

**PENGARUH PERENDAMAN ARANG AKTIF KULIT SINGKONG
DAN KULIT KACANG TANAH TERHADAP PENURUNAN
ANGKA PEROKSIDA PADA MINYAK JELANTAH**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh :

Lia Yuliani

33152909J

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

PENGARUH PERENDAMAN ARANG AKTIF KULIT SINGKONG DANKULIT KACANG TANAH TERHADAP PENURUNAN ANGKA PEROKSIDA PADA MINYAK JELANTAH

Oleh :

Lia Yuliani

33152909J

Surakarta, 9 Mei 2018

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI
Pembimbing



Dra. Nur Hidayati, M.Pd
NIS. 01198909202067

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis ilmiah:

PENGARUH PERENDAMAN ARANG AKTIF KULIT SINGKONG DANKULIT KACANG TANAH TERHADAP PENURUNAN ANGKA PEROKSIDA PADA MINYAK JELANTAH

Oleh :

Lia Yuliani

33152909J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Pengaji
Pada 15 Mei 2018

Nama

Tanda Tangan

Pengaji I : D. Andang Arif Wibawa, SP.,M.Si

Pengaji II : Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd.

Pengaji III : Dra. Nur Hidayati, M.Pd.

Mengetahui,



Ketua Program Studi
D-III Analis Kesehatan

Dra. Nur Hidayati, M.Pd
NIS. 01198909202067

MOTTO DAN PERSEMPAHAN

"When life is sweet, say thank you and celebrate. When life is bitter, say thank you and grow" (Syamil Muhsin)

"Kita tidak mampu mengubah hati orang lain untuk berbaik sangka dengan kita. Tetapi kita mampu bersabar dan mengajarkan hati kita untuk berbaik sangka terhadap orang lain" (Syamil Muhsin)

"Kebanyakan dari kita tidak mensyukuri apa yang sudah kita miliki, tetapi kita selalu menyesali apa yang belum kita capai." (Schopenhauer)

Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan kepada :

Allah SWT yang telah memberikan saya kesehatan, nikmat dan kekuatan sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.

Ayah dan Ibu yang saya sayangi dan saya cintai yang selalu mendukung dan memotivasi saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan atas doa-doa dan kasih sayang yang Beliau berikan kepada saya.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjudkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditentukan. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Pendidikan Ahli Madya Analis Kesehatan di Universitas Setia Budi Surakarta.

Karya Tulis Ilmiah dengan judul "**Pengaruh Perendaman Arang Aktif Kulit Singkong Dan Kulit Kacang Tanah Terhadap Penurunan Angka Peroksida Pada Minyak Jelantah**", bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh penambahan arang aktif kulit singkong dan kulit kacang tanah terhadap penurunan angka peroksida pada minyak jelantah.

Semua dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sangat membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Dr. Djoni Tarigan, M.B.A., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta
2. Prof. Dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M. Sc.,Ph.D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta
3. Dra. Nur Hidayati, M.pd, selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta serta selaku Dosen Pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan dan masukan untuk penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan berkat ilmu pengetahuan.
6. Kedua Orang Tua Bapak Sriyono, Ibu Suprapni, Novi Ariyanti, Nita Febriana dan Keluarga Besarku yang senantiasa memberikan dukungan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
7. Sahabatku tercinta Bella Ristiana Putri, Kristianitasari Berliantina, Wahyu Dwi Utami, Yunida Nur Laila, Yuni Widi Yastuti, Lis Maqfiroh, Apriyanto Rino Wicaksono,terima kasih atas doa, bantuan dan semangatnya
8. Temen-temen Kost Langgeng Oktavia Armita, Tiara Parasayu, Yoana Kurniawati yang telah memberi bantuan.
9. Kakak- kakakku Winda Istikhomah S.Farm, Muhammad Fi Achsani Taqwin S,St, dan Rosyid Ash Sidiq A.Md.AK terima kasih atas doa dan semangatnya
10. Semua teman-teman seperjuangan Analis Kesehatan Angkatan 2015, terima kasih atas do'a dan kebersamaan kita selama ini. Semoga apa yang kita impikan tercapai dan kelak menjadi orang sukses semua
11. Semua pihak yang telah membantu atas pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini selesai tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Karya Tulis belum Sempurna, oleh karena itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat untuk semua pihak.

Surakarta, 15 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Minyak	5
2.1.1 Pengertian Minyak	5
2.1.2 Sumber minyak.....	5
2.1.3 Kegunaan minyak	6
2.2 Minyak Goreng.....	6
2.2.1 Pengertian Minyak Goreng	6
2.2.2 Komposisi Minyak Goreng	7
2.3 Sifat-sifat Minyak Goreng	8
2.3.1 Sifat Fisik.....	8
2.3.2 Sifat Kimia	10
2.4 Minyak Jelantah	11
2.5 Kerusakan Minyak	12
2.6 Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas minyak	13
2.7 Angka Peroksidा.....	14
2.8 Arang Aktif	16
2.8.1 Klasifikasi	16
2.8.2 Sifat Arang Aktif.....	16
2.8.3 Daya Serap Arang Aktif	16
2.9 Bahan-Bahan Yang Dapat Digunakan Dalam Pembuatan Arang Aktif	16

2.9.1 Singkong	17
2.9.2 Kacang	18
2.10 Metode Penetuan Angka Peroksida	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.1.1 TempatPenelitian.....	21
3.1.2 Waktu Penelitian.....	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.2.1 Alat	21
3.2.2 Bahan.....	21
3.2.3 Pereaksi	21
3.3 Teknik Sampling	22
3.4 Prosedur Kerja	22
3.4.1 Proses Pengarangan.....	22
3.4.2 Proses Penggorengan.....	22
3.4.3 Proses Perendaman Minyak	23
3.4.3 Proses Standarisasi.....	23
3.4.4 Penetapan Angka Peroksida	23
3.4.5 Penetapan Blanko	24
3.5 Rumus Perhitungan	25
3.5.1 Perhitungan Standarisasi.....	25
3.5.2 Perhitungan Angka Peroksida	25
3.6 Skema Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian	27
4.1.1 Data Hasil Penetapan Angka Peroksida	27
4.1.2 Rata-rata Angka Peroksida	28
4.1.3 Persentase Penurunan Kadar Angka Peroksida	28
4.1.4 Penurunan Angka Peroksida	29
4.1.5 Data Statistika	29
4.2 Pembahasan.....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Pembuatan Arang Aktif.....	26
Gambar 2. Rata-rata Angka Peroksida.....	28
Gambar 3. Penurunan Angka Peroksida	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi minyak goreng	7
Tabel 2. Kandungan Kulit Singkong	18
Tabel 3. Kandungan Dalam Kulit Kacang.....	19
Tabel 4. Hasil Penetapan Angka Peroksida	27
Tabel 5. Data Persentase Penurunan Angka Peroksida Dengan Adanya Penambahan Arang Aktif	28
Tabel 6. Data Statistik Angka Peroksida	29
Tabel 7. Hasil Penimbangan Penetapan Angka Peroksida.....	L-4
Tabel 8. Hasil Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01 \text{ N}$ dengan $\text{KIO}_3 0,01 \text{ N}$	L-5
Tabel 9. Hasil Penetapan Blanko.....	L-5
Tabel 10. Hasil Titrasi Sampel Dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01 \text{ N}$	L-6
Tabel 11. Syarat Mutu Minyak Goreng.....	L-18

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan Reagen	L-1
Lampiran 2. Data Hasil Penimbangan Penetapan Angka Peroksida	L-4
Lampiran 3. Data Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01 \text{ N}$ $\text{KIO}_3 0,01 \text{ N}$ dan Data Penetapan Blanko.....	L-5
Lampiran 4. Data Titrasi Minyak Goreng Kelapa Sawit Dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm$ $0,01 \text{ N}$	L-6
Lampiran 5. Data Perhitungan Hasil Standarisasi.....	L-7
Lampiran 6. Data Hasil Perhitungan Kadar Angka Peroksida	L-8
Lampiran 7. Data Perhitungan Dengan Menggunakan Statistika	L-11
Lampiran 8. Foto Hasil Penelitian	L-16

INTISARI

Yuliani, Lia. 2018. Pengaruh Perendaman Arang Aktif Kulit Singkong Dan Kulit Kacang Tanah Terhadap Penurunan Angka Peroksidasi Pada Minyak Jelantah. Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Minyak goreng adalah suatu senyawa yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan yang terkait dengan penggunaan minyak goreng yaitu maraknya penggunaan minyak goreng bekas atau jelantah secara berulang. Minyak mengalami kerusakan bila dilakukan pemanasan berulangkali, kontak dengan air, udara, maupun logam. Kerusakan minyak dapat dicegah dengan perendaman arang aktif. Penelitian ini menggunakan arang aktif kulit singkong dan kulit kacang tanah.

Minyak goreng sebelum digunakan untuk menggoreng ditetapkan sebagai kontrol. Minyak goreng digunakan untuk menggoreng tempe sebanyak 5 kali pengulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perendaman arang aktif kulit singkong dan kulit kacang. Penetapan angka peroksidasi pada minyak jelantah dilakukan dengan metode iodometri.

Hasil penelitian menunjukkan angka peroksidasi pada minyak goreng tanpa perlakuan sebagai kontrol dan minyak jelantah secara berturut-turut sebesar 3,58 mek O₂/kg, 13,95 mek O₂/kg. Penurunan minyak jelantah dengan perendaman arang aktif kulit singkong dan arang aktif kulit kacang tanah sebesar 8,84 mek O₂/kg dan 7,79 mek O₂/kg.

