

**PENGARUH MASSA ADSORBEN KARBON AKTIF AMPAS KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica*) TERAKTIVASI H₃PO₄ TERHADAP
PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS**

Skripsi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1**



Oleh:

Adi Riswan

18106030019

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2022



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-159/Un.02/DST/PP.00.9/01/2023

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Massa Adsorben Karbon Aktif Ampas Kopi Arabika (*Coffea arabica*)
Teraktivasi H₃PO₄ Terhadap Pemurnian Minyak Goreng Bekas

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ADI RISWAN
Nomor Induk Mahasiswa : 18106030019
Telah diujikan pada : Rabu, 28 Desember 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Atika Yahdiyani Ikh sani, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 63c1113733860



Penguji I
Dr. Maya Rahmayanti, S.Si. M.Si.
SIGNED

Valid ID: 63b776ab14cc3



Penguji II
Priyagung Dhemi Widiakongko, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 63c4ba2ec8b39



Yogyakarta, 28 Desember 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 63c77e212b989

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:


Nama : Adi Riswan
NIM : 18106030019
Judul Skripsi : Pengaruh Massa Adsorben Karbon Aktif Ampas Kopi Arabika (*Coffea arabica*)
Teraktivasi H₃PO₄ Terhadap Pemurnian Minyak Goreng Bekas.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 15 Desember 2022
Pembimbing


Atika Yahdiyani Ikhsani, M.Sc.
NIP: 19920613 201903 2 014

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Adi Riswan
NIM : 18106030019
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Massa Adsorben Karbon Aktif Ampas Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Teraktivasi H_3PO_4 Terhadap Pemurnian Minyak Goreng Bekas.”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Desember 2022



Adi Riswan
NIM 18106030019

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Adi Riswan
NIM : 18106030019
Judul Skripsi. : Pengaruh Massa Adsorben Ampas Kopi Arabika (*Coffea arabica*)
Teraktivasi H_3PO_4 Terhadap Pemurnian Minyak Goreng Bekas

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 11 Januari 2023
Konsultan


Dr. Maya Rahmayanti, M.Si.
NIP. 19810627 200604 2 003

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Adi Riswan
NIM : 18106030019
Judul Skripsi : Pengaruh Massa Adsorben Ampas Kopi Arabika (*Coffea arabica*)
Teraktivasi H_3PO_4 Terhadap Pemurnian Minyak Goreng Bekas

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 11 Januari 2023
Konsultan

Priyagung Dhemi Widiakongko, M.Si.
NIP. 19900330 201903 1 008

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Kebaikan tidak sama dengan kejahatan. Tolaklah kejahatan itu dengan cara yang baik sehingga yang memusuhimu akan seperti teman yang setia”
(Q.S Fusshilat:34)

“Jika kamu tidak bisa menjadi cahaya semesta, cukuplah kamu menjadi lilin kehidupan yang menerangi sekitar”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk Almamater UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, keluarga tercinta terutama bapak, ibu, dan adik. Tidak lupa teman-teman yang telah membantu dalam proses pembuatan skripsi.



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umatnya, dan dinantikan syafa'atnya di yaumul akhir nanti, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "PENGARUH MASSA ADSORBEN KARBON AKTIF AMPAS KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) TERAKTIVASI H₃PO₄ TERHADAP PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS" sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains (S. Si).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phill. Al-Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Atika Yahdiyani Ikhsani, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan sabar memberi bimbingan, arahan, dan motivasi dalam pembuatan skripsi.
5. Ibu Isnii Gustanti, S.Si., Bapak A. Wijayanto, S.Si., dan Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., selaku Pendamping Laboratorium yang telah sabar dan ikhlas dalam membantu dalam pelaksanaan penelitian sehingga dapat berjalan dengan lancar.
6. Seluruh dosen dan pengajar Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
7. Seluruh staf karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu sehingga penulisan skripsi ini dapat berjalan dengan baik.
8. Bapak, ibu, dan adik yang telah memberikan restu dan dukungan berupa kasih sayang, doa, hingga materi kepada penulis.
9. Teman-teman Bravo, Astri Arnamalia, Annisa Nurul Syakina, Rafida, Yuni Marhayuni, Nur Achmad Mufti Anam dan Aufa Marzuk Nasir yang telah menjadi keluarga, saling memberikan support dan menemani dari awal kuliah hingga saat ini.
10. Teman-teman Caffeine Kimia angkatan 2018 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah menjadi keluarga dan menemani dari awal kuliah hingga saat ini.
11. Teman-teman praktek kerja lapangan, Darmawan Alisaputra, Dinda Latifah Rahmawati, Fransiska Febriastuti, Yolanda Amalia, Avani Fadhilasari Rizqi Amelya dan Ida Nur Alif yang saling memberikan support selama praktek kerja lapangan.

12. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan. Kritik dan saran diharapkan oleh penulis agar kekurangan dalam pembuatan skripsi ini dapat diperbaiki. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan kimia dan ilmu pengetahuan lainnya.

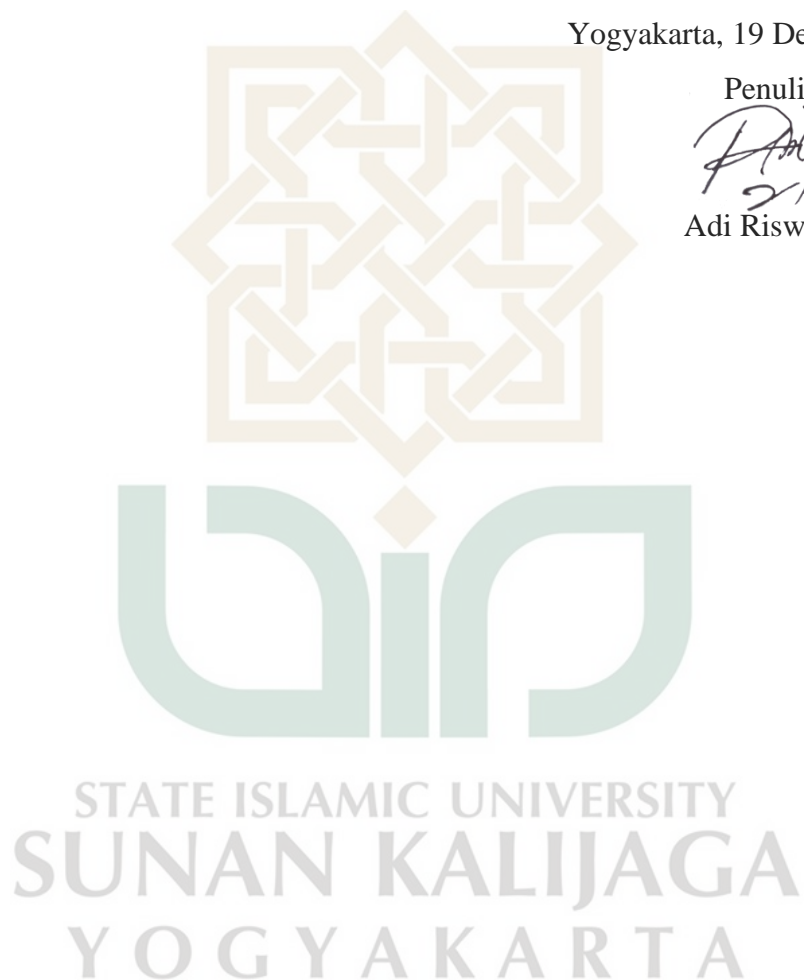
Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 19 Desember 2022

Penulis



Adi Riswan



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSUTUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Landasan Teori	9
1. Ampas Kopi Arabika.....	9
2. Adsorpsi.....	11
3. Karbon Aktif.....	14
4. Aktivasi Karbon.....	18
5. Minyak Goreng Bekas	19
6. Spektroskopi Fourier Transform Infra-Red (FTIR).....	22
C. Hipotesis Penelitian.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Waktu dan Tempat Penelitian	27
B. Alat-Alat Penelitian.....	27
C. Bahan Penelitian.....	27
D. Prosedur Kerja Penelitian.....	27
1. Preparasi Karbon Aktif dari Ampas Kopi	27
2. Karakterisasi karbon aktif ampas kopi	28
3. Proses Adsorpsi Minyak goreng bekas.....	29
E. Teknik Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Preparasi Karbon Aktif Ampas Kopi Arabika	32
B. Analisis Proksimat Karbon Aktif	35
1. Uji Kadar Air	35
2. Uji kadar Abu	36
3. Uji <i>Volatile matter</i>	37

