dan menyebabkan banyak penyakit (Alhusaini dkk., 2022).

Jika dimasak berulang kali dengan suhu tinggi, minyak goreng berpotensi berubah warna menjadi cokelat atau hitam. Asam lemak tak jenuh dioksidasi sebagai hasilnya, yang menghasilkan monomer siklik dan gugus peroksida. Jika digunakan kembali, minyak goreng bekas pakai dapat membahayakan penggunaannya dan menyebabkan keracunan karena gugus peroksida dalam jumlah besar dapat menyebabkan kanker kolonsiklik (Pari Siti Nikmatin dkk., 2018). Jika minyak goreng dipanaskan pada suhu yang sangat tinggi, maka akan teroksidasi sehingga makanan akan menjadi kurang menarik, dan kurang enak serta merusak beberapa vitamin penting dan asam lemak akan hancur saat minyak teroksidasi. Minyak berbau tengik akibat proses oksidasi. Selain itu, oksidasi dapat mengakibatkan pembentukan radikal bebas, yang memiliki efek buruk pada sel dan jaringan tubuh karena sangat reaktif (Noriko dkk., 2012).

## 2.2 TREATED NATURAL ZEOLITE (TNZ)

Zeolit merupakan mineral aluminosilikat dengan struktur tiga dimensi. Zeolit terdiri dari silika tetrahedral ( $\text{SiO}_4^{-4}$ ) dan alumina ( $\text{Al O}_4^{-5}$ ) dengan rongga yang diisi dengan molekul air dan ion logam, sering kali logam alkali dan alkali tanah yang dapat dipertukarkan. Logam alkali dan alkali tanah terdapat dalam zeolit seperti Na, K, Ca dan Mg. Zeolit memiliki sifat khusus seperti saringan molekuler, pertukaran ion, stabilitas termal, selektivitas permukaan dan denaturasi, sehingga banyak digunakan dalam industri sebagai katalis, penukar ion dan aditif dalam pengolahan air limbah.

*Treated Natural Zeolite* yaitu media filter berupa butiran berukuran 1 mm yang dihasilkan dari bahan tambang dengan proses khusus secara fisik dan kimiawi. Butiran TNZ memiliki kekerasan sebesar 3,5 - 4 skala Mohs dan  $\frac{1}{2}$  dari kekerasan pasir silika dengan skala 7 Mohs. TNZ mempunyai sifat dan fungsi dari penyaringan pasir aktif, karbon aktif dan resin, sehingga TNZ disebut juga media "3 in 1". Kelebihan dari TNZ adalah seluruh permukaan molekul berbentuk pori-pori yang menembus permukaan didepannya, sehingga membentuk banyak rongga kosong yang dapat membuat adsorpsi semakin besar. Maka berdasarkan tipenya fungsi penyaringan TNZ RC. 42 ini dapat menurunkan kadar Fe, Mn, Bau, Warna, dan Organic.

Adapun tipe *Treated Natural Zeolite* (TNZ) yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tipe *Treated Natural Zeolite* (TNZ)

Media Penyaring Filtrasi	Fungsi	pH Air Baku
<b>TNZ - RC. 22</b> CATIONIC EXCHANGER	Ca, Mg, T. Kesadahan, Logam Berat	Asam
<b>TNZ - RC. 32</b> CATIONIC EXCHANGER	TDS, TSS, CO <sub>2</sub> , Alkalinity	Basa
<b>TNZ - RC. 42</b> CATIONIC EXCHANGER	Fe, Mn, Bau, Warna, Organic	Netral
<b>TNZ - RC. 52</b> CATIONIC EXCHANGER	Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> , Salinitas, Payau	-

(Sumber: <https://novatek.co.id/trated-natural-zeolite/>)



Gambar 2.1 *Treated Natural Zeolite*

### 2.3 KARBON AKTIF

Karbon aktif banyak dimanfaatkan sebagai adsorben. Karbon aktif mempunyai daya serap tinggi yang berfungsi dapat menyerap gas dan senyawa kimia. Daya serap yang tinggi ini dikarenakan banyaknya pori-pori dalam karbon dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul permukaan. Pada karbon aktif dapat dilakukan proses aktivasi baik secara fisika dan kimia. Aktivasi fisika dilakukan untuk memperluas pori karbon aktif dengan bantuan panas, uap dan gas CO<sub>2</sub> sedangkan aktivasi kimia yaitu aktivasi menggunakan bahan kimia atau aktivator, seperti hidroksida logam alkali, klorida, sulfat, fosfat dari logam alkali tanah dan asam-asam anorganik.

Adapun keunggulan karbon aktif secara umum dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Keunggulan Karbon Aktif

<b>Kriteria</b>	<b>Ukuran Partikel</b>	<b>Keunggulan</b>	<b>Aplikasi</b>
<i>Powdered AC</i>	<1,0mm Diameter : 0,15-0,25 mm	Luas permukaan tinggi, volume luas biasanya per gram, pemurnian	Aditif dalam kapal, pengolahan air limbah, dan filter gravitasi
<i>Granule AC</i>	0,42-0,84 mm	Larut dalam semua bahan kimia organik, mampu meningkatkan rasa atau bau	Uap dan adsorpsi cair, pengolahan air, pemisahan komponen

<i>Extruded AC</i>	0,8-130 mm	Penurunan tekanan rendah, kekuatan mekanik yang tinggi, kandungan debu rendah	Aplikasi fase gas
<i>Breads AC</i>	0,35-0,8 mm	Penurunan tekanan rendah, kekuatan mekanik yang tinggi, dan konten debu rendah	Adsorben untuk air limbah
<i>Impregnated AC</i>	0,8-200 mm	Karbon berpori diresapi dengan bahan anorganik (yodium, perak, kation) dan antimikroba antiseptik	Pengendalian pencemaran dan pemurnian air domestik

(Sumber: Bagheri, dkk., 2015)



(a) Granular



(b) Serbuk

Gambar 2.2 Bentuk Karbon Aktif

Kualitas karbon aktif dapat dinilai berdasarkan persyaratan (SNI) 06–3730-1995 tentang arang aktif teknis dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Syarat Mutu Karbon Aktif Menurut SNI 06-3730-1995

No.	Uraian	Persyaratan	
		Butiran (%)	Serbuk (%)
1.	Kadar Air	Maks. 4,5	Maks. 15
2.	Kadar Abu	Maks. 2,5	Maks. 10
3.	Kadar Zat Menguap	Maks. 15	Maks. 25
4.	Kadar Karbon	Min. 80	Min. 65

Adapun karakteristik pengujian karbon aktif menurut SNI 06-3730-1995 yaitu:

### 1. Kadar Air

Tujuan dari penentuan kadar air adalah untuk menentukan bahwa berapa banyak air yang dapat diuapkan sehingga air yang terikat pada karbon aktif tidak menutupi pori-porinya. Kadar air dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\% \quad (2.4)$$

Keterangan:

$W_1$  = Cawan Kosong (gram)

$W_2$  = Cawan Kosong + Sampel Sebelum di *Furnace* (gram)

$W_3$  = Cawan Kosong + Sampel Sesudah di *Furnace* (gram)

### 2. Kadar Abu

Tujuan dari penentuan kadar abu adalah untuk mengetahui kandungan oksida logam karbon aktif. Kadar abu adalah residu pembakaran yang tidak lagi mengandung unsur dan nilai karbon. Kadar abu dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1} \times 100\% \quad (2.5)$$

Keterangan:

$W_1$  = Cawan Kosong (gram)

$W_2$  = Cawan Kosong + Sampel Sebelum di *Furnace* (gram)

$W_3$  = Cawan Kosong + Sampel Sesudah di *Furnace* (gram)

### 3. Kadar Zat Menguap

Tujuan dari penentuan kadar zat menguap adalah untuk mengetahui berapa banyak bahan atau senyawa yang belum menguap selama proses karbonisasi dan aktivasi. Kadar zat menguap dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar zat menguap} = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\% \quad (2.6)$$

Keterangan:

$W_1$  = Cawan Kosong (gram)

$W_2 = \text{Cawan Kosong} + \text{Sampel Sebelum di Furnace (gram)}$

$W_3 = \text{Cawan Kosong} + \text{Sampel Sesudah di Furnace (gram)}$

#### 4. Kadar Karbon

Fraksi karbon dalam karbon aktif adalah hasil dari proses pengarangan selain abu, air dan zat-zat menguap. Kadar karbon dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar karbon (\%)} = 100\% - (\text{kadar zat menguap} + \text{kadar abu})\% \quad (2.7)$$

## 2.4 TEMPURUNG KELAPA

Buah kelapa adalah buah yang berisi cairan dan endapan melekat di dinding dalam batok (daging buah kelapa). Buah kelapa memiliki bagian-bagian diantaranya sabut kelapa, batok kelapa dan isi kelapa. Batok kelapa disebut juga tempurung kelapa yang merupakan limbah dari buah kelapa yang sudah diambil dagingnya. Dari limbah yang sangat melimpah ini, tempurung kelapa banyak dimanfaatkan dan diolah sehingga menghasilkan nilai yang lebih tinggi daripada tanpa pengolahan. Pengolahan tempurung kelapa dapat dijadikan hiasan kerajinan tangan sampai pembuatan arang, briket arang dan karbon aktif.

Kandungan bahan-bahan tersebut beragam sesuai dengan jenis kelapanya. Struktur yang keras disebabkan oleh *silika* ( $\text{SiO}_2$ ) yang cukup tinggi kadarnya pada tempurung. Dapat dilihat bahwa pada tempurung kelapa banyak terdapat atom karbon sehingga sangat baik untuk dijadikan bahan dasar karbon aktif.

Berikut ini kandungan dari tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kandungan Tempurung Kelapa

<b>Kandungan</b>	<b>Persentase (%)</b>
Selulosa	34
Lignin	27
Hemiselulosa	21
Abu	18

(Sumber: Tamado, 2012)

Adapun kelebihan dari tempurung kelapa dapat diolah menjadi karbon aktif karena mempunyai kandungan yang baik untuk dijadikan bahan karbon

aktif, mudah didapat, murah harganya dan memiliki ketahanan terhadap suhu dan tidak mudah hancur begitu saja, serta mudah untuk diaktivasi.

Perubahan tempurung kelapa menjadi karbon aktif menghasilkan kandungan karbon yang tinggi dengan sedikit kenaikan persentase kandungan abu, menghilangkan kandungan *moisture* dan pengurangan kandungan *volatile*. Dibandingkan dengan karbon aktif dari bahan organik lainnya, karbon aktif tempurung kelapa mempunyai kandungan karbon yang lebih tinggi sehingga sangat berpotensi sebagai sumber utama karbon aktif.