Kata Kunci: minyak jelantah, angka peroksidasi, arang aktif, iodometri.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Makanan jajanan (*street food*) merupakan makanan yang digemari di masyarakat perkotaan maupun pedesaan dan konsumsinya selalu meningkat karena alasan efisiensi waktu keluarga dalam pengolahan makanan. Data Survei Nasional Ekonomi Sosial (Susenas) menyebutkan bahwa konsumsi jajanan yang digemari masyarakat yaitu gorengan sebesar 49%. Makanan gorengan cenderung digemari masyarakat karena rasa gurih dan renyahnya, sehingga konsumsi minyak di masyarakat cukup tinggi. Minyak goreng yang biasa dibeli oleh masyarakat luas adalah minyak goreng kelapa sawit. Masyarakat hanya melihat dari segi harga yang murah tanpa melihat dan tidak memperdulikan kualitas dari minyak tersebut. Permasalahan yang terkait dengan penggunaan minyak goreng yaitu maraknya penggunaan minyak goreng bekas atau jelantah secara berulang. Masalah ini sering kali tidak dianggap sebagai permasalahan yang penting dan tidak ditindaklanjuti secara tegas (Nurhasnawati dkk, 2015).

Minyak jelantah merupakan hasil limbah minyak yang diperoleh dari berbagai jenis minyak goreng seperti minyak jagung, minyak kelapa, minyak samin dan lain sebagainya (Yustinah, 2011). Minyak mengalami kerusakan bila dilakukan pemanasan berulangkali, kontak dengan air, udara, maupun logam. Kerusakan minyak yang terjadi

dalam proses penggorengan meliputi oksidasi, polimerasi dan hidrolisis. Pada minyak goreng bekas yang telah rusak akan membentuk senyawa-senyawa yang tidak diinginkan seperti senyawa polimer, asam lemak bebas, peroksida dan kotoran yang akan tersuspensi dalam minyak (Wulyoadi dan Kaseno, 2004).

Minyak jelantah merupakan minyak yang tidak layak dikonsumsi. Yang biasanya berwarna lebih gelap, menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Mutu dari minyak jelantah sangat redah karena kandungan dari senyawa peroksida dan asam lemak yang tinggi. Batasan maksimum yang diberikan oleh Standart Nasional Indonesia (SNI) pada angka peroksida yang berbahaya untuk dikonsumsi yaitu 10 mek O₂/kg. Minyak jelantah memiliki angka peroksida dan asam lemak bebas yang tinggi (Tarigan dkk, 2007).

Minyak goreng yang biasa dibeli oleh masyarakat luas adalah minyak goreng kelapa sawit karena harganya yang terjangkau. Masyarakat hanya melihat dari segi harga yang murah tanpa melihat dan memperdulikan kualitas dari minyak tersebut.

Upaya yang dilakukan dalam mengatasi masalah tersebut maka beberapa produsen menambahkan antioksidan kepada minyak untuk menghambat oksidasi dari minyak. Antioksidan yang biasa digunakan dilapangan yaitu antioksidan sintetik seperti butil hidroksitoluen (BHT), bahan antioksidan tersebut dapat meracuni dan dapat pula bersifat karsinogenik (Wisnu, 2008). Selain antioksidan dapat dilakukan penambahan karbon atau yang disebut dengan arang aktif untuk pemurnian dan penjernihan dari minyak.

Karbon selain dapat digunakan sebagai bahan bakar dapat pula digunakan sebagai adsorben (penyerapan). Adsorben adalah suatu zat yang memiliki sifat mengikat molekul pada suatu permukaan dan sifat ini sangat terlihat pada padatan berpori (Previanti dkk, 2015). Pembuatan karbon aktif yaitu proses gabungan dari kimia dan fisika melalui perendaman menggunakan activator juga pemanasan dengan injeksi nitrogen pada suhu yang tinggi dengan tujuan untuk memperbanyak pori dan membuat porositas baru sehingga karbon aktif memiliki daya serap yang tinggi (Pembayun dkk, 2013). Arang merupakan bahan padat yang memiliki pori-pori dan pada umumnya diperoleh dari hasil pembakaran bahan yang mengandung karbon (Ketaren, 2012).

Arang aktif yang digunakan disini ialah arang aktif kulit singkong dan arang aktif kulit kacang. Kulit singkong dan kulit kacang merupakan limbah dari UKM atau industri yang menggunakan bahan dasar tersebut yang belum di manfaatkan. Kulit singkong mencapai 15% dari berat total singkong. Kulit singkong merupakan limbah ubi kayu yang mengandung 59,31% karbon. Kandungan yang tinggi tersebut dapat di manfaatkan sebagai karbon aktif atau arang aktif alami (Permatasari, 2014). Kulit kacang mencapai 20-30% dari hasil kacang. Kulit kacang menurut sebagian orang biasanya tidak begitu berarti sehingga hanya di buang saja tanpa adanya perlakuan dalam pemanfaatan limbah kulit tersebut (Rahmawati,2015).

1.2. Rumusan Masalah

- a. Berapa besar angka peroksida pada minyak jelantah yang sebelum maupun setelah dilakukan perendaman arang aktif kulit singkong dan kulit kacang?
- b. Apakah ada pengaruh dari perendaman arang aktif kulit singkong dan kulit kacang terhadap penurunan angka peroksida minyak jelantah?

1.3. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui angka peroksida minyak jelantah sebelum adanya perendaman dan setelah adanya perendaman arang aktif kulit singkong dan kulit kacang.
- b. Mengetahui ada tidaknya pengaruh dari perendaman arang aktif kulit singkong dan kulit kacang terhadap penurunan angka peroksida minyak jelantah.

1.4. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat untuk mendapatkan bahan alternatif yang mudah, murah dan sederhana yang dapat digunakan untuk menurunkan bilangan peroksida dan menjernihkan warna minyak jelantah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minyak

2.1.1. Pengertian Minyak

Lemak dan minyak ialah sumber stamina yang paling efektif jika dibandingkan dengan karbohidrat maupun protein. Satu gram minyak atau lemak menghasilkan 9 kkal, sedang karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4kkal/gram. Minyak atau lemak nabati mengandung asam-asam lemak esensial misalnya linoleat, lenoleat, dan arakidonat yang bisa mencegah penyempitan pembuluh darah akibat kolesterol. Minyak dan lemak juga berguna sebagai pelarut vitamin-vitamin A, D, E dan K (Winarno, 2004).

Lemak dan minyak terdiri dari trigliserida campuran, yang tersusun dari ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Minyak nabati terdapat dalam buah-buahan, kacang-kacangan, biji-bijian, akar tanaman dan sayur-sayuran. Di jaringan heman, lemak terdapat di seluruh badan, tetapi jumlah paling banyak terdapat dalam jaringan adiposa dan tulang sumsum (Ketaren, 2012).

2.1.2. Sumber minyak

Minyak dan lemak dapat diklasifikasikan berdasarkan sumbernya, sebagai berikut :

- a. Berasal dari tumbuh-tumbuhan (minyak nabati)
 - 1) Biji-bijian palawija : minyak jagung, biji kapas, *rape seed*, wijen, kedelai, dan bunga matahari.

- 2) Kulit dari buah tanaman tahunan : minyak zaitun dan minyak kelapa sawit.
 - 3) Biji-bijian dari tanaman tahunan : kelapa, cokelat, inti sawit, babassu, cohune dan sebagainya.
- b. Bersumber dari hewani (minyak hewani)
- 1) Susu hewan peliharaan : lemak susu.
 - 2) Daging hewan peliharaan : lemak sapi dan turunannya *oleostearin, oleo oil* dari *oleo stock*, lemak babi.
 - 3) Hasil laut : minyak ikan sarden serta minyak ikan paus. (Ketaren, 2012).

2.1.3. Kegunaan minyak

Lemak dan minyak berfungsi sebagai bahan pangan dibagi menjadi lemak siap konsumsi tanpa proses pemasakan misalnya margarine dan metega dan lemak yang dimasak bersama dengan bahan pangan atau digunakan untuk medium penghantar panas dalam proses pemasakan bahan pangan misalnya minyak goreng dan lemak babi. Selain untuk bahan pangan, lemak dan minyak dapat berguna untuk bahan pembuatan sabun, bahan pelumas, untuk obat-obatan, dan sebagai pengkilap cat (Ketaren, 2012).

2.2. Minyak Goreng

2.2.1. Pengertian Minyak Goreng

Minyak goreng adalah suatu senyawa yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Minyak goreng diantaranya biasa digunakan

untuk medium pemanasan bahan pangan. Sifat fisik minyak goreng memiliki titik didih tinggi kurang lebih 200°C dapat dipakai untuk medium pemanasan yang baik. Selain itu, minyak goreng dapat menambahkan rasa gurih pada bahan pangan yang di goreng. Minyak goreng dapat member energi untuk tubuh manusia sekitar 9 kalori/gram (Winarno, 2004).

2.2.2. Komposisi Minyak Goreng

Minyak memiliki komposisi asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Berikut adalah kandungan isi yang terkandung dalam minyak :

Tabel 2. Komposisi minyak goreng

Asam Lemak	Jumlah (%)
Asam Lemak Jenuh :	
Asam Kaproat ($C_5H_{11}COOH$)	0,0 - 0,8
Asam Kaprilat ($C_7H_{17}COOH$)	5,5 - 9,5
Asam Kaprat ($C_9H_{19}COOH$)	4,5 - 9,5
Asam Laurat ($C_{11}H_{23}COOH$)	44,0 - 52,0
Asam Miristat ($C_{13}H_{27}COOH$)	13,0 – 19,0
Asam Palmitat ($C_{15}H_{31}COOH$)	7,5 – 10,5
Asam Stearat ($C_{17}H_{35}COOH$)	1,0 -3,0
Asam Arachidat ($C_{19}H_{39}COOH$)	0,0 -0,4
Asam Lemak Tak Jenuh :	
Asam Palmitoleat ($C_{15}H_{29}COOH$)	0,0 -1,3
Asam Oleat ($C_{17}H_{33}COOH$)	5,0 – 8,0
Asam Linoleat ($C_{17}H_{31}COOH$)	1,5 - 2,5

(Ketaren, 2012)

2.3. Sifat-sifat Minyak Goreng

2.3.1. Sifat Fisik

a. Warna

Warna dalam minyak terdiri atas 2 golongan, yaitu zat warna alamiah dan warna dari hasil degredasi zat warna alamiah.