4. Uji <i>Fixed Carbon</i>	38
C. Karakteristik Gugus Fungsi.....	38
D. Pemurnian Minyak Goreng Bekas	41
E. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas	43
F. Penentuan Kadar Bilangan Peroksida	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Ampas Kopi Arabika	10
Tabel 2.2 Karakterisasi Termal Ampas Kopi Arabika.....	11
Tabel 2.3 Syarat Mutu Karbon Aktif	15
Tabel 2.4 Reaksi dan Perubahan Komposisi Pada Proses Penggorengan.....	20
Tabel 4.1 Hasil Analisis proksimat Karbon Sebelum dan Sesudah Aktivasi ...	35
Tabel 4.2 Syarat Minyak Goreng SNI 7709:2019	41
Tabel 4.3 Hasil Analisis Asam Lemak Bebas.....	43
Tabel 4.4 Hasil Analisis Bilangan Peroksida.....	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mekanisme Adsorpsi.....	12
Gambar 2. 2 Karbon Aktif	15
Gambar 4. 1 Ampas Kopi Arabika Sudah Kering	32
Gambar 4. 2 Karbon Ampas Kopi Arabika.....	33
Gambar 4. 3 Mekanisme Pengaktifan Karbon dengan H_3PO_4	34
Gambar 4. 4 Spektrum FTIR karbon dan karbon aktif	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil uji kadar air karbon aktif ampas kopi arabika sebelum dan sesudah diaktivasi menggunakan asam fosfat (H_3PO_4) konsentrasi 10% pada suhu karbonisasi $500^\circ C$	53
Lampiran 2. Data hasil uji kadar abu karbon ampas kopi arabika sebelum dan sesudah diaktivasi menggunakan asam fosfat (H_3PO_4) konsentrasi 10% pada suhu karbonisasi $500^\circ C$	53
Lampiran 3. Data hasil uji kadar volatile matter karbon aktif ampas kopi arabika sebelum dan sesudah diaktivasi menggunakan asam fosfat (H_3PO_4) konsentrasi 10% pada suhu karbonisasi $500^\circ C$	53
Lampiran 4. Data hasil uji kadar fixed carbon karbon aktif ampas kopi arabika sebelum dan sesudah diaktivasi menggunakan asam fosfat (H_3PO_4) konsentrasi 10% pada suhu karbonisasi $500^\circ C$	54
Lampiran 5. Pembuatan reagen analisis asam lemak bebas.	54
Lampiran 6. Data Analisis Asam Lemak Bebas.	57
Lampiran 7. Pembuatan reagen analisis bilangan peroksida.	60
Lampiran 8. Data Analisis Bilangan Peroksida.	63
Lampiran 9. FTIR Karbon.	67
Lampiran 10. FTIR Karbon Aktif.	68
Lampiran 11. Data Uji Normalitas Asam Lemak Bebas.	69
Lampiran 12. Data Uji ANOVA Asam Lemak Bebas.	69
Lampiran 13. Data Uji Duncan Asam Lemak Bebas.	69
Lampiran 14. Data Uji Normalitas Bilangan Peroksida.	70
Lampiran 15. Data Uji ANOVA Bilangan Peroksida.	70
Lampiran 16. Data Uji Duncan Bilangan Peroksida.	70
Lampiran 17. Dokumentasi.	71

ABSTRAK**PENGARUH MASSA ADSORBEN KARBON AKTIF AMPAS KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) TERAKTIVASI H₃PO₄ TERHADAP PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS**

Oleh :
Adi Riswan
18106030019

Penelitian ini tentang karbon aktif ampas kopi arabika teraktivasi H₃PO₄ sebagai adsorben pemurnian minyak goreng bekas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji efektivitas pengaruh massa adsorben karbon aktif ampas kopi arabika (*Coffea arabica*) teraktivasi H₃PO₄ terhadap pemurnian minyak goreng bekas. Karbon aktif ampas kopi arabika ini diayak dengan ayakan 80 mesh. Pengujian yang dilakukan meliputi uji proksimat terhadap karbon aktif meliputi kadar air, kadar abu, *volatile matter*, *fixed carbon*, Uji karakteristik gugus fungsi *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dan uji kualitas minyak meliputi asam lemak bebas, dan bilangan peroksida. Hasil dari uji proksimat menunjukkan bahwa karbon aktif ampas kopi arabika teraktivasi H₃PO₄ telah memenuhi SNI No.06-3730-1995 dengan hasil kadar air sebesar 4,2816, kadar abu sebesar 3,4251, kadar *volatile matter* sebesar 9,6843, kadar *fixed carbon* sebesar 82,6089. Hasil uji kualitas minyak didapatkan dengan variasi adsorpsi massa karbon aktif 5 gram, 10 gram, dan 15 gram sebagai berikut: Asam lemak bebas telah berkurang dari 1,1083% menjadi 0,3522%. dan bilangan peroksida telah berkurang dari 4,0962 mek O₂/kg menjadi 1,8381 mek O₂/kg. setelah diadsorpsi menggunakan karbon aktif selama 30 menit. Minyak hasil adsorpsi asam lemak bebas belum memenuhi nilai SNI No.7709:2019, namun untuk bilangan peroksida nilainya sudah memenuhi SNI No.7709:2019.