Dengan adanya limbah baik organik maupun non organik maka akan berdampak pada pencemaran lingkungan. Pencemaran diakibatkan karena adanya limbah yang belum diolah secara baik sehingga perlu cara pengolahan limbah baik organik maupun non organik. Allah SWT berfirman dalam surah Al-A'raaf ayat 56 yang berbunyi :

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ  
مِّنَ الْمُحْسِنِينَ (الاعراف : ٥٦)

Artinya :

“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”. (Al-A'raaf : 56)

Ayat di atas melarang manusia untuk melakukan kerusakan di muka bumi. Manusia dituntut untuk tidak merusak bumi setelah Allah memperbaiki apa yang di bumi ini. Apabila kita merusak ataupun bumi mengalami kerusakan maka manusia segera memperbaikinya. Namun merusak setelah diperbaiki itu lebih buruk daripada merusak sebelum diperbaiki. Merusak adalah salah satu bentuk pelampauan batas, maka dari itu Allah melarang membuat kerusakan. Allah memerintahkan manusia agar berdo serta beribadah kepada-Nya dalam keadaan takut sehingga lebih khusyu' agar lebih terdorong untuk menaati Allah dan berharap agar doa dikabulkan oleh Allah. Sesungguhnya Allah sangat dekat dengan orang-orang yang berbuat baik. Maka dari itu dengan tidak berbuat

kerusakan salah satu contoh kebaikan yang dilakukan. Cara agar kita tidak merusak bumi namun memperbaikinya yaitu dengan cara pengolahan limbah organik yaitu dengan teknik adsorpsi menggunakan karbon aktif dengan bahan baku tempurung kelapa yang merupakan salah satu limbah organik.



Gambar 2.3 Tempurung Kelapa

## 2.5 PENELITIAN YANG RELEVAN

Penelitian menurut Rudi Hartono, dkk. (2020) tentang menggunakan steam pada kolom vigrek dan bahan katalis zeolite alam bayah sebagai adsorben untuk pemurnian minyak jelantah. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH pada proses netralisasi dan jenis adsorben zeolite alam dalam pemurnian minyak bekas. Variasi dari percobaan ini yaitu netralisasi dengan konsentrasi NaOH 13%, 15%, dan 17% serta variasi bleaching dengan adsorben zeolite alam 30%, 50%, 70%, 90%. Hasil percobaan didapat absorbansi warna terbaik pada konsentrasi NaOH 15% sebesar 4,03, untuk bleaching dengan penggunaan zeolite 90% (konsentrasi NaOH 15%) sebesar 3,08.

Penelitian menurut Fathurrahmaniah, dkk. (2022) tentang proses pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan arang tempurung kelapa sebagai adsorben. Parameter penelitian adalah pengaruh ukuran serbuk arang dan konsentrasi HCl terhadap absorbansi untuk mereduksi peroksida minyak goreng bekas. Berdasarkan hasil penelitian, ukuran serbuk arang berpengaruh terhadap daya serap untuk mereduksi peroksida, arang penyerap dengan ukuran 80 mesh lebih baik dalam mereduksi peroksida menggunakan coocing oil. Konsentrasi larutan bahan juga mempengaruhi penyerapan karbon, semakin besar konsentrasi

maka penyerapan arang aktivator semakin baik. Pada konsentrasi 1,5 M arang dapat mereduksi hingga 60,11%. Hal ini menunjukkan bahwa aktivasi serbuk arang tempurung kelapa yang telah divariasikan ukuran dan konsentrasi larutan yang digunakan sebagai aktivator peroksida dapat mereduksi minyak goreng bekas.

H. N. Muhammad, dkk. (2020) tentang pemurnian minyak jelantah menggunakan arang aktif kayu *Leucaena Leucocephala* sebagai Adsorben. Arang aktif dari kayu *leucaena leucocephala* dapat menurunkan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida minyak goreng sebelum dan sesudah penggorengan secara berulang-ulang sehingga minyak jelantah dapat dipakai kembali. Komposisi pada arang aktif 75%, sedangkan pada minyak jelantah 25% dalam waktu satu setengah jam. Penelitian membuktikan bahwa arang aktif dapat memperbaiki kualitas minyak jelantah dengan menurunkan kadar asam lemak sehingga menjadikan warna dari minyak jelantah menjadi lebih jernih. Arang aktif kayu *leucaena leucocephala* dapat digunakan sebagai alternatif adsorben minyak dan perlu dilakukan penelitian untuk jenis minyak yang lain.

## **2.6 HIPOTESIS PENELITIAN**

Hipotesis pada penelitian ini adalah *Treated Natural Zeolite* dan karbon aktif tempurung kelapa dapat aplikasi sebagai adsorben pada pemurnian minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu melakukan pendekatan secara kuantitatif. Sampel yang akan digunakan adalah minyak goreng curah dan bekas pakai, kemudian sampel minyak goreng tersebut diuji terlebih dahulu dan setelah dilakukan proses adsorben dengan menggunakan *Treated Natural Zeolite* dan karbon aktif tempurung kelapa maka minyak goreng tersebut di uji kembali sehingga dihasilkan data minyak goreng yang sesuai dengan standar mutu minyak goreng sawit di Indonesia menurut SNI 7709:2019.

#### **3.1 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN**

##### **3.1.1 Tempat penelitian**

- Laboratorium Fisika UIN Sumatera Utara Medan  
Jl. Lapangan Golf. Desa Durian Jangak, Kecamatan, Pancur Batu  
Kabupaten Deli Serdang Provinsi, Sumatera Utara Medan.
- Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS)  
Jalan Brigjen Katamso No. 51 Kecamatan Medan Maimun, Kota  
Medan.

##### **3.1.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Juni - Oktober 2023.

#### **3.2 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN**

##### **3.2.1 Alat Penelitian**

1. Botol sampel
2. Wadah plastik
3. Kertas saring *Whatman* No. 42
4. Erlenmeyer 500 ml
5. *Beaker glass* 500 ml
6. Corong kaca
7. *Stopwatch*
8. Termometer

9. Cawan Porselen
10. Ayakan 100 mesh
11. Blender
12. Oven
13. Neraca digital
14. *Hot plate magnetic stirrer*
15. *Furnace*

### 3.2.2 Bahan Penelitian

1. Minyak goreng curah
2. Minyak goreng bekas pakai
3. *Treated Natural Zeolite* (TNZ-RC. 42)
4. Tempurung kelapa
5. Aquades

### 3.3 RANCANGAN PENELITIAN

Pada penelitian ini ada dua tahapan yaitu tahapan pertama cara pemurnian minyak goreng curah dan bekas pakai dengan menggunakan *Treated Natural Zeolite* (TNZ) dan karbon aktif tempurung kelapa. Selanjutnya tahap kedua dilakukan pengujian meliputi keadaan bau, warna, kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida.

Berikut ini variasi komposisi minyak goreng dan adsorben dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

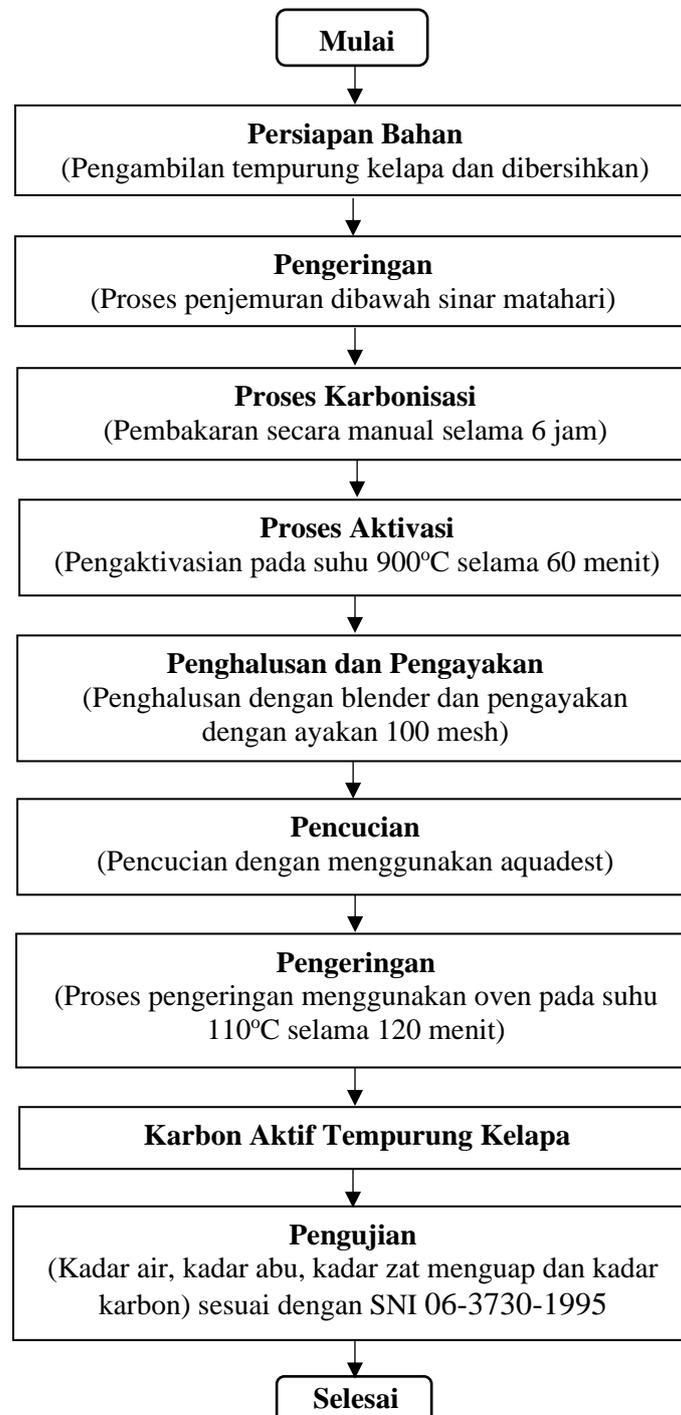
Sampel	Minyak Goreng		Adsorben	
	Curah	Bekas Pakai	<i>Treated Natural Zeolite</i>	Karbon Aktif Tempurung Kelapa
A	75%		25%	
B	75%			25%
C		75%	25%	
D		75%		25%

### 3.4 DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Ada 3 diagram alir pada penelitian ini antara lain:

#### 3.4.1 Tahap Pembuatan dan Pengujian Karbon Aktif Tempurung Kelapa

Berikut bagan alir penelitian pembuatan dan pengujian karbon aktif.