Zat warna alamiah terdiri dari α dan β karoten, xantofil, klorofil, dan anthosianin. Zat warna ini menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecoklatan, kehijau-hijauan, dan kemerah-merahan.

Warna akibat oksidasi dan degredasi komponen kimia terdapat dalam minyak, yaitu :

- 1) Warna gelap disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E). Warna ini dapat terbentuk pada proses penyimpanan dan pengolahan.
- 2) Warna coklat biasanya hanya terdapat pada minyak atau lemak yang berasal dari bahan yang telah busuk atau memar. Tetapi dapat pula terjadi reaksi antara molekul karbohidrat dengan gugus pereduksi serta gugus amin dari molekul protein dan disebabkan karena aktivitas enzim-enzim.
- 3) Warna kuning timbul selama penyimpanan serta intensitas warna bervariasi dari kuning-ungu kemerah-merahan

b. Bau amis (*fishy flavor*) dalam minyak dan lemak

Lemak atau bahan pangan yang mengandung lemak dapat menghasilkan bau tidak enak mirip seperti bau ikan yang sudah basi.

Bau amis disebabkan karena adanya interaksi antara trimetilamin oksida dengan ikatan rangkap dari lemak tidak jenuh.

c. Odor dan flavor

Terdapat secara alami dalam lemak maupun minyak atau terjadi karena asam-asam berantai pendek sehingga menghasilkan penguraian pada kerusakan minyak atau lemak.

d. Kelarutan

Minyak dan lemak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak. Minyak dan lemak sidikit larut dalam alcohol tetapi larut sempurna dalam etil eter, karbon disulfide serta pelarut-pelarut halogen.

e. Titik Cair dan *Polymorphsim*

Minyak tidak dapat mencair dengan tepat pada suatu nilai tertentu. *Polymorphsim* merupakan suatu keadaan dimana didapatkan lebih dari satu Kristal. Sering dijumpai pada komponen yang memiliki rantai karbon yang panjang.

f. Titik didih (*boiling point*)

Semakin panjang rantai karbon asam lemak maka semakin meningkat titik didih dari asam-asam lemak.

g. *Slipping point*

Digunakan untuk pegenalan suatu minyak ataupun lemak juga pengaruh kehadiran dari komponen-komponennya.

h. *Shot melting point*

Merupakan temperatur yang didapat saat terjadi tetesan pertama dari minyak ataupun lemak.

i. Bobot jenis

Ditentukan pada saat temperatur 25°C, tetapi penting juga dilakukan pengukuran pada temperature 40°C atau 60°C untuk lemak dengan titik cair yang tinggi.

j. Indeks bias

Digunakan untuk pengenalan unsur kimia dan untuk melakukan pengujian kemurnian minyak.

k. Titik Asap, Titik Nyala dan Titik Api

Merupakan kriteria yang penting dalam hubungannya dengan minyak yang dipakai untuk menggoreng.

2.3.2. Sifat Kimia

a. Hidrolisis

Merupakan proses pengubahan minyak atau lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi ini menyebabkan kerusakan berupa ketengikan minyak atau lemak karena kandungan air dalam minyak atau lemak.

b. Oksidasi

Proses ini terjadi apabila ada kontak antara sejumlah oksigen dengan lemak ataupun minyak. Reaksi ini menyebabkan bau tengik pada minyak dan lemak. Oksidasi diawali dengan pembentukan peroksida serta hidroperoksida.

c. Hidrogenasi

Merupakan proses industri yang digunakan untuk menjenuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada

minyak atau lemak. Reaksi ini dilakukan dengan memakai hydrogen murni dan ditambahkan serbuk nikel sebagai katalisator.

d. Esterifikasi

Digunakan untuk mengubah asam-asam lemak dari trigliserida dalam bentuk ester. Reaksi ini berlangsung melalui reaksi kimia yang disebut *interesterifikasi* atau yang disebut pertukar ester yang berdasar atas prinsip *transesterifikasi friedel-craft*. Reaksi ini menyebabkan bau tidak enak karena adanya hidrokarbon alam asam lemak.

e. Pembentukan keton

Keton dapat dihasilkan melalui penguraian dengan cara menghidrolisis ester (Ketaren, 2012).

f. Angka Penyabunan

Merupakan jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan 1 gram minyak ataupun lemak. Besarnya bilangan penyabunan tergantung jumlah molekul. Minyak dengan berat molekul yang rendah memiliki bilangan penyabunan yang tinggi daripada minyak yang memiliki berat molekul yang lebih tinggi (Ketaren, 2012).

2.4. Minyak Jelantah

Minyak jelantah (*waate cooking oil*) adalah minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti banyak digunakan dalam proses pembuatan sabun cair karena memiliki sifat yang mudah larut dalam air. Minyak jelantah mempunyai kandungan asam lemak bebas yang cukup tinggi. Na_2CO_3 (natrium karbonat) adalah alkali murah yang dapat

menyabunkan asam lemak tetapi tidak dapat menyabunkan trigliserida (Hajar dkk, 2016).

Meningkatnya kadar asam lemak bebas pada minyak jelantah dikarenakan penggunaan minyak goreng berkali-kali, akibatnya minyak goreng tidak dapat dikonsumsi. Cara untuk menurunkan kadar asam lemak pada minyak adalah dengan menggunakan absorben (Hajar dkk, 2016).

2.5. Kerusakan Minyak

Kerusakan minyak dalam proses penggorengan akan mempengaruhi mutu juga nilai gizi dari bahan pangan yang di goreng. Kerusakan minyak karena pemanasan pada suhu tinggi, disebabkan oleh proses oksidasi dan polimerasi.

a. Oksidasi

Oksidasi minyak menghasilkan senyawa aldehida, keton, hidrokarbon, alkohol, laktone dan senyawa aromatis yang memiliki bau tengik dan rasa getir. Proses ini mempunyai 6 tahap, yaitu :

- 1) Ada permukaan akan terbentuk *volatile decomposition product* yang dihasilkan dari pemecahan rantai karbon asam lemak.
- 2) Proses oksidasi disusul dengan adanya proses hidrolisa trigliserida karena air.
- 3) Oksidasi asam-asam lemak yang berantai panjang.
- 4) Degradasi ester oleh panas.
- 5) Oksidasi asam lemak yang terikat oleh trigliserida.
- 6) Autooksidasi keton serta aldehid menjadi asam karboksilat.

b. Polimerasi

Reaksi polimerasi adisi dari asam lemak tidak jenuh terjadi selama proses penggorengan karena terbentuknya senyawa polimer. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya bahan menyerupai gum yang mengendap didasar wadah penggorengan. Proses ini sering terjadi pada minyak setengah kering ataupun minyak kering. Karena minyak-minyak tersebut lebih banyak mengandung asam-asam lemak tidak jenuh dalam jumlah besar. Kerusakan lemak atau minyak terjadi akibat dari pemanasan yang terlalu tinggi yaitu antara 200-250°C akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit seperti diare, *athero sclerosis*, dan *cancer* (Ketaren, 2012).

2.6. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas minyak

a. Angka Peroksida

Merupakan nilai utama yang digunakan dalam menentukan derajat kerusakan pada minyak ataupun lemak. Peroksida ini dapat ditentukan dengan menggunakan metode iodometri. Cara yang sering digunakan untuk menentukan angka peroksida, berdasarkan pada reaksi antara alkali iodide dalam larutan asam dengan adanya ikatan peroksida. Metode yang digunakan ini disebut dengan metode iodometri (Ketaren, 2012)

b. Angka Asam

Adalah jumlah miligram KOH yang diutuhkan untuk menetralkan asam-asam lemak bebas dari satu gram minyak ataupun

lemak. Angka asam digunakan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak ataupun lemak (Ketaren, 2012).

c. Angka Iodin

Merupakan jumlah (gram) iod yang dapat diikat oleh 100 gram lemak atau minyak. Angka iod digunakan sebagai penentuan derajat ketidakjenuhan dari minyak ataupun lemak dan dapat pula digunakan sebagai penggolongan jenis dari minyak “pengering” dan minyak “bukan pengering”. Minyak “pengering” memiliki angka iod yang lebih dari 130. Sedangkan minyak yang memiliki angka iod berkisar antara 100-130 bersifat setengah kering (Ketaren, 2012).

d. Warna dan Bau

1) Warna

Warna pada lemak dipengaruhi oleh beberapa hal. Warna dapat berasal dari pigmen warna asal seperti antokianin, xantofil, dan beta karoten. Selain dari pigmen asal dapat pula terjadi karena proses oksidasi seperti warna hitam karena proses pemanasan suhu tinggi (Ketaren, 2012).

2) Bau

Bau dapat terjadi secara alami atau dapat terjadi karena pembentukan asam-asam yang berantai pendek, sehingga bersifat sebagai hasil penguraian pada kerusakan minyak ataupun lemak (Ketaren, 2012).

2.7. Angka Peroksida

Angka Peroksida adalah angka yang menggambarkan jumlah oksigen dalam ekivalen yang terdapat dalam 100 gram minyak.

Senyawa peroksida bukan senyawa yang berbau “tengik”. Jika jumlah senyawa peroksida dalam minyak makin banyak akan mempercepat ketengikan atau *rancid*.

Mekanisme penguraian peroksida, dekomposisi *cumyl hidroperoksida* dan *linoleat hidroperoksida* dikatalisis oleh hematin dengan mendonorkan 1 hidrogen untuk mengikat radikal bebas. Dari dekomposisi ini dihasilkan persenyawaan oksirane dan gugusan hidroksil. Selanjunya akan terjadi reaksi karbon, hilangnya ikatan rangkap terkonjungasi dan pembentukan senyawa polimer (Ketaren, 2012).