Kata Kunci : karbon aktif, ampas kopi, adsorpsi, minyak goreng bekas.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRACT**THE EFFECT OF H₃PO₄ ACTIVATED CARBON MASS ADSORBENT OF ARABICA COFFEE (*Coffea arabica*) ON REPURIFICATION OF USED COOKING OIL****By:****Adi Riswan
18106030019**

This research is about activated carbon of Arabica coffee grounds activated with H₃PO₄ as an adsorbent for refining used cooking oil. The purpose of this study was to examine the effectiveness of the mass effect of activated carbon adsorbent activated carbon of Arabica coffee grounds (*Coffea arabica*) activated with H₃PO₄ on the purification of used cooking oil. The activated carbon of Arabica coffee grounds is sifted with an 80 mesh sieve. Tests carried out included proximate tests on activated carbon including water content, ash content, volatile matter, fixed carbon, Fourier Transform Infra Red (FTIR) and oil quality tests including free fatty acids, and peroxide value. The results of the proximate test showed that the activated carbon of Arabica coffee grounds activated with H₃PO₄ complied with SNI No.06-3730-1995 with a moisture content of 4.2816, ash content of 3.4251, volatile matter content of 9.6843, fixed carbon content of 82.6089. The results of the oil quality test were obtained by varying the mass adsorption of 5 grams, 10 grams, and 15 grams of activated carbon as follows: Free fatty acids have decreased from 1.1083% to 0.3522%. and the peroxide number has decreased from 4.0962 mek O₂/kg to 1.8381 mek O₂/kg after being adsorbed using activated carbon for 30 minutes. The oil resulting from adsorption of free fatty acids does not meet the SNI No.7709:2019 value, but for the peroxide value the value already meets SNI No.7709:2019.

Keywords: activated carbon, coffee-grounds, adsorption, used cooking oil.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Minyak goreng bekas merupakan minyak goreng nabati yang telah digunakan untuk menggoreng. Minyak goreng bekas termasuk limbah yang tidak dapat digunakan kembali dan dibuang setelah warnanya berubah menjadi coklat tua atau kehitaman karena proses pemanasan (Mahreni, 2010). Pemakaian minyak goreng secara terus menerus dengan proses pemanasan dapat mengalami perubahan kimia akibat adanya reaksi oksidasi dan hidrolisis, sehingga menyebabkan terurainya senyawa trigliserida menjadi senyawa-senyawa lain seperti asam lemak bebas (*free fatty acid*). Selain itu juga dapat menimbulkan reaksi degradasi dan menurunkan kualitas pada minyak goreng (Yustinah dan Hartini, 2011).

Limbah minyak goreng bekas yang dibuang sembarangan dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, sehingga perlu adanya penanganan terhadap dampak dari limbah tersebut agar dapat dimanfaatkan kembali untuk meningkatkan kualitas dalam minyak. Tujuan utama proses pemurnian minyak adalah menghilangkan rasa dan bau yang tidak enak, warna yang tidak menarik, serta memperpanjang masa simpan minyak untuk digunakan sebagai bahan mentah industri. Minyak goreng tersusun dari kandungan asam lemak jenuh seperti asam palmitat, asam stearat, asam laurat, asam kaprilat, asam kaproat dan asam lemak tidak jenuh seperti asam oleat, asam linoleat. Kotoran-kotoran yang ada dalam minyak goreng bekas dapat berupa komponen yang tidak larut dalam minyak, komponen dalam bentuk

suspensi koloid dan komponen yang larut dalam minyak. Komponen yang tidak larut dalam minyak, seperti lendir, getah, abu dan mineral. Komponen yang larut dalam minyak seperti asam lemak bebas, sterol, hidrokarbon, monogliserida, digliserida dan zat warna yang terdiri dari karotenoid dan klorofil (Ketaren, 1986).