Gambar 3.1 Diagram Alir Tahap Pembuatan dan Pengujian Karbon Aktif Tempurung Kelapa

### 3.4.2 Tahap Tahap Pengujian Minyak Goreng Curah dan Bekas Pakai Sebelum Proses Pemurnian Minyak Goreng

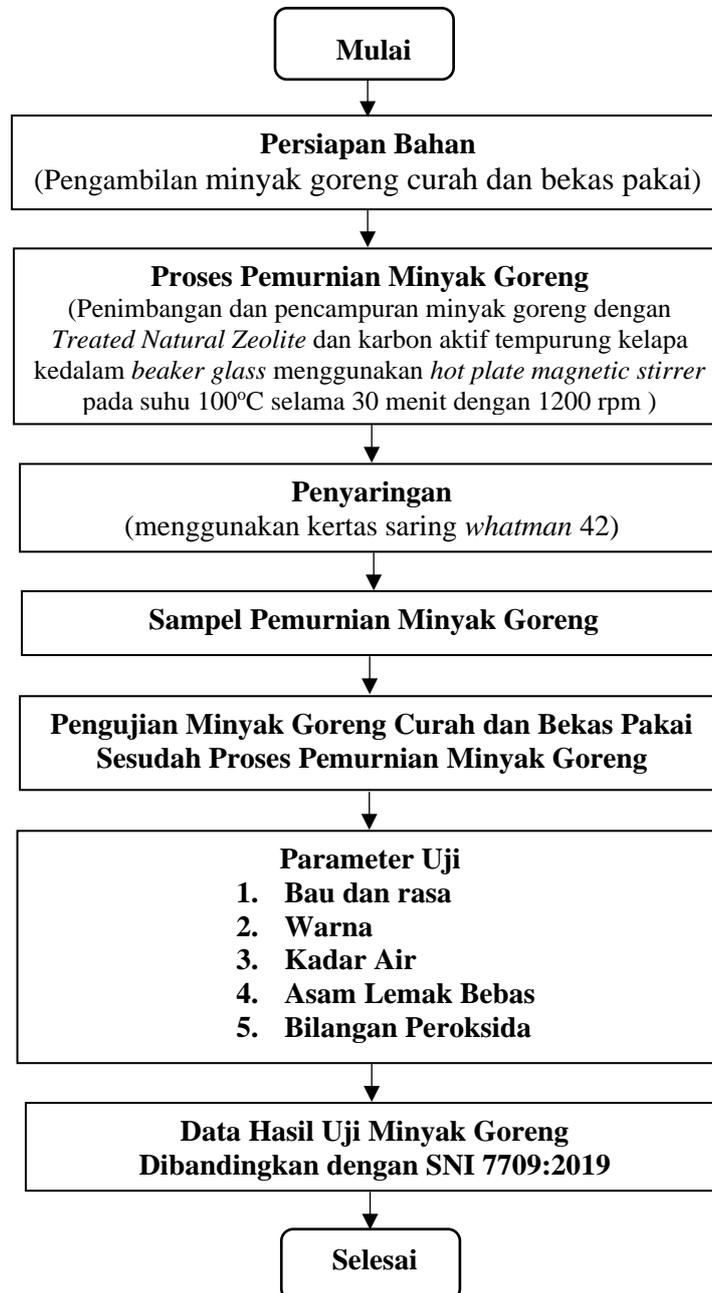
Berikut ini bagan alir tahap pengujian minyak goreng curah dan bekas pakai sebelum proses pemurnian minyak goreng.



Gambar 3.2 Diagram Alir Tahap Pengujian Minyak Goreng Curah dan Bekas Pakai Sebelum Proses Pemurnian Minyak Goreng

### 3.4.3 Tahap Tahap Pengujian Minyak Goreng Curah dan Bekas Pakai Setelah Proses Pemurnian Minyak Goreng

Berikut ini bagan alir tahap pengujian minyak goreng curah dan bekas pakai setelah proses pemurnian minyak goreng.



Gambar 3.3 Diagram Alir Tahap Pengujian Minyak Goreng Curah dan Bekas Pakai Setelah Proses Pemurnian Minyak Goreng

### **3.5 PROSEDUR PENELITIAN**

#### **3.5.1 Tahap Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa**

1. Dilakukan persiapan bahan yaitu tempurung kelapa yang sudah pilih dan dilakukan pencucian sampai bersih.
2. Setelah itu dilakukan penjemuran tempurung kelapa agar lebih kering dibawah sinar matahari selama 7 hari.
3. Dilakukan proses karbonisasi dengan pembakaran secara manual selama 5 jam.
4. Dilanjutkan proses aktivasi fisika menggunakan *furnace* pada suhu 900°C selama 1 jam.
5. Kemudian proses penghalusan dengan menggunakan blender dan pengayakan menggunakan ayakan 100 mesh.
6. Dilakukan pencucian karbon aktif tempurung kelapa menggunakan aquadest hingga pH netral.
7. Setelah itu proses pengeringan karbon aktif tempurung kelapa menggunakan *furnace* pada suhu 110°C selama 2 jam.
8. Dihasilkan sampel karbon aktif tempurung kelapa.
9. Kemudian dilakukan pengujian meliputi uji kadar air, kadar abu, kadar zat menguap dan kadar karbon) yang harus memenuhi SNI 06-3730-1995.
10. Selesai.

#### **3.5.2 Tahap Tahap Pengujian Minyak Goreng Curah dan Bekas Pakai Sebelum Proses Pemurnian Minyak Goreng**

1. Dilakukan pengambilan sampel minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai dari sisa penggorengan penjual gorengan disekitar Medan Tuntungan.
2. Kemudian dilakukan pengujian minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai sebelum pemurnian minyak goreng untuk mengetahui mutu dari minyak goreng tersebut di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan.

3. Setelah itu dilakukan pengujian dengan parameter uji : bau dan rasa, warna, kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida.
4. Dihasilkan data hasil pengujian minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai yang di bandingkan dengan SNI 7709:2019.
5. Selesai.

### **3.5.3 Tahap Tahap Pengujian Minyak Goreng Curah dan Bekas Pakai Setelah Proses Pemurnian Minyak Goreng**

1. Dilakukan pengambilan sampel minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai dari sisa penggorengan penjual gorengan disekitar Medan Tuntungan serta serbuk *Treated Natural Zeolite* dan serbuk karbon aktif tempurung kelapa.
2. Dilakukan proses pemurnian minyak goreng sesuai variasi komposisi sampel A (minyak goreng curah: 75% dan *Treated Natural Zeolite*: 25%), B (minyak goreng curah: 75% dan karbon aktif tempurung kelapa: 25%), C (minyak goreng bekas pakai: 75% dan *Treated Natural Zeolite*: 25%), dan D (minyak goreng bekas pakai: 75% dan karbon aktif tempurung kelapa: 25%) dengan melakukan proses penimbangan terlebih dahulu kemudian proses pencampuran bahan kedalam *beaker glass* menggunakan *hot plate magnetic stirrer* dengan suhu 100°C selama 30 menit dan kecepatan perputaran 1200 rpm.
3. Selanjutnya proses penyaringan minyak goreng menggunakan erlenmeyer, corong kaca dan kertas saring *whatman* No. 42.
4. Dihasilkan sampel minyak goreng setelah proses pemurnian minyak goreng.
5. Setelah itu dilakukan pengujian minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai tersebut di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan.
6. Parameter uji meliputi bau dan rasa, warna, kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida.

7. Dihasilkan data hasil pengujian minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai yang di bandingkan dengan SNI 7709:2019.
8. Selesai.

## BAB 4

### HASIL PENELITIAN

Penelitian ini telah menghasilkan minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai yang berwarna lebih murni atau jernih dengan menggunakan metode pemurnian minyak goreng. Bahan yang digunakan adalah *Treated Natural Zeolite* (tipe TNZ-RC.42) dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben. Parameter yang diuji meliputi pengujian bau, warna, kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang hasilnya akan dibandingkan dengan mutu minyak goreng sawit yang memenuhi nilai persyaratan SNI 7709:2019.

#### 4.1 Data Hasil Mutu Karbon Aktif Tempurung Kelapa

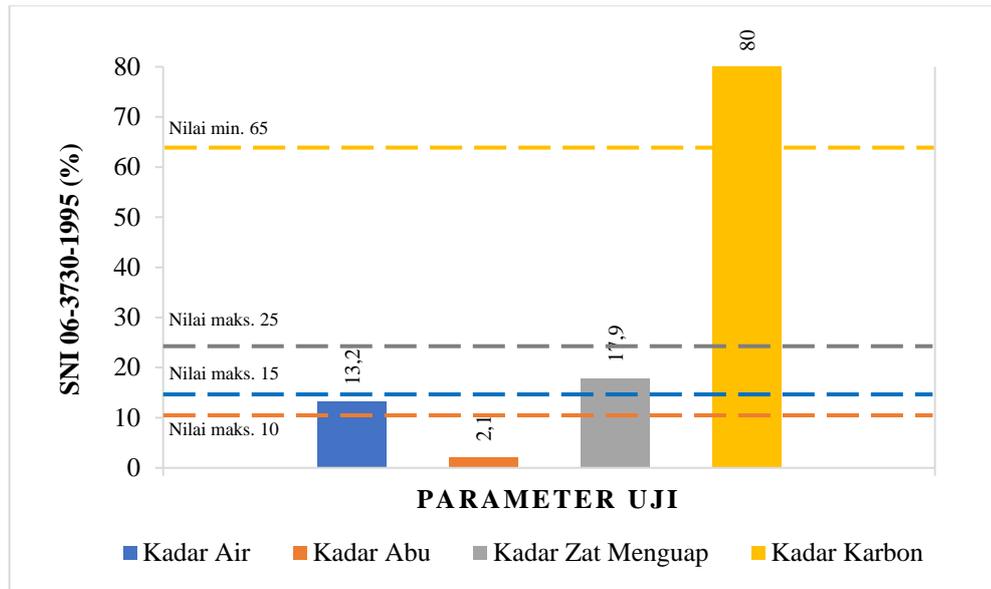
Data hasil mutu karbon aktif tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Data Hasil Mutu Karbon Aktif Tempurung Kelapa

Parameter Uji	Hasil Uji (%)	SNI 06-3730-1995 (%)
1. Kadar Air	13,2	Maks. 15
2. Kadar Abu	2,1	Maks. 10
3. Kadar Zat Menguap	17,9	Maks. 25
4. Kadar Karbon	80,0	Min. 65

Dari Tabel 4.1 menunjukkan bahwa hasil mutu karbon aktif tempurung kelapa memiliki nilai kadar air sebesar 13,2%, nilai kadar abu sebesar 2,1%, nilai kadar zat menguap sebesar 17,9% dan nilai kadar karbon sebesar 80,0% yang telah memenuhi mutu arang aktif yang sesuai dengan nilai persyaratan SNI 06-3730-1995.

Adapun grafik nilai parameter uji karbon aktif tempurung kelapa dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Grafik Nilai Parameter Uji Karbon Aktif Tempurung Kelapa

Dari Gambar 4.1 menunjukkan bahwa nilai parameter uji pada nilai kadar air, kadar abu, kadar zat menguap dan kadar karbon telah memenuhi mutu arang aktif sesuai SNI 06-3730-1995 sehingga karbon aktif tempurung kelapa layak digunakan untuk diaplikasikan pada proses pemurnian minyak goreng curah dan bekas pakai.