Peroksida dapat mempercepat timbulnya bau tengik dan flavor yang tidak dikehendaki dalam bahan pangan. Jika jumlah peroksida dalam bahan pangan lebih besar dari 100 akan bersifat karsinogenik dan tidak dapat dimakan, selain dari itu minyak akan memiliki bau yang tidak enak. Cara yang dapat digunakan untuk menentukan angka peroksida berdasarkan reaksi antara alkali iodide dalam larutan asam dengan ikatan peroksida.iod yang dibebaskan dalam reaksi ini dibebaskan dengan natrium thiosulfat (Ketaren, 2012).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar angka peroksida yaitu dengan menggunakan teknik pemucatan (*bleaching*). Pemucatan (*bleaching*) adalah suatu tahap dalam proses pemurnian untuk menghilangkan zat-zat warna yang tidak disukai dalam minyak. Pemucatan dilakukan dengan mencampur minyak dengan sejumlah kecil adsorben. Macam-macam adsorben yang biasa digunakan untuk

memucatkan minyak terdiri atas *bleaching clay* dan arang aktif (Ketaren, 2012).

2.8. Arang Aktif

2.8.1. Klasifikasi

Arang merupakan bahan padat berpori-pori yang umumnya didapat dari hasil pembakaran kayu atau bahan yang mengandung unsur karbon (C). Arang aktif yaitu pengaktivasi karbon yang bertujuan untuk memperbesar luas permukaan arang dengan cara membuka pori-pori yang tertutup, sehingga dapat memperbesar kapasitas adsorbs terhadap zat warna (Ketaren, 2012).

2.8.2. Sifat Arang Aktif

a. Sifat Fisika

Berupa padatan berwarna hitam, tidak berasa,tidak berbau, memiliki sifat higrokopis, tidak larut di air, asam, basa, atau juga pelarut-pelarut organik.

b. Sifat Kimia

Arang aktif tidak hanya mengandung karbon saja, tapi juga mengandung sejumlah kecil oksigen dan hidrogen yang terikat berbentuk gugus-gugus fungsi yang bervariasi.

2.8.3. Daya Serap Arang Aktif

Daya adsorbsi arang aktif terjadi karena arang memiliki pori-pori dalam jumlah besar, adsorbsi ini terjadi karena adanya perbedaan energi potensial yang ada pada permukaan arang dengan zat yang akan diserap (Ketaren, 2012).

2.9. Bahan-Bahan Yang Dapat Digunakan Dalam Pembuatan Arang Aktif

Umumnya bahan yang dapat digunakan adalah bahan yang berpori-pori dan umumnya diperoleh dari hasil pembakaran atau bahan yang mengandung unsur karbon (C). Dapat berasal dari nabati atau hewani seperti serbuk gergaji, ampas tebu, tempurung, kulit singkong, kulit kacang tanah, tongkol jagung, dan tulang.

2.9.1. Singkong

a. Pengertian Singkong

Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) merupakan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung bagi masyarakat Indonesia. Tanaman ini memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Kandungan kimia dan zat gizi pada singkong adalah karbohidrat, lemak, protein, serat makanan, vitamin (B1 dan C), mineral (Fe dan Ca), dan zat non gizi, air (Ariyani, 2017).

b. Klasifikasi

Dalam dunia tumbuh-tumbuhan singkong diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: Manihot
Spesies	: <i>Manihot esculenta Crantz</i> (Agroteknologi, 2017)

c. Kandungan Kulit Singkong

Menurut Sindu Akhadiarto (2010) kulit singkong memiliki komponen kimia dan gizi yang terkandung didalam 100 gram:

Tabel 2.Kandungan Kulit Singkong

Kandungan	Berat (g)
Bahan kering	13,5
Protein Kasar	6,5
Serat kasar	10,0
Lemak kasar	1,0
BETN	62,5
Abu	6,5

(Akhadiarto, 2010)

Menurut Inna Siti Nur Jannah (2015) setiap 100 gram kulit singkong memiliki komponen kimia dan gizi yang terkandung didalamnya selulosa 56,82 %, lignin 21,72 %, panjang serat 0,05-0,5 % dan karbon 59,31 %.

2.9.2. Kacang

a. Pengertian Kacang Tanah

Kacang tanah adalah salah satu tanaman pangan yang mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi. Digunakan sebagai bahan pangan juga pakan ternak yang memiliki yang tinggi seperti kandungan lemak, protein, karbohidrat serta vitamin-vitamin.Juga mengandung bahan-bahan mineral Ca, Cl, Fe, Mg, P, K, dan S (Yanto, 2016).

Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) merupakan salah satu tanaman legume yang sudah dikenal dan dibudidayakan di Indonesia. Kacang tanah mempunyai nilai ekonomi tinggi karena kandungan gizi protein dan lemak yang tinggi (Yuliana, 2013).

b. Klasifikasi kacang

Dalam dunia tumbuh-tumbuhan kacang tanah diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Leguminales
Famili	: <i>Papilionaceae</i>
Genus	: <i>Arachis</i>
Spesies	: <i>Arachis hypogaea</i> L. (Argoteknologi, 2017).

c. Kandungan Kulit Kacang

Menurut Suci Siska Rahmawati (2015) setiap 100 gram kulit kacang memiliki komponen kimia dan gizi yang terkandung didalamnya :

Tabel 3.Kandungan Dalam Kulit Kacang

Kandungan	Persentase (%)
Karbohidrat	21,2
Selulosa	65,7
Protein	7,3
Mineral	4,5
Lemak	1,2

(Rahmawati, 2015)

2.10. Metode Penentuan Angka Peroksida

Metode yang digunakan dalam penentuan angka peroksida yaitu metode titrasi iodometri. Titrasi merupakan suatu proses analisis dimana volume dari larutan standart ditambahkan kedalam larutan yang bertujuan untuk mengetahui komponen yang tidak dikenal. Iodometri yaitu titrasi dengan larutan standart Iodium (I_2). Titrasi iodometri merupakan titrasi terhadap iodium yang dibebaskan dari suatu reaksi redoks, dengan menggunakan larutan standart Natrium Thiosulfat ($Na_2S_2O_3$) (Padmaningrum, 2008).

Pada titrasi ini berlangsung secara tidak langsung antara Natrium Thiosulfat ($Na_2S_2O_3$) yang berperan sebagai titran dengan amyrum sebagai indikator. Natrium Thiosulfat ($Na_2S_2O_3$) bereaksi dengan larutan Iodine (I_2) yang berasal dari reaksi antara analit dengan larutan KI jenuh. Indikator amyrum akan ditambahkan pada saat mendekati titik ekivalen titrasi karena amyrum dapat membentuk kompleks stabil dengan larutan Iodine (I_2). Kesalahan yang terjadi pada saat titrasi yaitu terjadi bila titik akhir titrasi tidak tepat sama dengan titik ekivalen ($< 0,1\%$), disebabkan oleh adanya titran yang berlebih, indikator bereaksi dengan analit, ataupun indikator bereaksi dengan titran (Padmaningrum, 2008).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi, Surakarta.

3.1.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan 28 Februari - 14 Maret 2018.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wajan, kompor, oven, erlenmeyer, beaker glass, labu takar, gelas ukur, pipet tetes, pipet volume, batang pengaduk, buret, *furnace*, ayakan.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Minyak jelantah, Kulit singkong, Kulit kacang, Tempe.

3.2.3. Pereaksi

Pereaksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Larutan KIO_3 , Larutan KI 20%, Larutan Amylum 1%, Larutan $Na_2S_2O_3 \pm 0,01N$, Larutan $H_2SO_4 4N$, Campuran asam acetat : klorofrom (3:2).

3.3. Teknik Sampling

Pengambilan sampel ini dilakukan di Pasar Mojosongo Surakarta dengan mengambil sampel minyak goreng kelapa sawit dari berbagai

toko kemudian dilakukan penggorengan berulang-ulang dengan materi tergoreng tempe.

3.4. Prosedur Kerja

3.4.1. Proses Pengarangan

a. Tahap Dehidrasi

Bahan baku untuk pembuatan arang aktif yaitu kulit singkong dan kulit kacang dijemur hingga kering atau hilang kadar airnya.

b. Tahap Karbonasi

Bahan baku dalam keadaan kering dibakar di dalam *furnace* selama 30 menit pada suhu 400°C. Arang dipisahkan dengan abu. Arang tersebut digiling dengan mortir, kemudian dilakukan pengayakan dengan ayakan ukuran 100 mesh.

c. Tahap Aktivasi

Arang direndam di dalam larutan aktivator yaitu KOH 2 N dengan waktu rendaman yaitu 24 jam. Sampel disaring dengan kertas saring, kemudian dicuci dengan aquadest hingga pH 7. Sampel dikeringkan dalam oven hingga kering.

3.4.2. Proses Perendaman

Perendaman minyak dilakukan selama 24 jam. Perendaman menggunakan konsentrasi perbandingan 1:1 yaitu arang aktif kulit singkong dan kulit kacang tanah masing-masing 100 gram digunakan untuk merendam minyak jelantah pada masing masing 100 gram.

3.4.3. Proses Penggorengan

Penggorengan dilakukan dengan menggunakan cara penggorengan biasa yang suhunya kurang lebih mencapai 200-205°C.

Penggorengan dilakukan dengan merendam materi tergoreng (tempe) dalam minyak goreng dengan sumber pemanasan dengan menggunakan kompor gas (Ketaren,2012). Penggorengan minyak kelapa sawit dilakukan dengan 5 kali penggorengan. Penggorengan pertama dilakukan dengan menggoreng tempe dengan interval waktu 20 menit. Kemudian minyak yang digunakan pada penggorengan pertama digunakan lagi untuk menggoreng tempe dan yang digunakan untuk menggoreng tempe lagi dengan interval waktu yang sama. Penggorengan dilakukan seperti itu sebanyak 5 kali.