Penelitian yang dilakukan (Suartini, 2018) telah melakukan penurunan kadar asam lemak bebas dan kadar peroksida dengan variasi perlakuan penggorengan sebesar 51,04% dan 33,11%. Asam lemak bebas dan bilangan peroksida merupakan parameter mutu minyak goreng yang digunakan untuk menentukan derajat kerusakan minyak goreng bekas. Kandungan kadar asam lemak bebas yang tinggi mengakibatkan minyak goreng sudah tidak layak digunakan kembali. Hal ini menyebabkan semakin banyaknya limbah minyak goreng bekas.

Pengolahan minyak goreng dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan adsorpsi. Pemilihan adsorpsi dikarenakan mudah dilakukan dan ekonomis (Ketaren, 2008). Proses adsorpsi dapat digambarkan sebagai proses dimana molekul meninggalkan larutan dan menempel pada permukaan zat. Proses adsorpsi biasanya dilakukan dengan mengontakkan larutan atau gas dengan padatan, sehingga sebagian komponen larutan atau gas diserap pada permukaan pori padatan, sehingga karbon aktif bersifat adsorben (Afrianita, 2012).

Karbon aktif yaitu salah satu adsorben yang paling sering digunakan dan penjualannya paling banyak. Karbon aktif telah digunakan sebagai penyerap

yang serbaguna pada pengolahan limbah cair (Yang, 2003). Metode adsorpsi menggunakan adsorben ini efektif dan biaya yang dikeluarkan relatif murah karena dapat memanfaatkan produk samping atau limbah pertanian (Ihwan dkk, 2019). Berbagai jenis adsorben alami yang dapat digunakan untuk mengolah limbah seperti kayu lunak, sekam, tongkol jagung, tempurung kelapa, sabut kelapa, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, serbuk gergaji, kayu keras, batubara dan sebagainya (Indah dan Hendrawani, 2017).

Karbon aktif yang memiliki luas pori dan luas permukaan yang lebih tinggi yang akan bisa menyerap lebih maksimal lagi. Penelitian yang dilakukan Jamilatun, (2014) luas area permukaan pori merupakan suatu parameter yang sangat penting dalam menentukan kualitas dari suatu karbon aktif sebagai adsorben. Hal ini disebabkan karena luas area permukaan pori merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya adsorpsi dari suatu adsorben.

Minuman kopi adalah salah satu dari minuman paling populer di dunia. Berdasarkan *Outlook* dari Komoditas Pertanian, tingkat konsumsi kopi di Indonesia mencapai 309.771 ton pada tahun 2020 dan menduduki peringkat ke-5 dunia pada periode 2018/2019 (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2020). Hal ini tentunya akan menghasilkan ampas kopi yang cukup banyak. Ampas kopi berasal dari bahan organik yang mengandung lignin, hemiselulosa, dan selulosa. Selain itu, kandungan karbon total dalam ampas kopi diketahui sebesar 47,8 - 58,9%. Kelebihan ampas kopi adalah mudah diperoleh, tidak sensitif terhadap zat beracun, dan mudah dimodifikasi

dengan aktivator lain. Pemanfaatan ampas kopi dapat dijadikan sebagai alternatif sebagai bahan adsorben dalam mengatasi limbah minyak goreng bekas (Nidia, 2012).

Penelitian yang dilakukan (Irmanto, 2009) sebelumnya telah mempelajari perbedaan dalam penyerapan karbon aktif untuk menurunkan kadar limbah industri *laundy*. Penurunan maksimal nilai kadar BOD dan COD terjadi pada karbon aktif ampas kopi arabika, hal ini karena perbedaan tekstur pori dari karbon aktif ampas kopi arabika yang lebih besar dan rapat dibandingkan dengan karbon aktif ampas kopi robusta yang membuat proses adsorpsi menjadi optimal pada karbon aktif arabika.

Berdasarkan uraian masalah tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji proses pemurnian minyak sebagai upaya pemanfaatan dan efisiensi minyak goreng bekas. Kebaruan penelitian ini terletak pada sampel ampas kopi arabika dan kedalaman kajian dalam proses pemurnian dimana mempelajari massa kontak adsorben karbon aktif ampas kopi arabika teraktivasi H_3PO_4 . Parameter uji yang digunakan untuk menentukan kualitas minyak proses pemurnian menggunakan metode adsorpsi adalah dengan menurunkan nilai asam lemak bebas, dan bilangan peroksida yang disesuaikan dengan parameter kualitas minyak berdasarkan SNI No 7709:2019.

B. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang diambil dari penelitian ini adalah :

1. Ampas kopi yang digunakan adalah kopi arabika Temanggung.

2. Karakteristik karbon aktif meliputi: kadar air, kadar abu, kadar *volatile matter* dan kadar *fixed carbon*.
3. Waktu kontak karbon aktif 30 menit.
4. Variasi karbon aktif untuk adsorpsi minyak goreng bekas 5 gram, 10 gram, dan 15 gram.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik adsorben karbon ampas kopi arabika berupa kadar air, kadar abu, kadar *volatil matter*, dan kadar *fixed carbon* melalui analisis proksimat ?
2. Bagaimana karakteristik gugus fungsi karbon ampas kopi arabika sebelum diaktivasi dan sesudah diaktivasi ?
3. Bagaimana pengaruh massa adsorpsi minyak jelantah pada adsorben karbon aktif ampas kopi arabika teraktivasi H_3PO_4 terhadap kemampuannya dalam menurunkan asam lemak bebas, dan bilangan peroksida ?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengkaji karakteristik adsorben karbon ampas kopi arabika berupa kadar air, kadar abu, kadar *volatil matter*, dan kadar *fixed carbon* melalui analisis proksimat.
2. Mengkaji karakteristik gugus fungsi karbon ampas kopi arabika sebelum diaktivasi dan sesudah aktivasi.

3. Mengkaji pengaruh massa adsorpsi minyak jelantah pada adsorben karbon aktif tempurung kelapa teraktivasi H_3PO_4 terhadap kemampuannya dalam menurunkan asam lemak bebas, dan bilangan peroksida.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa ampas kopi arabika bermanfaat sebagai adsorben pemurnian minyak goreng bekas.
2. Memberikan nilai tambah ampas kopi yang belum secara optimal dimanfaatkan.
3. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menambah referensi tentang adsorben ampas kopi arabika

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Karbon aktif ampas kopi arabika yang diaktivasi dengan menggunakan H_3PO_4 memiliki kadar abu, *volatile matter*, *fixed carbon* yang lebih baik dibanding karbon ampas kopi arabika tanpa aktivasi.
2. Hasil identifikasi dengan spektrofotometer *Forier Transform Infra-Red* (FTIR) menunjukkan bahwa karbon ampas kopi arabika sebelum dan sesudah aktivasi memiliki spektrum gelombang yang berbeda. Hal ini disebabkan karena hilangnya pengotor pada karbon ampas kopi arabika sebelum aktivasi.
3. Pada analisis asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada minyak, penurunan terbesar terjadi pada adsorpsi dengan karbon aktif 15 gram, dengan waktu adsorpsi selama 30 menit nilainya sebesar 0,3522% dan 1,8381 mek O_2/kg

B. Saran

Diharapkan adanya penelitian lain dalam pembuatan karbon aktif dengan variasi bahan dan aktivator yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, F., & Hulupi, M. (2020). Efektivitas Cangkang Telur untuk Menurunkan Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak goreng bekas. *Fullerene Journal of Chemistry*, 5(2), 109.
- Aisyah, S., Yulianto, E., & Fasya, A. (2010). Penurunan Angka Peroksida Dan Asam Lemak Bebas (Ffa) Pada Proses Bleaching Minyak goreng bekas Oleh Karbon Aktif Polong Buah Kelor (*Moringa Oliefera*. Lamk) Dengan Aktivasi Nacl. *Alchemy*, 1(2), 93-103.
- Angga, T., & Maslan. (2020). Analisis Penambahan Kunyit (*Curcuma longa* L) Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Kelapa. *PATANI (Pengembangan Teknologi Pertanian dan Informatika)*, 1(1), 26-33.
- Atkins PW, 1999. *Kimia Fisika*. University Lecture and fellow of Lincoln College.
- Bansal, R., & Goyal, M. (2005). *Activated Carbon Adsorption*. Boca Raton: CRC Press.
- Brandy. 2011. *Dasar Adsorpsi. Application Of Methylene Blue And Iodine Adsorptions In The Measurement Of Specific Activated Carbon*, New York Science Jurnal 3 (5) 2010 Hal. 25-26.
- Dewi Fernianti . 2013 . *Analisis Kemampuan Adsorpsi Karbon Aktif Dari Ampas Kopi Bubuk Yang Sudah Diseduh*. Berkala Teknik. Volume 3 No.2.
- Efiyanti, L., Wati, S., & Maslahat, M. (2020). Pembuatan dan Analisis Karbon Aktif dari Cangkang Buah Karet dengan Proses Kimia dan Fisika. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 14(1), 94-108.
- Faradilla, R. H. F., Fyka, S. A., Putri, N. P., & Padangaran, N. B. (2020). Pembangunan Pertanian dan Pangan Berkelanjutan di Era Disrupsi. *Proosiding Seminar Nasional Pertanian*.
- Hidayati, F. C., Masturi, & Yulianti, I. 2016. *Pemurnian Minyak goreng bekas Pakai (Jelantah) dengan Menggunakan Karbon Bonggol Jagung*. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 1(2): 67.
- Ihwan, Fadlia, & Anam, S. 2019. *Mutu Minyak goreng bekas dengan Adsorben Biji Salak (Salacca zalacca (Gaertn .) Voss) Menggunakan Parameter Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 5(2), 124-131.