#### 4.2 Data Hasil Mutu Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Bekas Pakai Sebelum Pemurnian Minyak Goreng

Data hasil mutu minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai yang diperoleh dari sekitar kota Medan Tuntungan sebelum dilakukan proses pemurnian minyak goreng dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Hasil Mutu Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Bekas Pakai Sebelum Pemurnian Minyak Goreng

Kriteria Uji	Hasil Uji		SNI 7709:2019
	Minyak Goreng Curah	Minyak Goreng Bekas Pakai	
1. Bau dan rasa	Baik	Baik	Baik
2. Warna	Normal (kuning)	Normal (jingga pekat)	Kuning-Jingga
3. Kadar Air	0,10%	<b>0,15%</b>	Maks. 0,1%
4. Asam Lemak Bebas	0,20%	<b>0,41%</b>	Maks. 0,3%
5. Bilangan Peroksida	6,32 meq/kg	<b>29,50 meq/kg</b>	Maks. 10 meq/kg

Dari Tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil minyak goreng curah sebelum dilakukan proses pemurnian minyak goreng memiliki nilai semua kriteria uji yang sudah memenuhi SNI 7709:2019, sedangkan hasil minyak goreng bekas pakai sebelum dilakukan proses pemurnian minyak goreng memiliki bau, rasa dan warna yang normal dan sesuai persyaratan minyak goreng sawit, namun nilai kadar air sebesar 0,15%, nilai asam lemak bebas sebesar 0,41% dan bilangan peroksida sebesar 29,50 meq/kg, artinya nilai kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida melebihi nilai persyaratan minyak goreng sawit, sehingga minyak goreng bekas pakai tersebut belum memenuhi mutu minyak goreng sawit yang sesuai dengan SNI 7709:2019 dan tidak layak untuk digunakan kembali.

### 4.3 Data Hasil Mutu Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Bekas Pakai Setelah Pemurnian Minyak Goreng

Berdasarkan data hasil mutu minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah dilakukan proses pemurnian minyak goreng dengan variasi adsorben menggunakan bahan *Treated Natural Zeolite* (TNZ-RC.42) dan karbon aktif tempurung kelapa yaitu sampel A, B, C dan D menghasilkan mutu warna, kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida sebagai berikut:

#### 4.3.1 Parameter Warna

Berdasarkan data penelitian diperoleh hasil minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah dilakukan proses pemurnian minyak goreng untuk parameter uji warna yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Parameter Uji Warna

Sampel	Hasil Uji	SNI 7709:2019
A	Kuning	
B	Jingga	Normal
C	Kuning	(Kuning – Jingga)
D	Jingga	

Dari Tabel 4.3 menunjukkan bahwa hasil minyak goreng curah dan bekas pakai setelah dilakukan proses pemurnian minyak goreng memiliki nilai warna pada sampel A berwarna kuning, sampel B berwarna jingga, sampel C

berwarna kuning dan sampel D berwarna jingga. Pada keempat sampel tersebut menghasilkan warna yang masih normal karena berada direntang warna kuning hingga jingga dan masih memenuhi persyaratan mutu minyak goreng sawit yang sesuai dengan SNI 7709:2019. Hal ini disebabkan karena zeolit dan karbon aktif memiliki struktur berpori yang banyak dan merupakan kapasitas adsorpsi yang tinggi sehingga dapat menghilangkan zat warna dan polutan pada zat cair (Lubis et al., 2020)

#### 4.3.2 Parameter Kadar Air

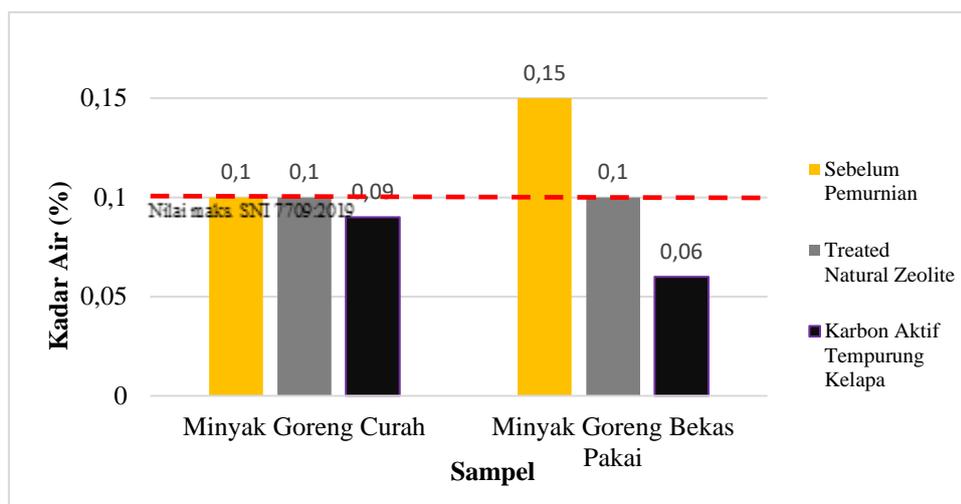
Berdasarkan data penelitian diperoleh hasil minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah dilakukan proses pemurnian minyak goreng untuk parameter uji kadar air yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Parameter Uji Kadar Air

<b>Sampel</b>	<b>Hasil Uji (%)</b>	<b>SNI 7709:2019 (%)</b>
A	0,10	Maks. 0,1
B	0,09	
C	0,10	
D	0,06	

Dari Tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah dilakukan proses pemurnian minyak goreng memiliki nilai kadar air pada sampel A sebesar 0,10 %, sampel B sebesar 0,90%, sampel C sebesar 0,10% dan sampel D sebesar 0,06% yang masih memenuhi nilai persyaratan mutu minyak goreng sawit sebesar 0,1% sesuai dengan SNI 7709:2019.

Grafik hasil pengujian nilai kadar air setelah proses pemurnian minyak goreng dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Grafik Nilai Pengujian Nilai Kadar Air Setelah Proses Pemurnian Minyak Goreng

Dari Gambar 4.2 menunjukkan bahwa minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah proses pemurnian minyak goreng cenderung mengalami penurunan nilai kadar air. Hal ini disebabkan zeolit mudah menyerap dan menangkap uap air dari udara karena strukturnya yang memiliki rongga pori yang besar dan luas permukaan yang luas (Nizar, dkk., 2018), dan karbon aktif memiliki daya serap yang tinggi sehingga dapat menyerap zat pengganggu (Dewi, et al., 2020).

Adapun persentase penurunan kadar air yaitu pada sampel A sebesar 0%, sampel B sebesar 10%, sampel C sebesar 33,33 % dan sampel D sebesar 60%, yang berarti terjadinya penurunan nilai kadar air secara signifikan.

### 4.3.3 Parameter Asam Lemak Bebas

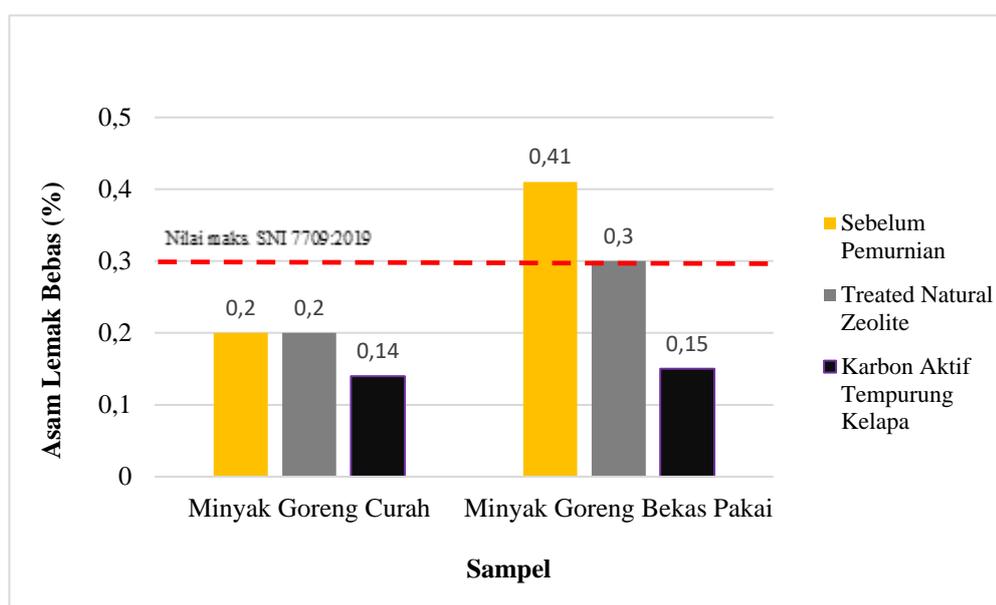
Berdasarkan data penelitian diperoleh hasil minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah dilakukan proses pemurnian minyak goreng untuk parameter uji asam lemak bebas yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data Parameter Uji Asam Lemak Bebas

Sampel	Hasil Uji (%)	SNI 7709:2019 (%)
A	0,20	Maks. 0,3
B	0,14	
C	0,30	
D	0,15	

Dari Tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah dilakukan proses pemurnian minyak goreng memiliki nilai asam lemak bebas pada sampel A sebesar 0,20 %, sampel B sebesar 0,14%, sampel C sebesar 0,30% dan sampel D sebesar 0,15% yang telah memenuhi nilai persyaratan mutu minyak goreng sawit sebesar 0,3% sesuai dengan SNI 7709:2019.

Grafik hasil pengujian asam lemak bebas setelah proses pemurnian minyak goreng dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Grafik Nilai Pengujian Asam Lemak Bebas Setelah Proses Pemurnian Minyak Goreng

Dari Gambar 4.3 menunjukkan bahwa minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah proses pemurnian minyak goreng mengalami penurunan nilai asam lemak bebas. Hal ini disebabkan karena *Treated Natural Zeolite* adalah zeolit yang telah diolah dengan perlakuan khusus atau *treatment* sehingga dapat menyerap asam, kemampuan penyerapan zeolit sangat dipengaruhi oleh waktu kontak dengan minyak (Robiah, dkk., 2022) dan pada karbon aktif memiliki gugus silanol yang terkandung didalam karbon yang telah teraktivasi dengan asam. Gugus

silanol akan mengikat gugus oksigen karbonil pada asam lemak bebas sehingga molekul asam lemak bebas dapat teradsorpsi pada permukaan karbon.

Adapun persentase penurunan kadar asam lemak bebas yaitu pada sampel A sebesar 0%, sampel B sebesar 30%, sampel C sebesar 26,83% dan sampel D sebesar 63,34%, yang berarti terjadinya penurunan nilai asam lemak bebas secara signifikan.