3.4.4. Proses Standarisasi

Prosedur standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01\text{N}$ dengan $\text{KIO}_3 0,01\text{N}$

- a. Memipet KIO_3 sebanyak 10 ml kemudian memasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml.
- b. Menambahkan 2 ml larutan $\text{H}_2\text{SO}_4 4\text{N}$.
- c. Menambahkan larutan KI 20% sebanyak 5 ml kemudian tutup dengan plastik.
- d. Melakukan titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01\text{N}$ hingga terbentuk warna kuning muda
- e. Menambahkan amyrum 1% sebanyak 0,5 ml dan titrasi dilanjutkan hingga warna biru tepat hilang (Hasibuan, 2014).

3.4.5. Penetapan Angka Peroksida

Prosedur penentuan angka peroksida

- a. Menimbang dengan teliti 5 gram sampel kedalam erlenmeyer 250 ml.

- b. Menambahkan 30 ml larutan asam acetat : klorofrom (3:2) kemudian digoyangkan hingga sampel terlarut.
- c. Menambahkan 0,5 ml larutan KI jenuh lalu tutup dengan plastik, kemudian kocok selama 1 menit.
- d. Menambahkan 30 ml aquadest erlenmeyer di tutup kembali.
- e. Mengocok dan titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01\text{N}$ hingga warna kuning muda.
- f. Menambahkan indikator amyulum 1% sebanyak 0,5 ml kemudian titrasi dilanjutkan hingga warna biru tepat hilang.
- g. Melakukan penetapan triplo.
- h. Melakukan penetapan blanko.
- i. Menghitung angka peroksida (Hasibuan, 2014).

3.4.6. Penetapan Blanko

Prosedur penentuan blanko angka peroksida

- a. Menimbang 5 gram aquadest, masukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml.
- b. Menambahkan 30 ml larutan asam acetat : klorofrom (3:2) kemudian digoyangkan hingga sampel terlarut.
- c. Menambahkan 0,5 ml larutan KI jenuh lalu tutup dengan plastik, kemudian kocok selama 1 menit.
- d. Menambahkan 30 ml aquadest erlenmeyer di tutup kembali.
- e. Mengocok dan titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01\text{N}$ hingga warna kuning muda.
- f. Menambahkan indikator amyulum 1% sebanyak 0,5 ml kemudian titrasi dilanjutkan hingga warna biru tepat hilang (Hasibuan, 2014).

3.5. Rumus Perhitungan

3.5.1. Perhitungan Standarisasi

Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01\text{N}$ dengan $\text{KIO}_3 0,01\text{N}$

$$(V \times N) \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = (V \times N) \text{ KIO}_3$$

3.5.2. Perhitungan Angka Peroksida

Angka peroksida dinyatakan sebagai miliekuivalen O_2 per kg lemak yang dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Angka Peroksida (mek O}_2/\text{kg}) = \frac{(V_0 - V_1) \times N \text{ Na}-\text{Thiosulfat} \times 1000}{\text{berat bahan (g)}}$$

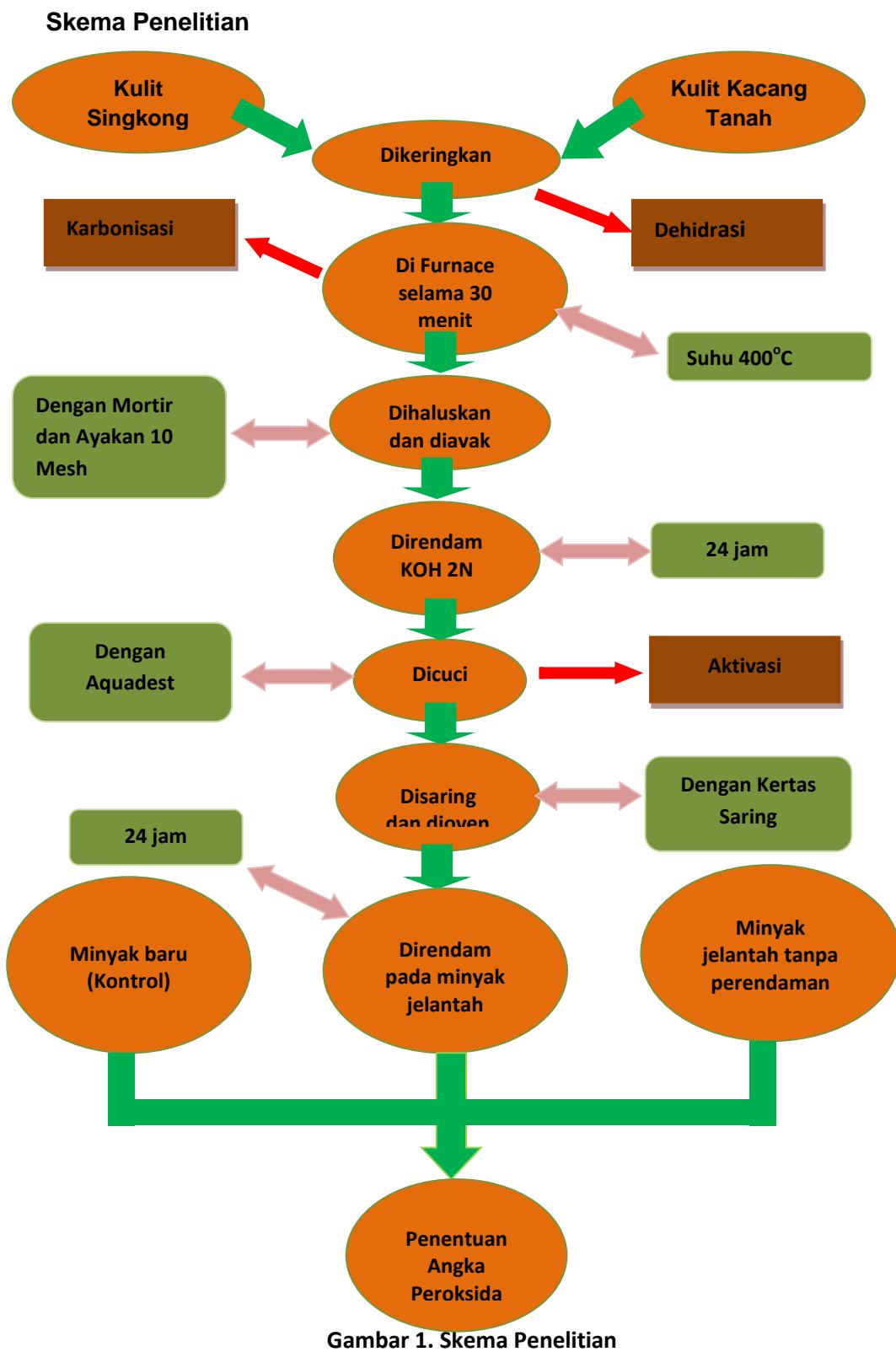
Keterangan :

N : Normalitas larutan standart $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, dinyatakan dalam normalitas (N);

V_0 : Volume larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang diperlukan pada titrasi sampel, dinyatakan dalam mililiter (mL);

V_1 : Volume larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 0,01\text{N}$ yang diperlukan pada titrasi blanko, dinyatakan dalam mililiter (mL).

3.6. Skema Penelitian



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Analisis Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi Surakarta secara kuantitatif menggunakan metode Iodometri. Dari penelitian didapatkan hasil penetapan angka peroksida dan kadar penurunan angka peroksida. Hasil perhitungan angka peroksida kemudian dilakukan pembandingan dengan standar minyak goreng SNI. Berdasarkan hasil penelitian penetuan angka peroksida minyak jelantah diperoleh hasil sebagai berikut :

4.1.1. Data Hasil Penetapan Angka Peroksida

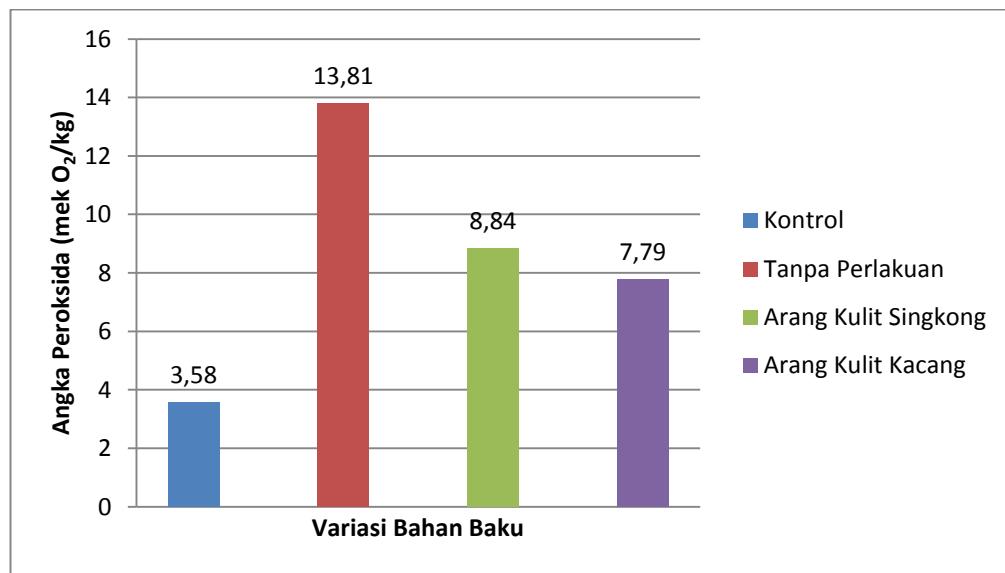
Berdasarkan penelitian penetuan angka peroksida pada minyak jelantah disajikan dalam tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Penetapan Angka Peroksida

Sampel	Ulangan	Kadar (mek O ₂ /kg)	Rata-rata angka peroksida (mek O ₂ /kg)
Kontrol	I	3,64	3,58
	II	3,64	
	III	3,46	
Minyak Jelantah (MJ)	I	13,87	13,95
	II	13,97	
	III	14,01	
MJ+Arang Kulit Singkong	I	8,91	8,84
	II	8,77	
	III	8,86	
MJ+Arang Kulit Kacang	I	7,73	7,79
	II	7,76	
	III	7,88	

4.1.2. Rata-rata Angka Peroksida

Pada Gambar 2. menunjukkan hasil rata-rata angka peroksida kontrol, minyak jelantah tanpa perlakuan dan minyak jelantah dengan perendaman arang aktif kulit singkong dan kulit kacang.