- Indah, D. R. & Hendrawani, H. 2017. *Upaya Menurunkan Kadar Ion Logam Besi Pada Air Sumur Dengan Memanfaatkan Karbon Ampas Tebu*. Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia 5(2) : 57-66.
- Irmanto. 2010. *Optimasi Penurunan Nilai Bod, Cod Dan Tss Limbah Cair Industri Tapioka Menggunakan Arang Aktif Dari Ampas Kopi*. Molekul, 5(1), 22– 32.
- Jason. 2004. *Adsorpsi Bioseparation Process For Removing Heavy Metals From Waste Water Using Biosorbent*. African Journal Of Biotechnology Vol.5(12),1167-1179.
- Kartasapoetra. 1994. *Pengeringan*. Pengeringan Bahan Dengan Metode Pemanasan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ketaren, S. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*. UI Press, Jakarta.
- Kurniasih, E. (2020). *Merancang Energi Masa Depan dengan Biodiesel*. ANDI.
- Lapailaka, T., Besituba, N., & Cunha, T. (2018). Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kenari (*Canarium Vulgare Leenh*) Sebagai Adsorben Pada Minyak goreng bekas. *e-Journal Universitas Tribuana Kalabahi*, 1(1), 199-210.
- Lara dkk. 2013. *Pembuatan Adsorben*. Jurnal Teknik Kimia. USU Pustaka Medan.
- Lestari, R. S. D., Sari, D. K., Rosmadiana, A., & Dwipermata, B. (2016). Pembuatan Dan Karakterisasi Karbon Aktif Tempurung Kelapa Dengan Aktivator Asam Fosfat Serta Aplikasinya Pada Pemurnian Minyak goreng bekas. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(2), 419–430.
- Ma'rifah, Jamaluddin, Yuyun, Y., & Widodo, A. (2018). *Pengaruh Penambahan Aktivator Dalam Pembuatan Karbon Aktif Ampas Tahu Sebagai Adsorben Minyak goreng bekas*. 4(1), 88–97.
- Mahmud Subandriyo dan Lydia,. *Karakteristik Luas Permukaan Karon Aktif dari Ampas Tebu dengan Aktivasi Kimia*. Jurnal Teknik Kimia Indonesia Vol.10, No.3, 149-156, (2011).
- Mahreni. 2010. Peluang dan Tantangan Komersialisasi Biodiesel- review. *Jurnal Eksergi Volume X nomor 2*. Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional. Yogyakarta.
- Mangallo, B., Susilowati & Wati, S.I. (2014). Efektivitas Karbon Aktif Kulit Salak pada Pemurnian Minyak goreng bekas. *Chem. Prog.* Vol. 7. No. 2.