#### 4.3.4 Parameter Bilangan Peroksida

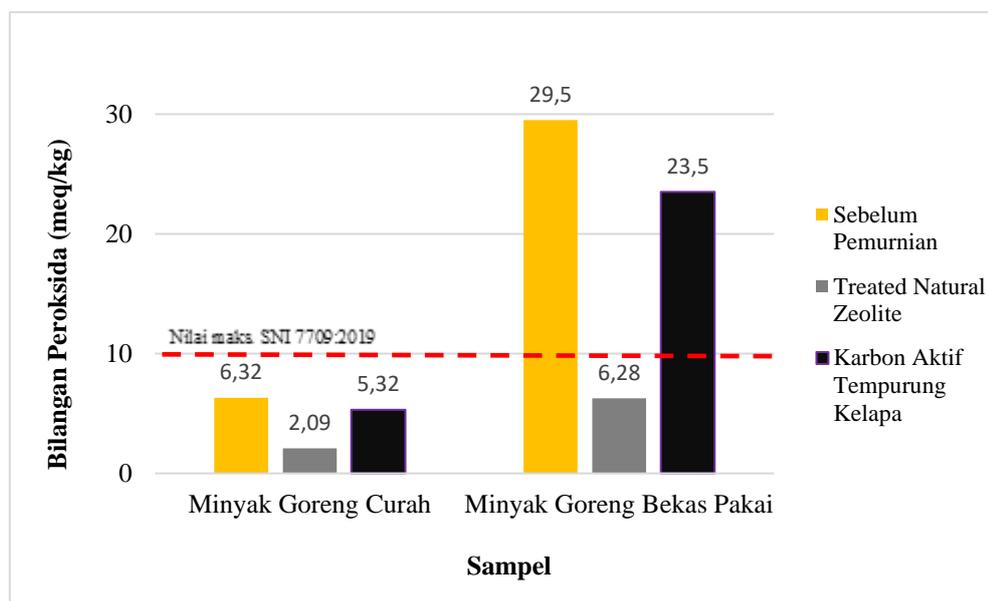
Berdasarkan data penelitian diperoleh hasil minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah dilakukan proses pemurnian minyak goreng untuk untuk parameter uji bilangan peroksida yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Parameter Uji Bilangan Peroksida

<b>Sampel</b>	<b>Hasil Uji (meq/kg)</b>	<b>SNI 7709:2019 (meq/kg)</b>
A	2,09	
B	5,23	
C	6,23	Maks. 10
D	23,50	

Dari Tabel 4.6 menunjukkan bahwa hasil minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah dilakukan proses pemurnian minyak goreng memiliki nilai bilangan peroksida pada sampel A sebesar 2,09 meq/kg, sampel B sebesar 5,32 meq/kg, dan sampel C sebesar 6,28 meq/kg yang telah memenuhi nilai persyaratan mutu minyak goreng sawit sebesar 10 meq/kg sesuai dengan SNI 7709:2019, sedangkan pada sampel D sebesar 23,50 meq/kg belum memenuhi nilai persyaratan mutu minyak goreng sawit disebabkan minyak goreng bekas pakai sebelum proses pemurnian minyak goreng memiliki nilai bilangan peroksida yang sangat tinggi sebesar 29,50 meq/kg, artinya minyak goreng bekas pakai tersebut tingkat kerusakan minyaknya yang sangat tinggi dan tidak layak maka minyak goreng tersebut akan bersifat toksik (beracun).

Grafik hasil pengujian bilangan peroksida setelah proses pemurnian minyak goreng dapat dilihat pada Gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4.4 Grafik Nilai Pengujian Bilangan Peroksida Setelah Proses Pemurnian Minyak Goreng

Dari Gambar 4.4 menunjukkan bahwa minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah proses pemurnian minyak goreng mengalami penurunan nilai bilangan peroksida, walaupun pada minyak goreng bekas pakai dengan menggunakan bahan karbon aktif menghasilkan nilai yang tidak maksimal dan belum memenuhi SNI 7709:2019. Kemampuan zeolit mengurangi bilangan peroksida disebabkan adanya gugus silanol (Si-O-H) yang terbentuk dari senyawa SiO<sub>2</sub> dalam zeolite pada saat aktivasi, sedangkan penggunaan karbon aktif sebagai adsorben pada minyak goreng bekas mampu menyerap bilangan peroksida pada bagian luar karbon aktif kemudian bergerak menuju pori-pori karbon dan terserap ke dinding bagian dala, karbon aktif. Karbon aktif sebagai adsorben hanya bersifat menyerap, tidak terdekomposisi atau beraksi setelah digunakan (Winda).

Adapun persentase penurunan kadar bilangan peroksida yaitu pada sampel A sebesar 66,93%, sampel B sebesar 15,82%, sampel C sebesar 78,71% dan sampel D sebesar 20,34%, yang berarti terjadinya penurunan nilai bilangan peroksida secara signifikan.

#### **4.4 Pembahasan Penelitian**

Dari keempat sampel dengan variasi adsorben diperoleh hasil mutu minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai setelah proses pemurnian minyak goreng dengan menggunakan *Treated Natural Zeolite* dan karbon aktif tempurung kelapa yaitu dapat menurunkan nilai kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida secara signifikan, sehingga dari keseluruhan parameter yang diuji dari dua jenis minyak goreng ini telah memenuhi SNI 7709:2019, namun pada minyak goreng bekas pakai menggunakan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben diperoleh nilai bilangan peroksida sebesar 23,50 meq/kg yang belum memenuhi nilai persyaratan mutu minyak goreng sawit karena nilai yang melebihi batas nilai persyaratan senilai 10 meq/kg.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Mutu minyak goreng curah dan bekas pakai sebelum proses pemurnian minyak goreng menggunakan *Treated Natural Zeolit* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben yaitu untuk mutu minyak goreng curah memperoleh hasil bau baik, rasa baik, warna normal, nilai kadar air sebesar 0,1%, asam lemak bebas sebesar 0,2% dan bilangan peroksida sebesar 6,32 meq/kg yang masih memenuhi SNI 7709:2019, sedangkan untuk mutu minyak goreng bekas pakai diperoleh nilai kadar air sebesar 0,15%, asam lemak bebas sebesar 0,41%, dan bilangan peroksida sebesar 29,50 meq/kg yang belum memenuhi SNI 7709:2019 karena memiliki nilai yang melebihi batas nilai persyaratan mutu minyak goreng sawit yang diperbolehkan.
2. Peningkatan mutu minyak goreng curah dan bekas pakai setelah proses pemurnian minyak goreng menggunakan *Treated Natural Zeolit* dan karbon aktif tempurung kelapa sebagai adsorben yaitu menghasilkan nilai kadar air sebesar 0,09-0,10%, asam lemak bebas sebesar 0,14-0,30%, dan bilangan peroksida sebesar 2,09-23,50 meq/kg. Adapun persentase penurunan nilai kadar air sebesar 0-60%, asam lemak bebas sebesar 0-63,41%, dan bilangan peroksida sebesar 15,82-66,93%.

#### **5.2 SARAN**

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Diharapkan mencari sumber minyak goreng yang berbeda dengan harapan mendapatkan parameter uji yang lebih kompleks.
2. Diharapkan menggunakan variasi lama pengadukan dengan menggunakan *hot plate magnetic stirrer* agar mendapatkan hasil yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alhusaini, Muhammad Hamzah, Selastia Yuliati, dan Muhammad Yerizam. (2022). “Pengaruh Variasi Tekanan Pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas Menggunakan Membran Polisulfon Ultrafiltrasi.” *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 2 (9): 417–24.
- Bagheri, S., Muhd Julkapli, N., & Bee Abd Hamid, S. (2015). *Functionalized Activated Carbon Derived from Biomass for Photocatalysis Applications Perspective. International Journal of Photoenergy*.
- Dewi, R., Azhari, & Nofriadi, D.S. (2017). Aktivasi Karbon Aktif Dari Kulit Pinang Dengan Menggunakan Aktivator KOH. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 9(2), 12-22.
- Ginting, Z., dkk. (2021) Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Karbon Aktif Dari Biji Salak Sebagai Adsorben Alami dengan Aktivator H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 26-36.
- Hartono, Rudi, dkk (2020). Pemurnian Minyak Jelantah dengan Menggunakan Steam Pada Kolom Vigrek dan Katalis Zeolite Alam Bayah. *Jurnal Integrasi Proses* , 9(1), 20–24.
- <https://novatek.co.id/trated-natural-zeolite/> diakses pada [6 Oktober 2022, 13:00].
- H. N. Muhammad, dkk. (2020). Arang Aktif Kayu *Leucaena Leucocephala* sebagai Adsorben Minyak Goreng Bekas Pakai (Minyak Jelantah), *Physics Education Research Journal*, 2(2), 123-130.
- Lubis, R. Alfi Fadillah Nasution, H. I., & Zubir, M. (2020). Production of Activated Carbon from Natural Sources for Water Purification. *Jurnal of Chemical Science and Technology*, 3(2), 67-73.
- Nizar, dkk. (2018). Pengaruh Perlakuan Kimia Terhadap Karakteristik Zeolit Alam Aktif. *Seminar Nasional Teknik Kimia Ecosmart*.
- Noriko, Nita, Dewi Elfidasari, Analekta Tiara Perdana, Ninditasya Wulandari, dan Widhi Wijayanti. (2012). “Analisis Penggunaan Dan Syarat Mutu Minyak Goreng Pada Penjaja Makanan Di Food Court UAI.” *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 1 (3), 147–54.

- Robiah, dkk. (2022). Adsorpsi Asam Lemak Bebas Pretreatment CPO menggunakan Zeolit Alam Proses Kontinyu. *Jurnal Teknik Patra Akademika*. Vol. 13 No. 02.
- Utari, Winda, dkk. (2014). Efektivitas Karbon Aktif Dalam Menurunkan Kadar Bilangan Peroksida dan Penjernihan Warna Pada Minyak Goreng bekas. *Journal Article Lingkungan dan Keselamatan Kerja*. Vol. 3 No. 02.
- Pari, Rinto Papatungan, Siti Nikmatin, Akhiruddin Maddu, Gustan. (2018). Mikrostruktur Arang Aktif Batok Kelapa Untuk Pemurnian Minyak Goreng Habis Pakai. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 6 Juni 2018.
- Widayana, Siti, Ita Kurniawati, dan S. Susilowati. (2022). “Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok Sebagai Bioadsorben Pada Penurunan Warna Minyak Bekas Penggorengan.” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 6 (2), 10191–10202.
- Widia Rahmawati Pahilda, Lili Mulyatna & Astri W Hasbiah. (2016). Studi Efisiensi Pengolahan Air Hujan Menjadi Air Minum Menggunakan Reactor Kombinasi Media Filter Treated Natural Zeolite (TNZ), Karbon Aktif, dan Melt Blown Filter Cartridge. Prodi Teknik Lingkungan FT UNPAS.
- Yulianti, D., Mufliah. A., Tien. Y. (2016). “Pengaruh Umur Pemakaian Zeolit Alam dan Arang dalam Penyaringan Air Sumur Sistem Adsorpsi Terhadap Kualitas Bakteriologis Air”. *Jurnal Prodi Biologi*, 2(2), 1-6.

## LAMPIRAN 1

### GAMBAR ALAT PENELITIAN

#### 1. Botol Sampel



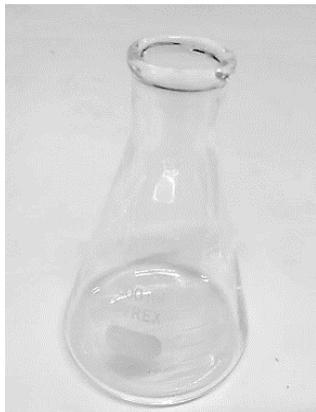
#### 2. Wadah Plastik



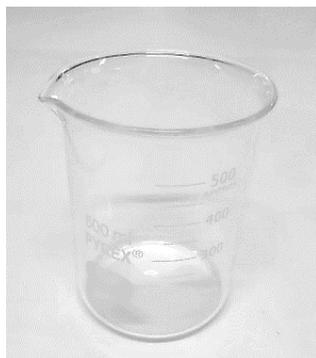
#### 3. Kertas Saring *Whatman 42*



4. Erlenmeyer 500 ml



5. *Beaker glass* 500 ml



6. Corong kaca



### 7. Stopwatch



### 8. Termometer



### 9. Cawan Porselen



10. Ayakan 100 mesh



11. Blender



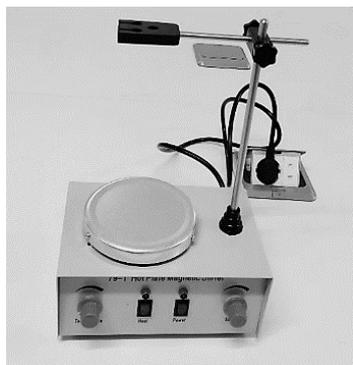
12. Oven



13. Neraca digital



14. *Hot plate magnetic stirrer*



15. *Furnace*



## LAMPIRAN 2

### GAMBAR BAHAN PENELITIAN

#### 1. Minyak Goreng Curah



#### 2. Minyak Goreng Bekas Pakai



#### 3. *Treated Natural Zeolite (TNZ) tipe RC. 42*



#### 4. Tempurung Kelapa



#### 5. Aquades



### LAMPIRAN 3

## DOKUMENTASI PROSES PEMURNIAN MINYAK GORENG

#### 1. Proses pembuatan karbon aktif tempurung kelapa.

- Tempurung kelapa dibersihkan, kemudian dilakukan proses karbonisasi sehingga menghasilkan arang tempurung kelapa.



- Proses aktivasi fisika menggunakan *furnace* pada suhu 900°C selama 1 jam.





- Pencucian karbon aktif tempurung kelapa menggunakan aquades.





- Proses pengeringan karbon aktif tempurung kelapa menggunakan *furnace* pada suhu  $110^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam.



- Proses pendinginan karbon aktif tempurung kelapa.



- Proses penghalusan karbon aktif tempurung kelapa menggunakan blender.



- Proses pengayakan menggunakan ayakan 100 mesh.



- Serbuk karbon aktif tempurung kelapa dihasilkan.



2. Proses pemurnian minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai menggunakan bahan *Treated Natural Zeolite* (TNZ-RC. 42).

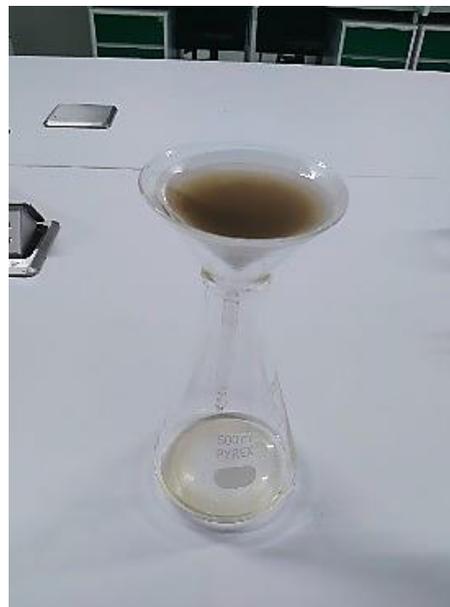
- Proses penimbangan bahan sesuai komposisi sampel.



- Proses pencampuran bahan kedalam *beaker glass* menggunakan *hot plate magnetic stirrer* dengan suhu 100°C selama 30 menit dan kecepatan perputaran 1200 rpm.



- Proses penyaringan minyak goreng menggunakan erlenmeyer, corong kaca dan kertas saring *whatman 42*.



3. **Proses pemurnian minyak goreng curah dan minyak goreng bekas pakai menggunakan bahan karbon aktif tempurung kelapa.**



4. Dihasilkan sampel minyak goreng setelah proses pemurnian minyak dan dilakukan pengujian ke Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa sawit (PPKS) Medan.



**LAMPIRAN 4**  
**DATA HASIL PERHITUNGAN PERSENTASE PENURUNAN**  
**KADAR AIR, ASAM LEMAK BEBAS DAN**  
**BILANGAN PEROKSIDA**

Besar penurunan kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang dilakukan dengan proses pemurnian dengan variasi adsorben yaitu *Treated Natural Zeolite* (tipe TNZ RC. 42) dan karbon aktif tempurung kelapa dapat dilihat pada hasil perhitungan dibawah ini.

**1. Persentase Perununan Kadar Air**

• **Sampel A**

$$\begin{aligned}(\%) \text{Kadar Air} &= \frac{\text{Sebelum} - \text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{0,1 - 0,1}{0,1} \times 100\%\end{aligned}$$

$$(\%) \text{Kadar Air} = 0\%$$

• **Sampel B**

$$\begin{aligned}(\%) \text{Kadar Air} &= \frac{\text{Sebelum} - \text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{0,1 - 0,09}{0,1} \times 100\%\end{aligned}$$

$$(\%) \text{Kadar Air} = 10\%$$

• **Sampel C**

$$\begin{aligned}(\%) \text{Kadar Air} &= \frac{\text{Sebelum} - \text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{0,15 - 0,10}{0,15} \times 100\%\end{aligned}$$

$$(\%) \text{Kadar Air} = 33,33\%$$

• **Sampel D**

$$\begin{aligned}(\%) \text{Kadar Air} &= \frac{\text{Sebelum} - \text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{0,15 - 0,06}{0,15} \times 100\%\end{aligned}$$

$$(\%) \text{Kadar Air} = 60\%$$

## 2. Persentase Perurunan Asam Lemak Bebas

- **Sampel A**

$$\begin{aligned} (\%) \text{ Asam Lemak Bebas} &= \frac{\text{Sebelum} - \text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{0,20 - 0,20}{0,20} \times 100\% \end{aligned}$$

$$(\%) \text{ Asam Lemak Bebas} = 0\%$$

- **Sampel B**

$$\begin{aligned} (\%) \text{ Asam Lemak Bebas} &= \frac{\text{Sebelum} - \text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{0,20 - 0,14}{0,20} \times 100\% \end{aligned}$$

$$(\%) \text{ Asam Lemak Bebas} = 30\%$$

- **Sampel C**

$$\begin{aligned} (\%) \text{ Asam Lemak Bebas} &= \frac{\text{Sebelum} - \text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{0,41 - 0,30}{0,41} \times 100\% \end{aligned}$$

$$(\%) \text{ Asam Lemak Bebas} = 26,83\%$$

- **Sampel D**

$$\begin{aligned} (\%) \text{ Asam Lemak Bebas} &= \frac{\text{Sebelum} - \text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{0,41 - 0,15}{0,41} \times 100\% \end{aligned}$$

$$(\%) \text{ Asam Lemak Bebas} = 63,41\%$$

## 3. Persentase Penurunan Bilangan Peroksida

- **Sampel A**

$$\begin{aligned} (\%) \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{\text{Sebelum} - \text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{6,32 - 2,09}{6,32} \times 100\% \end{aligned}$$

$$(\%) \text{ Bilangan Peroksida} = 66,93\%$$

- **Sampel B**

$$\begin{aligned}(\%) \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{\text{Sebelum}-\text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{6,32-5,32}{6,32} \times 100\%\end{aligned}$$

$$(\%) \text{ Bilangan Peroksida} = 15,82\%$$

- **Sampel C**

$$\begin{aligned}(\%) \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{\text{Sebelum}-\text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{29,50-6,28}{29,50} \times 100\%\end{aligned}$$

$$(\%) \text{ Bilangan Peroksida} = 78,71\%$$

- **Sampel D**

$$\begin{aligned}(\%) \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{\text{Sebelum}-\text{Sesudah}}{\text{Sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{29,50-23,50}{29,50} \times 100\%\end{aligned}$$

$$(\%) \text{ Bilangan Peroksida} = 20,34\%$$

**LAMPIRAN 5**  
**SNI 06-3730-1995 TENTANG ARANG AKTIF**

**SNI**

Standar Nasional Indonesia

SNI 06-3730-1995

Arang aktif teknis

**P.T. LAUTAN LUAS**  
Komp. Ambengan Plaza B 1/35-36-37  
Jl. Ngeraplak 30, P.O. Box 1345 Sby.  
SURABAYA -- 602  
☎ (031) 5319835-7, 5453734 5314827  
Fax. (62)-(31) 5313974

Badan Standardisasi Nasional - BSN

SNI 06-3730-1995

## ARANG AKTIF TEKNIS

## 1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, cara pengemasan dan syarat penandaan arang aktif teknis.

## 2. DEFINISI

Arang aktif teknis adalah arang yang telah diaktifkan sehingga mempunyai daya serap yang tinggi terhadap warna, bau, zat-zat beracun dan zat-zat kimia lainnya yang tidak digunakan untuk bahan baku obat.

## 3. SYARAT MUTU

Syarat mutu arang aktif teknis seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel  
Syarat Mutu Arang Aktif Teknis

No.	Uraian	Satuan	persyaratan	
			Butiran	Serbuk
1.	Bagian yang hilang pada pemanasan 950°C, %	-	maks. 15	maks. 25
2.	Air, %	-	maks. 4,4	maks. 15
3.	Abu, %	-	maks. 2,5	maks. 10
4.	Bagian yang tidak terarang	-	Tidak ter-nyata	Tidak ter-nyata
5.	Daya serap terhadap I <sub>2</sub>	mg/g	min. 750	min. 750
6.	Karbon aktif murni, %	-	min. 80	min. 65
7.	Daya serap terhadap benzena, %	-	min. 25	-
8.	Daya serap terhadap biru metilena	ml/g	min. 60	min. 120
9.	Kerapatan jenis curah	g/ml	0,45-0,55	0,30-0,35
10.	Lolos ukuran mesh 325	-	-	min. 90
11.	Jarak mesh, %	-	90	-
12.	Kekerasan, %	-	80	-

PT. LANTAS.INDO

Komp. Ambengan Plaza B.35-36-3.  
Jl. Ngemplak 30, P.O. Box 1145 Sbr  
SURABAYA - 60172  
☎ (031) 5319835-7, 5435724-6, 544487  
Fax. (031) 5319834

#### 4. CARA PENGAMBILAN CONTOH

Cara pengambilan contoh arang aktif teknis sesuai dengan SNI. 19-0428-1989, petunjuk pengambilan Contoh padatan.

#### 5. CARA UJI

Persiapan contoh.

Contoh butiran sebelum diuji dihaluskan dahulu sampai kehalusan  $\pm$  325 mesh, kecuali contoh untuk uji kerapatan jenis curah daya serap terhadap benzena dan kekerasan tidak dihaluskan. Sebelum contoh uji dikeringkan terlebih dahulu pada  $115^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam, simpan di desikator, kecuali contoh untuk penetapan air, abu dan yang hilang pada pemanasan  $950^{\circ}\text{C}$ .

##### 5.1. Bagian Yang Hilang Pada Pemanasan $950^{\circ}\text{C}$

###### 5.1.1. Prinsip

Zat-zat organik yang terikat dalam arang akan menguap pada pemanasan tanpa oksigen pada  $950^{\circ}\text{C}$ . Kehilangan bobot contoh dihitung sebagai bagian yang hilang pada pemanasan  $950^{\circ}\text{C}$ .

###### 5.2.1. Peralatan

- Cawan porselin
- N e r a c a
- Desikator
- T a n u r

###### 5.3.1. Prosedur

Timbang 1-2 g contoh kedalam cawan porselin yang sudah diketahui bobotnya, diatas cawan tersebut letakkan lagi cawan lain yang sudah diketahui bobotnya, sehingga contoh berada diantara kedua cawan itu. Panaskan cawan dan contoh sampai  $950^{\circ}\text{C}$  dalam tanur, setelah suhu

#### PT. LAUTAN LUAS

Ruang Ambungan Plaza B1 35-36-37  
 Jl. Ngemplak 30, P.O. Box. 1345 Sbv.  
 SURABAYA - 60272  
 T (031) 5319635-7, 5453734-6, 531488  
 Fax. (021-131) 5319634

tercapai cawan dan isinya biarkan dingin, dikeluarkan dan dinginkan dalam desikator kemudian timbang.

Perhitungan :

Bagian yang hilang pada pemanasan 950°C, % :

$$\frac{(W_1 - W_2)}{W_1} \times 100$$

Dimana :

$W_1$  = Bobot contoh semula, gram

$W_2$  = Bobot contoh setelah pemanasan, gram

## 5.2. Air

### 5.2.1. Prinsip

Air menguap pada suhu di atas 100°C. Kehilangan bobot contoh setelah pemanasan pada 115°C dihitung sebagai air yang terdapat dalam contoh.

### 5.2.2. peralatan

- Sotol timbang
- N e r a c a
- O v e n
- Desikator

### 5.2.3. prosedur

Timbang teliti 1 g contoh dalam botol timbang, yang telah diketahui bobotnya. Ratakan contoh kemudian masukkan ke dalam oven yang telah diatur suhunya (115° ± 5°C) selama 3 jam. Waktu pemanasan, tutup botol timbang dibuka. Dinginkan dalam desikator kemudian timbang sampai bobot tetap.

#### PT. LANTAN LUAS

Komp. Ambengan Plaza B : 35-36-37  
 Jl. Ngemplak 30, P.O. Box. 1348 Sby.  
 SURABAYA - 50272  
 ☎ (031) 5319635-7, 5353734-6, 5319827  
 Fax. (031) 5319534

perhitungan:

$$\text{Kadar Air, \%} = \frac{W_1}{W_2} \times 100$$

Dimana:

$W_1$  = Kehilangan bobot contoh, gram.  
 $W_2$  = Bobot contoh, gram

### 5.3. Abu

#### 5.3.1. prinsip

Contoh diabukan pada suhu tinggi, sisa pengabuan dihitung sebagai abu dalam contoh.

#### 5.3.2. peralatan

- N e r a c a
- Desikator
- O v e n
- Cawan platina
- G e g e p
- T a n u r

#### 5.3.3. prosedur

Timbang 2-3 g contoh ke dalam cawan platina yang telah diketahui bobotnya. Abukan contoh pelan-pelan, setelah semua arang hilang, nyala diperbesar atau dipindahkan ke dalam tanur (800-900°C) selama 2 jam. Bila seluruh contoh telah menjadi abu, cawan dinginkan dalam desikator, timbang. Bila perlu diabukan kembali, timbang sampai bobot tetap.

perhitungan :

$$\text{Kadar Abu, \%} = \frac{W_1}{W_2} \times 100$$

#### **P.T. LAUTAN LUAS**

Komp. Ambengan Plaza B : 35-36-37

Jl. Ngemplak 30, P.O. Box. 1345 Sby.

SURABAYA - 60272

☎ (031) 5319635-7, 5453734-5, 5314827

Fax: (031) 5319634

**LAMPIRAN 6**  
**SNI 7709:2019 TENTANG MINYAK GORENG SAWIT**

**SNI**

Standar Nasional Indonesia

---

SNI 7709:2019

**Minyak goreng sawit**

ICS 67.200.10

Badan Standardisasi Nasional



SNI 7709:2019

**Daftar isi**

Daftar isi.....	i
Prakata.....	ii
1 Ruang lingkup.....	3
2 Acuan normatif.....	3
3 Istilah dan definisi .....	3
4 Bahan.....	3
5 Syarat mutu.....	4
6 Pengambilan contoh .....	4
7 Cara uji.....	4
8 Syarat lulus uji.....	5
9 Higiene.....	5
10 Pengemasan.....	5
11 Penandaan.....	5
Lampiran A (normatif) Cara uji minyak goreng sawit.....	6
Bibliografi.....	29
Tabel 1 – Syarat mutu minyak goreng sawit.....	2

SNI 7709:2019

## Minyak goreng sawit

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan istilah dan definisi, bahan, syarat mutu, pengambilan contoh, dan cara uji untuk minyak goreng sawit.

### 2 Acuan normatif

Acuan berikut merupakan bagian tidak terpisahkan untuk menggunakan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang diacu digunakan. Untuk acuan tidak bertanggal, edisi terakhir dari dokumen acuan (termasuk amandemen) yang digunakan.

SNI 0428, *Petunjuk pengambilan contoh padatan*.

### 3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini berlaku.

#### 3.1

##### minyak goreng sawit

bahan pangan dengan komposisi utama trigliserida berasal dari minyak kelapa sawit (RBDPO), yang telah melalui proses fraksinasi, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan, mengandung vitamin A dan/atau provitamin A

#### 3.2

##### minyak kelapa sawit

minyak yang diperoleh dari minyak kelapa sawit mentah (*crude palm oil/CPO*) melalui proses pemurnian yang meliputi penghilangan gum (*degumming*), pemucatan (*bleaching*), dan deodorisasi (*deodorized*)

### 4 Bahan

#### 4.1 Bahan baku

Minyak kelapa sawit

#### 4.2 Bahan pangan lain

- Vitamin yang sesuai untuk minyak goreng sawit;
- Bahan pangan lain yang sesuai untuk minyak goreng sawit.

#### 4.3 Bahan tambahan pangan

Bahan tambahan pangan yang diizinkan untuk minyak goreng sawit sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

**SNI 7709:2019****5 Syarat mutu**

Syarat mutu minyak goreng sawit sesuai Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1 – Syarat mutu minyak goreng sawit**

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Rasa	-	normal
2	Wama		kuning sampai jingga
3	Kadar air dan bahan menguap	fraksi massa, %	maks. 0,1
4	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam palmitat)	fraksi massa, %	maks. 0,3
5	Bilangan peroksida	mek O <sub>2</sub> /kg	maks. 10 <sup>1)</sup>
6	Vitamin A (total) <sup>2)</sup>	IU/g	min. 45 <sup>1)</sup>
7	Minyak pelikan	-	negatif
8	Cemaran logam berat		
8.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks.0,10
8.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks.0,10
8.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40/250 <sup>3)</sup>
8.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
9	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks.0,10
<b>CATATAN</b>			
<sup>1)</sup> pengujian dilakukan terhadap contoh yang diambil di pabrik			
<sup>2)</sup> vitamin A (total) merupakan jumlah dari Vitamin A dan pro vitamin A (karoten) yang dihitung kesetaraannya dengan vitamin A			
<sup>3)</sup> untuk produk dikemas dalam kaleng			

**6 Pengambilan contoh**

Cara pengambilan contoh sesuai dengan SNI 0428.

**7 Cara uji**

Cara uji untuk minyak goreng sawit seperti di bawah ini:

- a) Persiapan contoh sesuai Lampiran A.1;
- b) Cara uji keadaan sesuai Lampiran A.2;
  - Cara uji bau sesuai Lampiran A.2.1;
  - Cara uji rasa sesuai Lampiran A.2.3;
- c) Cara uji wama sesuai Lampiran A.3;
- d) Cara uji kadar air dan bahan menguap sesuai Lampiran A.4;
- e) Cara uji asam lemak bebas (dihitung sebagai asam palmitat) sesuai Lampiran A.5;
- f) Cara uji bilangan peroksida sesuai Lampiran A.6;

**SNI 7709:2019**

- g) Cara uji Vitamin A sesuai Lampiran A.7;
- h) Cara uji Minyak pelikan sesuai Lampiran A.8;
- j) Cara uji cemaran logam berat sesuai Lampiran A.10;
  - Cara uji kadmium (Cd) timbal (Pb) sesuai Lampiran A.10.1;
  - Cara uji merkuri (Hg) sesuai Lampiran A.10.2.
  - Cara uji arsen (As) sesuai Lampiran A.10.3.

**8 Syarat lulus uji**

Produk dinyatakan lulus uji apabila memenuhi syarat mutu pada Tabel 1.

**9 Higiene**

Cara memproduksi produk yang higienis termasuk cara penyiapan dan penanganannya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan

**10 Pengemasan**

Produk dikemas dalam wadah yang tertutup rapat, tidak dipengaruhi atau memengaruhi isi, aman selama penyimpanan dan pengangkutan.

**11 Penandaan**

Penandaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

**SNI 7709:2019**

**Lampiran A**  
(normatif)  
**Cara uji minyak goreng sawit**

**A.1 Persiapan contoh**

Persiapan contoh terdiri atas persiapan contoh untuk uji keadaan dan uji kimia. Pengambilan contoh uji keadaan dilakukan pertama, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan contoh untuk uji kimia.

**A.1.1 Persiapan contoh untuk uji keadaan**

Buka kemasan contoh minyak goreng sawit dan ambil contoh secukupnya kemudian tempatkan dalam botol contoh yang bersih dan kering.

**A.1.2 Persiapan contoh untuk uji kimia**

Buka kemasan contoh minyak goreng sawit dan ambil contoh sebanyak 250 g sampai 500g kemudian tempatkan dalam botol contoh yang bersih dan kering.

**A.2 Keadaan**

**A.2.1 Bau**

**A.2.1.1 Prinsip**

Pengamatan contoh uji dengan indera penciuman yang dilakukan oleh panelis yang terlatih atau kompeten untuk pengujian keadaan.

**A.2.1.2 Cara kerja**

- a) Ambil contoh uji secukupnya dan letakkan di atas wadah yang bersih dan kering;
- b) cium contoh uji untuk mengetahui baunya; dan
- c) lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis yang terlatih atau 1 orang tenaga ahli.

**A.2.1.3 Cara menyatakan hasil**

- a) Jika tercium bau khas minyak goreng sawit, maka hasil dinyatakan "normal"; dan
- b) jika tercium selain bau khas minyak goreng sawit, maka hasil dinyatakan "tidak normal".

**A.2.2 Rasa**

**A.2.2.1 Prinsip**

Pengamatan contoh uji dengan indera pengecap (lidah) yang dilakukan oleh panelis yang terlatih atau kompeten untuk pengujian keadaan.

**A.2.2.2 Cara kerja**

- a) Ambil contoh uji secukupnya dan rasakan dengan indera pengecap (lidah); dan
- b) lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis yang terlatih atau 1 orang tenaga ahli.

SNI 7709:2019

**A.2.2. Cara menyatakan hasil**

- a) Jika terasa khas minyak goreng sawit, maka hasil dinyatakan "normal"; dan
- b) jika tidak terasa khas minyak goreng sawit, maka hasil dinyatakan "tidak normal".

**A.3 Warna****A.3.1 Prinsip**

Pengamatan contoh dengan indera penglihat (mata) yang dilakukan oleh panelis untuk pengujian keadaan.

**A.3.2 Cara kerja**

- a) Ambil contoh uji secukupnya dan letakkan di atas wadah yang bersih dan kering;
- b) lihat warna contoh uji;
- c) lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis atau 1 orang panelis terlatih.

**A.3.3 Cara menyatakan hasil**

- a) Jika terlihat warna sesuai dengan warna khas pasta maka hasil dinyatakan "normal";
- b) jika terlihat warna lain selain warna khas pasta maka hasil dinyatakan "tidak normal".

**A.4 Kadar air dan bahan menguap****A.4.1 Prinsip**

Kadar air dan bahan menguap dihitung berdasarkan bobot yang hilang selama pemanasan dalam oven pada suhu  $(130 \pm 1)$  °C sesuai *AOCS Official Method Ca 2c-25, Moisture and Volatile Matter-Air Oven Method*.

**A.4.2 Peralatan**

- a) Oven;
- b) Neraca analitik;
- c) Desikator yang berisi desikan; dan
- d) Cawan aluminium bertutup diameter 50 mm, tinggi 20 mm.

**A.4.3 Cara kerja**

- a) Panaskan cawan beserta tutupnya dalam oven pada suhu  $(130 \pm 1)$ °C selama kurang lebih 30 menit dan dinginkan dalam desikator selama 20 menit sampai 30 menit, kemudian timbang dengan neraca analitik (cawan dan tutupnya) ( $W_0$ );
- b) masukkan 5 g contoh ke dalam cawan, tutup, dan timbang ( $W_1$ );
- c) panaskan cawan yang berisi contoh tersebut dalam keadaan terbuka dengan meletakkan tutup cawan disamping cawan di dalam oven pada suhu  $(130 \pm 1)$ °C selama 30 menit setelah suhu oven  $(130 \pm 1)$ °C;
- d) tutup cawan ketika masih di dalam oven, pindahkan segera ke dalam desikator dan dinginkan selama 20 menit sampai 30 menit sehingga suhunya sama dengan suhu ruang
- e) kemudian timbang ( $W_2$ );
- f) hitung kadar air dan bahan menguap dalam contoh.

**SNI 7709:2019****A.4.4 Perhitungan**

$$\text{Kadar air dan bahan menguap (fraksi massa, \%)} = \frac{w_1 - w_2}{w_1 - w_0} \times 100 \%$$

**Keterangan:**

W<sub>0</sub> adalah bobot cawan kosong dan tutupnya, dinyatakan dalam gram (g);  
 W<sub>1</sub> adalah bobot cawan, tutupnya dan contoh sebelum dikeringkan, dinyatakan dalam gram (g);  
 W<sub>2</sub> adalah bobot cawan, tutupnya dan contoh setelah dikeringkan, dinyatakan dalam gram (g).

**A.4.5 Ketelitian**

Kisaran hasil dua kali ulangan maksimal 10% dari nilai rata-rata hasil kadar air dan bahan menguap. Jika kisaran lebih besar dari 10%, maka uji harus diulang kembali.

**A.5 Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam palmitat)****A.5.1 Prinsip**

Pelarutan contoh dalam pelarut organik dan dinetralkan dengan larutan basa (kalium hidroksida atau sodium hidroksida) sesuai *AOCS Official Method Ca 5a-40, Free fatty acids*.

**A.5.2 Peralatan**

- a) Neraca analitik dengan ketelitian 0,1 mg;
- b) Buret 10 mL atau 50 mL; dan
- c) Erlenmeyer kapasitas 250 mL.

**A.5.3 Pereaksi**

- a) Etanol 95 %; etanol 95 % ditambah dengan beberapa tetes indikator fenolftalein dan dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda.
- b) Indikator fenolftalein (pp) 1 % dalam etanol 95 %; dan larutan 1,0 g fenolftalein dengan etanol 95 % ke dalam labu ukur 100 mL kemudian tepatkan sampai tanda garis.
- c) Larutan kalium hidroksida, KOH 0,1 N atau larutan natrium hidroksida, NaOH 0,1 N dalam etanol.

**A.5.4 Cara kerja**

- a) Timbang 28 g sampai 56 g contoh (W) ke dalam Erlenmeyer;
- b) larutkan dengan 50 mL etanol hangat dan tambahkan 5 tetes larutan fenolftalein sebagai indikator;
- c) titrasi larutan tersebut dengan kalium hidroksida atau sodium hidroksida 0,1 N (N) sampai terbentuk warna merah muda. (Warna merah muda bertahan selama 30 detik.)
- d) lakukan pengadukan dengan cara menggoyangkan Erlenmeyer selama titrasi;
- e) catat volume larutan KOH atau NaOH yang diperlukan (V).

**A.5.5 Perhitungan**

SNI 7709:2019

$$\text{Asam lemak bebas (sebagai asam palmitat)} = \frac{25.6 \times V \times N}{W}$$

**Keterangan:**

- V adalah volume larutan KOH atau NaOH yang diperlukan, dinyatakan dalam mililiter (mL);  
 N adalah normalitas larutan KOH atau NaOH, dinyatakan dalam normalitas (N)  
 W adalah bobot contoh yang diuji, dinyatakan dalam gram (g).

**A.5.6 Ketelitian**

Kisaran hasil dua kali ulangan maksimal 10 % dari nilai rata-rata hasil asam lemak bebas (sebagai asam palmitat). Jika kisaran lebih besar dari 10 %, maka uji harus diulang kembali.

**A.6 Bilangan peroksida****A.6.1 Prinsip**

Kalium iodida yang ditambahkan berlebih ke dalam contoh akan bereaksi dengan peroksida yang ada pada lemak atau minyak. Banyaknya iod yang dibebaskan dititrisasi dengan larutan standar tiosulfat menggunakan indikator kanji sesuai *AOCS Official Method Cd 8b-90, Revised 2011, Peroxide Value Acetic Acid-Isooctane Method*

**A.6.2 Peralatan**

- Neraca analitik dengan ketelitian minimal 0,01 mg;
- Erlenmeyer 250 mL bertutup asah;
- Pipet gondok 25 mL;
- Labu takar 100 mL;
- Pipet volume 1 mL.
- Buret 25 mL atau 50 mL Kelas A, 0,1 mL

**A.6.3 Pereaksi**

- Larutan asam asetat-isooktan;  
 buat campuran asam asetat glasial dan isooktan, 3:2 (v/v).
- Larutan kalium iodida jenuh;  
 larutan kalium iodida p.a dalam air suling yang baru mendidih hingga kondisi jenuh (adanya kristal KI yang tidak larut). Larutan ini harus disiapkan setiap kali akan melakukan pengujian.
- Larutan standar natrium tiosulfat, (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 5H<sub>2</sub>O; 0,1 N;  
 timbang 24,9 gram natrium tiosulfat kemudian larutkan dengan air suling bebas CO<sub>2</sub> dalam gelas piala. Masukkan ke dalam labu ukur 1 L kemudian tera dan impitkan, tetapkan normalitas larutan tersebut.
- Penetapan larutan standar natrium tiosulfat 0,1 N  
 d.1 Timbang 0,05 sampai dengan 0,1 gram kalium iodat (KIO<sub>3</sub>) kering, larutkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL dengan air suling sebanyak 50 mL, tambahkan 10 mL kalium iodida 20% dan 2,5 mL HCl 4 N, iod yang dibebaskan dititar dengan natrium tiosulfat 0,1 N yang akan distandardisasi sampai larutan berwarna kuning, tambahkan 2 sampai dengan 3 mL larutan kanji 1% dan titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Kerjakan duplo  
 Hitung normalitas natrium tiosulfat sampai 4 desimal dengan menggunakan rumus :

$$N(\text{grek/l}) = \frac{W}{V \times Eq}$$

7 dari 27

**SNI 7709:2019****Keterangan:**

- N adalah normalitas natrium tiosulfat, dinyatakan dalam gram ekuivalen per liter (grel/l);  
 W adalah bobot kalium iodat, dinyatakan dalam miligram (mg);  
 V adalah volume larutan natrium tiosulfat yang digunakan untuk titrasi, dinyatakan dalam mililiter (mL);  
 Eq adalah berat ekuivalen dari kalium iodat.

- d.2 Timbang 0,16 g sampai 0,22 g kalium dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) yang sudah dihaluskan dan dikeringkan (pada suhu 110 °C) ke dalam Erlenmeyer 500 mL, dan larutkan dengan 25 mL air suling. Tambahkan 5 mL HCl pekat (35-37%) dan 20 mL larutan kalium iodida jenuh (15%, 15 g KI dalam 100 mL akuades), kemudian diaduk, biarkan selama 5 menit dan tambahkan 100 mL Akuades. Titar dengan natrium tiosulfat 0,1 N yang akan distandardisasi sampai warna kuning larutan hampir hilang. Tambahkan 1 mL sampai 2 mL larutan kanji 1% dan titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Kerjakan duplo.

$$N = \frac{20,394 \times W}{V}$$

**Keterangan:**

- N adalah konsentrasi natrium tiosulfat, dinyatakan dalam normalitas (N)  
 W adalah bobot kalium dikromat, dinyatakan dalam gram (g)  
 V adalah volume larutan natrium tiosulfat yang digunakan untuk titrasi, dinyatakan dalam mililiter (mL)  
 20,394 adalah konstanta.

- d.3 Apabila perbedaan hasil diantara dua penetapan lebih dari 0,0004 maka lakukan triplo.

- e) Larutan standar natrium tiosulfat 0,01 N;  
 lakukan pengenceran larutan standar natrium tiosulfat 0,1 N untuk mendapatkan konsentrasi 0,01 N.  
 f) Indikator larutan kanji 1%.  
 1 g serbuk kanji dididihkan dengan 100 mL air suling dalam gelas piala.

**A.6.4 Cara kerja**

- a) Timbang dengan teliti ( $5 \pm 0,01$ ) g contoh ke dalam Erlenmeyer asah 250 mL yang kering;  
 b) tambahkan 50 mL larutan asam asetat glasial-isooktan (3:2), tutup Erlenmeyer dan aduk hingga larutan homogen;  
 c) tambahkan 0,5 mL larutan kalium iodida jenuh dengan menggunakan pipet ukur, kemudian kocok selama 1 menit;  
 d) tambahkan 30 mL air suling kemudian tutup Erlenmeyer dengan segera. Kocok dan titar dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N hingga warna kuning hampir hilang, kemudian tambahkan indikator kanji 0,5 mL dan lanjutkan penitaran, kocok kuat untuk melepaskan semua iod dari lapisan pelarut hingga warna biru hilang;  
 e) lakukan penetapan duplo;  
 f) lakukan penetapan blanko;  
 g) hitung bilangan peroksida dalam contoh.

**A.6.5 Perhitungan**