Gambar 2. Rata-rata Angka Peroksida

4.1.3. Persentase Penurunan Angka Peroksida

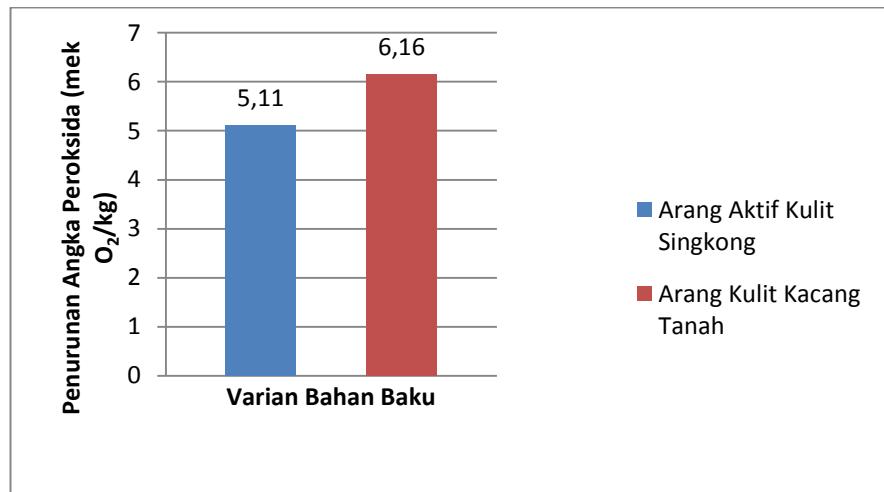
Berdasarkan hasil penelitian didapatkan persentase penurunan Angka peroksidapadaperendaman arang kulit singkong dengan arang kulit kacang tanah, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Data Persentase Penurunan Angka Peroksida Dengan Adanya Perendaman Arang Aktif

Sampel	Rata-rata Angka Peroksida (mek O ₂ /kg)	Penurunan Angka Peroksida (mek O ₂ /kg)	Penurunan Angka Peroksida (%)
Arang Kulit Singkong	8,84	5,11	36,63
Arang Kulit Kacang	7,79	6,16	44,16

4.1.4. Penurunan Angka Peroksida

Pada Gambar 3. menunjukkan penurunan angka peroksida minyak jelantah dengan perendaman arang aktif kulit singkong dan kulit kacang tanah.



Gambar 3. Penurunan Angka Peroksida

4.1.5. Data Statistika

Berdasarkan hasil penelitian penurunan angka peroksida disajikan dalam bentuk statistika, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 6. Data Statistik Angka Peroksida

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	163.431	3	54.477	5493.475	.000
Within Groups	.079	8	.010		
Total	163.510	11			

Pada Tabel 6 didapatkan hasil nilai F 5493,475 dan dengan nilai signifikan 0,000. Karena nilai signifikan < 0,05 maka H_0 di tolak,

sehingga dapat disimpulkan rata-rata angka peroksida pada minyak goreng berbagai perlakuan adalah tidak sama.

4.2. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan penggorengan berulang terhadap minyak goreng kelapa sawit dengan materi tergoreng tempe kemudian dilakukan beberapa perlakuan yaitu kontrol dengan menggunakan minyak baru, kemudian minyak jelantah tanpa perlakuan tanpa adanya perendaman arang aktif. Perlakuan selanjutnya minyak goreng direndam dengan arang aktif kulit singkong dan kulit kacang. Kemudian sampel didiamkan selama 24 jam. Setelah didiamkan 24 jam selanjutnya dilakukan penetapan kadar bilangan peroksida dengan menggunakan metode Iodometri.

Pada Tabel 4 disajikan data penentuan kadar bilangan peroksida pada kontrol yaitu minyak goreng yang masih baru diperoleh hasil rata-rata angka peroksida sebesar 3,58 mek O₂/kg. Menurut SNI 2013, minyak goreng tersebut aman untuk dikonsumsi karena tidak melebihi batas maksimum yaitu 10 mek O₂/kg. Sedangkan pada penetapan angkaperoksida minyak yang telah mengalami penggorengan secara berulang tanpa perendaman arang aktif didapatkan adanya peningkatan kadar yang melebihi batas maksimum dari yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu 13,95 mek O₂/kg. Peningkatan ini terjadi karena adanya reaksi-reaksi degradasi yang terjadi pada saat penggorengan yang didasarkan pada reaksi penguraian asam lemak. Hal ini disebabkan karena saat proses penggorengan akan ada udara yang masuk kedalam minyak pada saat pergerakan, sirkulasi, atau pengadukan minyak sehingga terjadi

aerasi pada permukaan minyak (Ketaren, 2012). Angka peroksida pada minyak jelantah dengan perendaman arang aktif kulit singkong dan kulit kacang didapatkan adanya penurunan angka peroksida dengan rata-rata kadar pada minyak jelantah dengan perendaman arang aktif kulit singkong didapatkan hasil 8,84 mek O₂/kg. Angka peroksida dengan perendaman arang aktif kulit kacang didapatkan hasil rata-rata 7,79 mek O₂/kg.

Pada Gambar 2 menunjukkan rata-rata angka peroksida yang mengalami peningkatan kadar antara kontrol dengan minyak jelantah tanpa perlakuan, tetapi ada penurunan angka peroksida setelah adanya perendaman dengan arang aktif kulit singkong dan kulit kacang. Pada Tabel 5 disajikan data persentase penurunan angka peroksida yang tinggi pada minyak jelantah dengan perendaman arang aktif kacang yaitu 44,16% sedangkan pada perendaman dengan arang kulit singkong didapatkan hasil 36,63%.

Penelitian ini menggunakan uji statistika One Way Anova yang bertujuan untuk menganalisis suatu varians ada perbedaan signifikan atau tidak. Pada uji anova satu jalan angka peroksida dinyatakan ada perbedaan jika nilai F hitung lebih besar dari F tabel. Pada uji Anova syarat agar diterima atau tidak adalah apabila F tabel > F hitung maka H₀ diterima dengan arti lain hipotesis ditolak. Apabila F tabel < F hitung maka H₀ ditolak atau hipotesis diterima. Pada uji Anova terhadap penelitian ini didapatkan hasil ada pengaruh yang signifikan penurunan angka peroksida pada minyak jelantah dengan adanya perendaman arang aktif.

Perbedaan persentase arang aktif dalam menurunkan angka peroksida pada minyak jelantah dipegaruhi oleh jenis bahan baku arang aktif serta kandungan lignin, hemiselulosa, dan selulosa pada bahan baku yang sebagian besar tersusun atas unsur karbon. Arang aktif kulit kacang mampu menurunkan angka peroksida lebih tinggi dari arang kulit singkong dengan persentase 44,16 % karena mengandung *selulosa* 65,7% (Rahmawati, 2015). Sedangkan arang aktif kulit singkong mampu menurunkan angkaperoksida pada minyak jelantah dengan persentase 36,63% dengan kandungan *α-selulosa* 56,82% dan *lignin* 21,72% (Jannah, 2015).

Angka Peroksida dinyatakan sebagai banyaknya mili equivalen peroksida dalam setiap 1000 g atau 1kg minyak, lemak dan senyawa lain. Peroksida dalam minyak dihasilkan oleh reaksi oksidasi lemak, yaitu reaksi antara oksigen dengan ikatan rangkap dalam lemak. Angka Peroksida digunakan sebagai nilai terpenting dalam penentuan kualitas minyak, lemak atau senyawa lain. Semakin tinggi angka peroksida maka semakin rendah kualitas dari suatu minyak (Evika, 2011).

Pada hasil penelitian terhadap angka peroksida menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan angka peroksida terhadap minyak yang mengalami pengulangan penggorengan. Hal ini disebabkan karena pada dasarnya pengukuran angka peroksida adalah mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal dari reaksi oksidasi lemak. Angka peroksida yang tinggi mengindikasi bahwa lemak atau minyak telah mengalami oksidasi, namun pada hasil yang lebih rendah bukan berarti menunjukkan kondisi oksidasi yang

dini. Angkaperoksida yang rendah dapat disebabkan laju pembentukan peroksida baru lebih kecil terhadap laju degradasinya menjadi senyawa lain, mengingat kadar peroksida cepat mengalami degradasi dan bereaksi dengan senyawa lain (Raharjo, 2006). Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan arang aktif sebagai absorben pada minyak jelantah. Karena arang aktif dapat menyerap bau dan warna yang tidak dikehendaki (Ketaren, 2012).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Angka peroksida pada minyak goreng kelapa sawit kontrol didapatkan hasil sebagai berikut 3,58 mek O₂/kg, minyak jelantah sebelum adanya perendaman arang aktif 13,95 mek O₂/kg, minyak jelantah setelah perendaman arang aktif kulit singkong 8,84 mek O₂/kg dan perendaman arang kulit kacang 7,79 mek O₂/kg.
- b. Ada pengaruh nyata penurunan angka peroksida minyak jelantah untuk penggunaan berulang antara tanpa perendaman arang aktif kulit singkong dan kulit kacang dengan adanya perendaman arang aktif kulit singkong dan kulit kacang.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh penulis yang bertujuan untuk kemajuan bersama, sebagai berikut :

- a. Perlu dilakukan penelitian berlanjut dengan parameter yang lebih luas lagi selain angka peroksida.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh arang aktif terhadap kualitas minyak jelantah dengan menggunakan aktivator lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Siti. 2010. "Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah Dan Sifat Organoleptik Tempe Pada Pengulangan Penggorengan".Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 01 No. 01 Tahun 2010.
- Akhadiarto, Sindu. 2010. "Pengaruh Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong Dalam Pembuatan Pelet Ransum Unggas". J. Tek. Ling, Vol 11 No. 1 Hal 127-138 ISSN 1441-318X.
- Argoteknologi. 2017. "Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Singkong", (Online), (<https://agroteknologi.web.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-singkong/>, Diakses pada 15 April 2018).
- Argoteknologi. 2017. "Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kacang Tanah", (Online), (<http://agroteknologi.web.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-kacang-tanah/>, Diakses pada 15 April 2018).
- Ariyani, P. A. R., Eka R. P., Fathoni R. 2017. "Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Bahan Baku Arang Aktif Dengan Variasi Konsentrasi Naoh Dan Suhu".Konversi, Volume 6 No. 1, April 2017.
- Evika. 2011. "Penggunaan Adsorben Arang Aktif Tempurung Kelapa pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas".Skripsi. Pekan Baru : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Hajar, E. W. I., Sirril Mufidah. 2016. "Penurunan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Bekas Menggunakan Ampas Tebu Untuk Pembuatan Sabun". Jurnal Integrasi Proses Vol. 6, No. 1 (Juni 2016) 22 – 27.
- Jannah, I. S. N. 2015."Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam dan Kulit Singkong Sebagai Bahan Pembuatan Kertas Seni Dengan Penambahan NaOH dan Pewarna Alami".Skripsi.Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ketaren, S. 2012. *Minyak dan Lemak Pangan*, Jakarta : Universitas Indonesia.
- Nurhasnawati, H., Supriningrum, R., Caesariana, N. 2015. "Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng yang Digunakan Pedagang Gorengan Di Jl. A. W Sjahranie Samarinda".Jurnal Ilmiah Manuntung, 1(1), 25-30, 2015.
- Padmaningrum, Regina Tutik. 2008. "Titrasi Iodometri". Makalah. Yogyakarta :Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.

- Pembayun, G. S., Yulianto, R. Y. E., Rachimoeallah, M., Putri, E. M. M. 2013. "Pembuatan Karbon Aktif Dari Arang Tempurung Kelapa Dengan Aktivator $ZnCl_2$ Dan Na_2CO_3 Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Fenol Dalam Air Limbah". Jurnal Teknik Pomits Vol. 2, No. 1, (2013) ISSN: 2337-353
- Permatasari, A. R., Lia Umi Khasanah, Esti Widowati. 2014. "Karakterisasi Karbon Aktif Kulit Singkong (*Manihot Utilissima*) Dengan Variasi Jenis Aktivator". Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. VII, No. 2, Agustus 2014.
- Previanti, P., Sugiani, H., Pratomo, U., Sukrido. 2015. "Daya Serap Dan Karakterisasi Arang Aktif Tulang Sapi Yang Teraktivasi Natrium Karbonat Terhadap Logam Tembaga". Chimica et Natura Acta Vol.3 No.2, Agustus 2015:48-53.
- Rahmawati, Suci Siska. 2015. "Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam dan Kulit Kacang Tanah Sebagai Bahan Pembuatan Kertas Seni dengan Penambahan CaO dan Pewarna Alami". Skripsi. Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- SNI. 2013. *Minyak Goreng Sawit*. BSN (Badan Standarisasi Nasional). Jakarta.
- Tarigan, Nurhayati dan Opposunggu. 2007. "Pengaruh Penyuluhan Kepada Pedagang Gorengan dengan Angka Peroksida dan Asam pada Minyak Goreng". JURNAL ILMIAH PANNMED, 2(1):20-28.
- Winarno. 2004. "Kimia Pangan dan Gizi". PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. IPB. Bogor.
- Wisnu, C. 2008. "Bahan Tambahan Pangan". Jakarta. PT.Bumi Angkasa.
- Wulyoadi dan Kaseno. 2004. "Pemurnian Minyak Goreng Bekas Dengan Menggunakan Filter Membran". Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2004. ISSN : 1411-4216 Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang : 1-7.
- Yanto, I. K. E. 2016. "Respons Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea L. Merril*) Akibat Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Cair Dan Sistem Olah Tanah". Skripsi. Lampung : Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro.
- Yuliana Sari dan Ratna Dewi. 2013. "Aplikasi Unsur P Dan Ca Terhadap Hasil Dan Mutu Benih Kacang Tanah". Makalah disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional Sains dan Inovasi Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung. Lampung, Agustus.

Yustinah, 2006. "Penentuan Bilangan Peroksid dan Asam Lemak Bebas pada Pedagang Gorengan". Jurnal Pangan dan Gizi, Volume 2, Nomor 3, Halaman 14-17.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1.Pembuatan Reagen

1. Pembuatan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N sebanyak 1000 ml

$$\begin{aligned}\text{Berat } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 &= \frac{\text{Volume}}{1000} \times \text{konsentrasi} \times \frac{BM}{\text{Valensi}} \\ &= \frac{1000}{1000} \times 0,01 \times \frac{248,21}{1} \\ &= 2,4821 \text{ g}\end{aligned}$$

Ditimbang $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan timbangan analitik sebanyak 2,4821 gram, kemudian masukkan dalam labu takar 1000 ml, dilarutkan dengan 1000 ml aquadest sampai tanda batas kemudian homogenkan.

2. Pembuatan larutan KIO_3 0,01 N sebanyak 50 ml

$$\begin{aligned}\text{Berat } \text{KIO}_3 &= \frac{\text{Volume}}{1000} \times \text{konsentrasi} \times \frac{BM}{\text{Valensi}} \\ &= \frac{50}{1000} \times 0,01 \times \frac{214}{6} \\ &= 0,0178 \text{ g}\end{aligned}$$

Koreksi Kadar :

Kertas Timbang : 0,2789 gram

Kertas Timbang + Bahan : 0,3005 gram

Kertas Timbang + Sisa : 0,2821 gram

$$\begin{aligned}
 \text{Koreksi Kadar} &= \frac{\text{Berat Penimbangan}}{\text{Berat Teoritis}} \times N \text{ yang dibuat} \\
 &= \frac{0,0184}{0,0178} \times 0,01 \\
 &= 0,0103 N
 \end{aligned}$$

Ditimbang KIO_3 dengan timbangan analitik sebanyak 0,0178 gram, kemudian masukkan dalam labu takar 50 ml, dilarutkan dengan 50 ml aquadest sampai tanda batas kemudian homogenkan.

3. Pembuatan larutan KI 20 % sebanyak 20 ml

$$\begin{aligned}
 \text{Berat KI} &= \frac{20}{100} \times 20 \\
 &= 4 \text{ g}
 \end{aligned}$$

Ditimbang KI sebanyak 4 gram, dimasukkan dalam beaker glass 100 ml, dilarutkan dengan 20 ml aquadest kemudian homogenkan.

4. Pembuatan KI Jenuh sebanyak 10 ml

Larutan Kalium Iodida jenuh dibuat dengan ditambahkan Kristal Kalium Iodida (KI) ke dalam aquadest 10 ml sampai Kristal menjadi tidak larut.

5. Pembuatan larutan Asam Acetat (conc): Cloroform (3:2) sebanyak 500 ml

$$\begin{aligned}
 \text{Asam Acetat} &= \frac{3}{5} \times 500 \\
 &= 300 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cloroform} &= \frac{2}{5} \times 500 \\
 &= 200 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

Dipipet larutan asam acetat sebanyak 300 ml, kemudian ditambahkan larutan cloroform 200 ml, dimasukkan dalam beaker glass kemudian dihomogenkan.

6. Pembuatan Amylum 1% sebanyak 100 ml

$$\text{Berat Amylum} = \frac{1}{100} \times 100 \\ = 1 \text{ g}$$

Ditimbang amyrum sebanyak 1 gram dilarutkan dengan aquadest 100 ml, kemudian larutan dipanaskan dingga mendidih sambil diaduk, kemudian didinginkan sebelum digunakan.

Lampiran 2. Data Hasil Penimbangan Penetapan Bilangan Peroksida

Tabel 7. Hasil Penimbangan Penetapan Bilangan Peroksida

No.	Nama Bahan	Ulangan	Berat Wadah (g)	Berat Wadah + Bahan (g)	Berat Bahan (g)
1.	Kontrol	I	121,3879	126,4766	5,0887
		II	120,7938	125,8854	5,0916
		III	120,8977	125,9546	5,0569
2.	Minyak Jelantah (MJ)	I	122,5676	127,6164	5,0488
		II	120,3864	125,4737	5,0873
		III	123,2087	128,2808	5,0721
3.	MJ + Arang Aktif Kulit Singkong	I	117,4562	122,5425	5,0863
		II	117,3425	122,3894	5,0469
		III	123,0338	128,1507	5,1169
4.	MJ + Arang Aktif Kulit Kacang	I	125,3121	130,3753	5,0632
		II	121,5293	126,5694	5,0401
		III	119,4591	124,5566	5,0975

Lampiran 3. Data Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01$ N KIO_3 0,01 N dan Data Penetapan Blanko

Tabel 8. Hasil Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01$ N dengan KIO_3 0,01 N

No.	Nama Bahan	Volume Bahan (ml)	Nama Titran	Volume Titran (ml)
1	KIO_3	10	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	9,70
2	KIO_3	10	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	9,70
3	KIO_3	10	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	9,70
Rata-rata				9,70

Tabel 9. Hasil Penetapan Blanko

No.	Nama Bahan	Volume Bahan (ml)	Nama Titran	Volume Titran (ml)
1	KIO_3	5,0565	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	1,50
2	KIO_3	5,0671	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	1,50
3	KIO_3	5,0697	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	1,50
Rata-rata				1,50

Lampiran 4.Data Titrasi Minyak Goreng Kelapa Sawit Dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01$ N

Tabel 10. Hasil Titrasi Sampel Dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01$ N

No.	Sampel	Ulangan	Berat Bahan (gr)	Volume Titran $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (ml)
1.	Kontrol (Minyak Baru)	I	5,0887	3,30
		II	5,0916	3,30
		III	5,0569	3,20
2.	Minyak Jelantah (MJ)	I	5,0488	8,30
		II	5,0873	8,40
		III	5,0721	8,40
3.	MJ + Arang Aktif Kulit Singkong	I	5,0863	5,90
		II	5,0469	5,80
		III	5,1169	5,90
4.	MJ + Arang Aktif Kulit Kacang	I	5,0632	5,30
		II	5,0401	5,30
		III	5,0975	5,40

Lampiran 5.Data Perhitungan Hasil Standarisasi

a. Perhitungan Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,01 \text{ N}$ dengan $\text{KIO}_3 0,01 \text{ N}$

$$(V \times N) \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = (V \times N) \text{ KIO}_3$$

$$9,70 \times N = 10 \times 0,01$$

$$N = 0,0103 \text{ N}$$

Lampiran 6. Data Hasil Perhitungan Kadar Bilangan Peroksida

a. Kontrol Tanpa Perlakuan

$$1. \quad \text{Bilangan Peroksida} = \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)}$$

$$= \frac{(3,30 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0877}$$

$$= 3,64 \text{ mek O}_2/\text{kg}$$

$$2. \quad \text{Bilangan Peroksida} = \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)}$$

$$= \frac{(3,30 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0916}$$

$$= 3,64 \text{ mek O}_2/\text{kg}$$

$$3. \quad \text{Bilangan Peroksida} = \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)}$$

$$= \frac{(3,20 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0569}$$

$$= 3,46 \text{ mek O}_2/\text{kg}$$

b. Minyak Jelantah Tanpa Perlakuan

$$1. \quad \text{Bilangan Peroksida} = \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)}$$

$$= \frac{(8,30 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0488}$$

$$= 13,87 \text{ mek O}_2/\text{kg}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)} \\
 &= \frac{(8,40 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0873} \\
 &= 13,97 \text{ mek O}_2/\text{kg} \\
 3. \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)} \\
 &= \frac{(8,40 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0721} \\
 &= 14,01 \text{ mek O}_2/\text{kg}
 \end{aligned}$$

c. MJ + Arang Aktif Kulit Singkong

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)} \\
 &= \frac{(5,90 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0863} \\
 &= 8,91 \text{ mek O}_2/\text{kg} \\
 2. \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)} \\
 &= \frac{(5,80 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0469} \\
 &= 8,77 \text{ mek O}_2/\text{kg} \\
 3. \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)} \\
 &= \frac{(5,90 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,1169} \\
 &= 8,86 \text{ mek O}_2/\text{kg}
 \end{aligned}$$

d. MJ + Arang Aktif Kulit Kacang

$$\begin{aligned} 1. \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)} \\ &= \frac{(5,30 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0632} \\ &= 7,73 \text{ mek O}_2/\text{kg} \\ 2. \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)} \\ &= \frac{(5,30 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0401} \\ &= 7,76 \text{ mek O}_2/\text{kg} \\ 3. \text{ Bilangan Peroksida} &= \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{\text{Berat Bahan}(g)} \\ &= \frac{(5,40 - 1,50) \times 0,0103 \times 1000}{5,0975} \\ &= 7,88 \text{ mek O}_2/\text{kg} \end{aligned}$$

Lampiran 7.Data Perhitungan Dengan Menggunakan Statistika

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Peroksida
N		12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	8.5500
	Std. Deviation	3.85546
	Absolute	.213
Most Extreme Differences	Positive	.213
	Negative	-.166
Kolmogorov-Smirnov Z		.737
Asymp. Sig. (2-tailed)		.649

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Pada uji Kolmogorov-smirnov mempunyai kriteria uji yaitu apabila nilai signifikan (Asymp Sig) kurang dari 0,05 maka data tidak dapat terdistribusi secara normal. Pada tabel di atas didapatkan nilai sig sebesar 0,649 yang berarti nilainya lebih dari 0,05.

Sehingga data dapat terdistribusi secara normal sehingga dapat dilanjutkan pada uji ANOVA satu jalan (One Way ANOVA).

Oneway

Descriptives

Peroksida

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minim um	Maxim um
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	3	3.580 0	.10392	.06000	3.3218	3.8382	3.46	3.64
Minyak Jelantah	3	13.95 00	.07211	.04163	13.7709	14.1291	13.87	14.01
MJ+Arang Kulit Singkong	3	8.846 7	.07095	.04096	8.6704	9.0229	8.77	8.91
MJ+Arang Kulit Kacang	3	7.823 3	.13650	.07881	7.4842	8.1624	7.73	7.98
Total	12	8.550 0	3.85546	1.1129 8	6.1004	10.9996	3.46	14.01

Pada tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata (mean) terendah yaitu pada Minyak Jelantah dengan penambahan arang aktif kulit kacang. Maka penambahan dengan arang aktif kulit kacang mampu menurunkan angka peroksida yang terdapat pada minyak jelantah lebih besar.

Test of Homogeneity of Variances

Peroksida

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.378	3	8	.318

Pada test *Homogeneity of varians*, jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka data tersebut memiliki varians yang sama, sehingga dapat dilakukan perhitungan nilai uji Anova. Karena syarat melakukan uji Anova adalah data harus memiliki varians yang sama.

ANOVA

Peroksida

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	163.431	3	54.477	5493.475	.000
Within Groups	.079	8	.010		
Total	163.510	11			

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa nilai signifikan sebesar 0,000 yang berarti nilai signifikan (asymp Sig) < 0,05 maka ada perbedaan nyata antara variasi konsentrasi penambahan arang aktif kulit singkong dn kulit kacang tanah yang digunakan terhadap angka peroksida. Kriteria pada uji anova apabila sig didapatkan nilai <0,05 maka H_0 ditolak sehingga dapat di simpulkan ada perbedaan angka

peroksidaminyak jelantah setelah ditambahkan dengan arang aktif berdasarkan jenis arang aktif yg digunakan.

Homogeneous Subsets

Peroksida

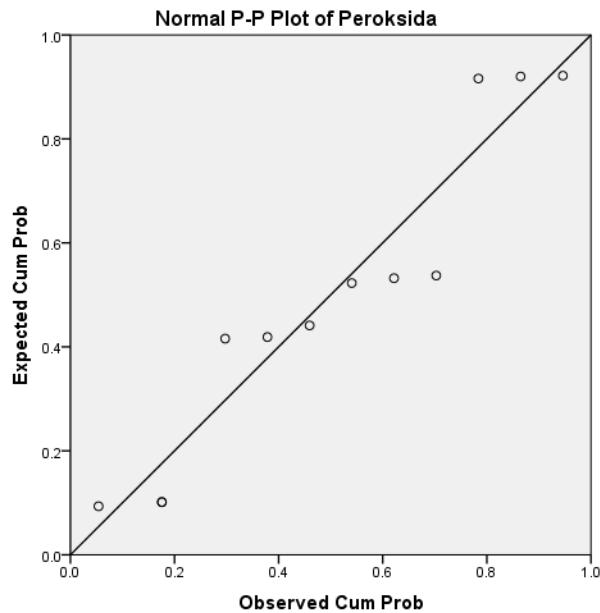
	Sampel	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Kontrol		3	3.5800			
MJ+Arang Kulit Kacang		3		7.8233		
Tukey HSD ^a	MJ+Arang Kulit Singkong	3			8.8467	
	Minyak Jelantah	3				13.9500
Sig.			1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Pada tabel di atas menunjukkan hasil terendah yaitu pada penambahan dengan arang aktif kulit kacang tanah. Pada perlakuan tersebut merupakan perlakuan yang paling besar dalam menurunkan kadar asam lemak bebas pada minyak jelantah.

PPPlot



Pada Uji PP-Plot jika perbesaran lingkaran kecil berada disekitar garis maka distribusi data dikatakan normal. Sehingga dapat dilakukan uji Anova satu jalan.

Lampiran 8.Foto Hasil Penelitian



Minyak Baru Sebelum Digunakan untuk Menggoreng

Minyak Goreng Setelah Beberapa kali Penggorengan



Proses Penggorengan

Arang Setelah di Oven



Kulit Singkong

Kulit Kacang Tanah



Proses Penyaringan



Arang dihaluskan dengan Mortir



Arang dan Minyak Dicampur menggunakan Stirer



Sebelum Di Titrasi



Setelah Penambahan Aquadest



Setelah Titrasi



Setelah Penambahan Amylum 1%

Tabel 11.Syarat Mutu Minyak Goreng

Syarat Mutu Minyak Goreng (SNI, 2013)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan	-	-
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
2	Kadar air dan bahan menguap	%(b/b)	Maks. 0,15
3	Bilangan asam	mg KOH/g	Maks. 0,6
4	Bilangan peroksidida	Mek O ₂ /kg	Maks. 10
5	Minyak pelican	-	Negative
6	Asam linoleat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	Maks. 2
7	Cemaran Logam	-	-
7.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,1
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0/250,0*
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
Catatan	- Pengambilan contoh dalam bentuk kemasan di pabrik - *dalam kemasan kaleng		

Sumber : SNI, 2013