- Moros, J., Garrigues, S., and Guardia, M. 2010. *Vibrational Spectroscopy Provides a Green Tool for Multicomponent Analysis*. Trends in Analytical Chemistry vol. 29(7): 578-591.
- Muniroh, S. dan Rahmayanti, M. 2019. Kinetika Adsorpsi Kromium (VI) yang Terkandung dalam Limbah Batik pada Asam Humat Termodifikasi Magnetit (AH-Fe₃O₄). *Integrated lab Journal*. Vol. 7, No. 2, Hal. 42-46. DOI: 10.5281/zenodo.3524030.
- Musatto S, "A study on chemical constituents and sugar extraction from spent `coffeegrounds," *Carbohydrate polymers*, vol. 83, no. 2, pp. 368-374, 2011.
- Nemi S. W. N., Nurhaeni, & Musafira. (2014). Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Pisang Kepok (*Musa Normalis*) Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Angka Peroksida Dan Asam Lemak Bebas Minyak goreng bekas. *Jurnal of Natural Science*. Vol.3(1): 18-30.
- Nidia S. Caetano, "Valorization of coffee grounds for biodiesel production," *Chemical Engineering Transactions*, no. 26, pp. 267-272, 2012.
- Nst, Z., Napitupulu, Y., & Silalahi, C. (2020). Peningkatan Kualitas Minyak goreng bekas Menggunakan Adsorben Karbon Aktif Arang Dari Tempurung Kelapa Yang Diaktivasi Dengan HCl. *Herbal Medicine Journa*, 3(1), 1-5.
- Nurhasnawati, H., Supriningrum, R., & Caesarina, 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.
- Pakiding, L. M. (2014). *Aktivasi Karbon Tempurung Kelapa dengan ZnCl₂ dan Aplikasinya dalam Pengolahan Minyak goreng bekas*. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako. Palu.
- Panadare, D. C., dan Rathod, V. K. (2015). Applications of Waste Cooking Oil Other Than Biodiesel: A Review. *Iranian Journal of Chemical Engineering*, 12(3), 55-76.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2020. "Outlook Kopi: Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan," Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian, Jakarta
- Ramdja, A., Halim, M., & Handi, J. (2008). Pembuatan Karbon Aktif. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2), 1-8.
- Sastrohamidjojo, H., 2019. *Dasar-Dasar Spektroskopi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Sembiring, M. T., and Sinaga, T. S. (2003). *Karbon Aktif (Pengenalan Dan Proses Pembuatannya)*. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara. USU Digital Library.
- Setyawan, M., Wardani, S., & Kusumastuti, E. (2018). Arang Kulit Kacang Tanah Teraktivasi H₃PO₄ sebagai Adsorben Ion Logam Cu(II) dan Diimobilisasi dalam Bata Beton. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(3), 262-269.
- Shofa. 2012. *Pembuatan Karbon Aktif Berbahan Baku Ampas Tebu dengan Aktivasi Kalium Hidroksida*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Suparno, O., Kartika, I. A., & Muslich. (2013). *Sains Dan Teknologi Proses Produksi Minyak/Lemak Dan Kulit Samoa (Chamois Leather)*. IPB Press.
- Syamsuri, Yulfiah, Basuki, M., Budianto, A., Lukmandono, Widjajanti, W. W., Yuliawati, E., Mirzayanti, Y. W., Hendriyono, R. E., Rachim, A. M., Hidayat, M. J., Rachman, A., & Suparjo. (2020). *Pengembangan Teknologi Terapan berwawasan Lingkungan Menjawab Tantangan Industri 4.0*. Ma Chung Press.
- Veryana, Paputungan, M., & Iyabu, H. (2018). Pengaruh Aktivator HCl dan H₃PO₄ terhadap Karakteristik (Morfologi Pori) Arang Aktif Tempurung Kelapa serta Uji Adsorpsi pada Logam Timbal (Pb). *Jurnal Entropi*, 13(1), 67-75.
- Wahyu, M. 2017. *Pemurnian Minyak Goreng Dengan Karbon Aktif Dari Serabut Kelapa Secara Kontinyu Menggunakan Kolom Adsorpsi*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Brawijaya Malang.
- Wang, J. dan Guo, X. 2020. Adsorption Kinetic Models: Physical Meanings, Applications, and Solving Methods. *Journal of Hazardous Materials*. Vp. 390, Hal. 122156. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2020.122156.
- Williamson, I., Aranoff, L. S., Broadbent, M., Pearseon, D., Pinkert, D., & Johanson, D. (2013). *Certain Activated Carbon from China*. Washington DC: U.S. International Trade Commission.
- Yeniza, & Asmara, A. (2019). Penentuan Bilangan Peroksida Minyak Rbd (Refined Bleached Deodorized) Olein Pt . Phpo Dengan Metode Titrasi Iodometri. *AMINA*, 1(2), 79-83.
- Yustinah, & Hartini. 2011. *Adsorpsi Minyak goreng bekas Menggunakan Karbon Aktif dari Sabut Kelapa*. Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, B05-1-B05-5



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA