

**PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS
MENGUNAKAN METODE ADSORPSI
DENGAN LIMBAH KULIT JAGUNG
SEBAGAI ADSORBEN**

SKRIPSI



Oleh :

MUHAMMAD ADITYA MUZAKY

NPM 20034010076

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
'VETERAN' JAWA TIMUR FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA**

2026

**PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS MENGGUNAKAN
METODE ADSORPSI DENGAN LIMBAH KULIT JAGUNG
SEBAGAI ADSORBEN**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Program Studi Teknik Lingkungan.**

Diajukan Oleh :

MUHAMMAD ADITYA MUZAKY
NPM 20034010076

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN
PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS MENGGUNAKAN
METODE ADSORPSI DENGAN LIMBAH KULIT JAGUNG
SEBAGAI ADSORBEN

Dibuat Oleh:


Muhammad Aditya Muzaky
NPM 20034010076

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian

Menyetujui,

Pembimbing


Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN
PENYISIHAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS PADA
MINYAK GORENG BEKAS MENGGUNAKAN ADSORPSI
DENGAN ADSORBEN KULIT JAGUNG

Disusun Oleh:


Muhammad Aditya Muzaky
NPM 20034010076

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada Jurnal
Serambi Engineering Research Articles (Terakreditasi Sinta 4)

Menyetujui,

TIM PENGUJI

1. Ketua

Pembimbing


Firra Rosariawati, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004


Prof. Enis Nurul Hidayah, ST, MT, PhD
NIPPPK. 19771023 202121 2 004

2. Anggota

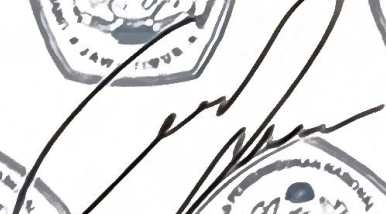

Dr. Aulla Ulfah Farahdiba, ST., Msc.
NIP. 19890106 202406 2 002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR REVISI
PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS MENGGUNAKAN
METODE ADSORPSI DENGAN LIMBAH KULIT JAGUNG
SEBAGAI ADSORBEN

Disusun Oleh:


Muhammad Aditya Muzaky
NPM 20034010076

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 20 Juli 2026

TIM PENILAI

KETUA

ANGGOTA


Prof. Enis Nurul Hidayah, ST, MT, PhD
NIPPPK. 19771023 202121 2 004


Dr. Aulia Uyah Farahida, ST, Msc
NIP. 19090106 202406 2 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Aditya Muzaky

NPM : 20034010076

Program : Sarjana (S1)

Program Studi: Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknik Dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/~~Tesis/Disertasi~~* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi/~~Tesis/Desertasi~~ ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 20 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Aditya Muzaky
NPM. 20034010076

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas nikmat serta berkat-Nya penulis mampu merampungkan Skripsi dengan judul “Pemurnian Minyak Goreng Bekas Menggunakan Metode Adsorpsi Dengan Limbah Kulit Jagung Sebagai Adsorben” ini dengan optimal. Dalam penulisan laporan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
3. Prof. Euis Nurul Hidayah MT., Ph.D. selaku Dosen Mata Kuliah Metodologi Penelitian yang telah membekali ilmu serta pengalaman yang sangat bermanfaat
4. Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bantuan serta arahan dalam setiap tahapan penyusunan skripsi ini;
5. Prof. Euis Nurul Hidayah MT., Ph.D. dan Dr. Aulia Ulfah Farahdiba, ST., MSc selaku dosen penguji Tugas Skripsi yang telah memberikan masukan serta saran untuk penyempurnaan laporan Skripsi
6. Seluruh dosen beserta tenaga kependidikan Program Studi Teknik Lingkungan yang sudah menyampaikan bimbingan, wawasan, dan ilmu pengetahuan selama proses pembelajaran di perkuliahan maupun melalui berbagai kesempatan diskusi.
7. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu melimpahkan doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang dengan penuh ketulusan selama penulis menempuh pendidikan hingga penulisan skripsi ini.

8. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Angkatan 2020 yang telah menjadi teman belajar, saling memberikan semangat, serta bekerja sama dan memberikan bantuan selama masa perkuliahan hingga proses penulisan skripsi.
9. Seluruh pihak yang tidak mampu disebutkan satu per satu yang sudah mencurahkan dukungan, bantuan, maupun kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karenanya penyusunan skripsi ini mampu diselesaikan dengan optimal.

Sebagai penutup, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang sudah mencurahkan dukungan selama proses penulisan skripsi ini. Penulis juga sangat mengetahui bahwasanya laporan akhir ini masih mempunyai keterbatasan serta tidak dapat dinyatakan sempurna. Sehingga, kritik serta saran yang membangun sangat diharapkan sebagai materi evaluasi sekaligus perbaikan dalam penulisan karya ilmiah di masa mendatang. Penulis juga memohon maaf yang sedalam-dalamnya jika masih ditemukan kekurangan dalam penulisan skripsi ini.

Surabaya, 20 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Minyak Goreng Bekas.....	4
2.2 Standar Kualitas Minyak Goreng	5
2.2.1 Kadar Air	7
2.2.2 Asam Lemak Bebas	7
2.2.3 Bilangan Peroksida	8
2.3 Adsorpsi.....	9
2.4 Adsorben	10
2.5 Adsorpsi Sistem Batch	11
2.6 Metode Isoterm.....	12
2.7 Kulit Jagung	14

2.8	Penelitian Terdahulu.....	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		18
3.1	Kerangka Penelitian	18
3.2	Alat dan Bahan	19
3.2.1	Alat.....	19
3.2.2	Bahan	20
3.3	Prosedur Kerja	20
3.3.1	Preparasi Sampel.....	21
3.3.2	Prosedur Kerja Proses Adsorpsi	22
3.4	Proses Pemurnian Minyak.....	23
3.5	Variabel	23
3.5.1	Variabel Bebas	23
3.5.2	Variabel Tetap.....	23
3.5.3	Parameter Uji	23
3.6	Analisis Kualitas Minyak Goreng Bekas	24
3.6.1	Penentuan Kadar Air.....	24
3.6.2	Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)	24
3.6.3	Bilangan Peroksida	24
3.7	Analisis Data dan Hasil	24
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Dosis Optimum Karbon Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Penyisihan Parameter Asam Lemak Bebas, Bilangan Peroksida, dan Kadar Air Pada Minyak Goreng Bekas.....	26
4.1.1	Dosis Optimum Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Menyisihkan Parameter Kadar Air.....	33

4.1.2	Dosis Optimum Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Menyisihkan Parameter Asam Lemak Bebas.....	39
4.1.3	Dosis Optimum Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Menyisihkan Parameter Bilangan Peroksida.....	45
4.2	Efektivitas Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Penyisihan Parameter Asam Lemak Bebas, Bilangan Peroksida, dan Kadar Air Pada Minyak Goreng Bekas	51
4.2.1	Efektivitas Karbon Aktif Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Penyisihan Parameter Kadar Air Pada Minyak Goreng Bekas	54
4.2.2	Efektivitas Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Penyisihan Parameter Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Bekas	63
4.2.3	Efektivitas Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Penyisihan Parameter Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Bekas.....	70
4.3	Model Isoterm Adsorpsi Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Penyisihan Parameter Asam Lemak Bebas, Bilangan Peroksida, dan Kadar Air Pada Minyak Goreng Bekas	82
4.3.1	Model Isoterm Adsorpsi Karbon Aktif Dari Kulit Jagung Dalam Menyisihkan Parameter Kadar Air Dalam minyak Goreng Bekas	84
4.3.2	Model Isoterm Adsorpsi Karbon Aktif Dari Kulit Jagung Dalam Menyisihkan Parameter Bilangan Peroksida Dalam Minyak Goreng Bekas....	95
4.3.3	Model Isoterm Adsorpsi Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Menyisihkan Parameter Asam Lemak Bebas (ALB) Dalam minyak Goreng Bekas	106
BAB 5 KESIMPULAN.....		117
5.1	Kesimpulan.....	117
5.2	Saran	118
DAFTAR PUSTAKA		120

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat Mutu Minyak Goreng.....	5
Tabel 2. 2 Jenis-jenis Asam Lemak Bebas.....	8
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 3. 1 Matriks Penelitian	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Awal Laboratorium Minyak Goreng Bekas.....	28
Tabel 4. 2 Karakteristik Fisik Minyak Goreng Bekas.....	30
Tabel 4. 3 Pengaruh Variasi Dosis Karbon Aktif Terhadap Penyisihan Parameter Kadar Air, Asam Lemak Bebas, dan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Bekas Dengan Berbagai Waktu Kontak.....	32
Tabel 4. 4 Pengaruh Dosis dan Waktu Kontak Terhadap Efektivitas Karbon aktif dari kulit jagung	53
Tabel 4. 5 Pengaruh Penyisihan Kadar Air oleh Karbon aktif dari kulit jagung terhadap Isoterm Freundlich dan Isoterm Langmuir.....	86
Tabel 4. 6 Pengaruh Penyisihan Kadar Air terhadap Kapasitas Ishotherm Langmuir Karbon Aktif.....	91
Tabel 4. 7 Pengaruh Penyisihan Kadar Air terhadap Kapasitas Ishotherm Freundlich Karbon aktif dari kulit jagung.....	93
Tabel 4. 8 Pengaruh Penyisihan Bilangan Peroksida oleh Karbon aktif dari kulit jagung Terhadap Isoterm Freundlich dan Isoterm Langmuir	97
Tabel 4. 9 Pengaruh Penyisihan Bilangan Peroksida Terhadap Kapasitas Ishotherm Freundlich Karbon aktif dari kulit jagung	103
Tabel 4. 10 Pengaruh Penyisihan Bilangan Peroksida Terhadap Kapasitas Ishotherm Langmuir Karbon aktif dari kulit jagung.....	104
Tabel 4. 11 Pengaruh Penyisihan Asam Lemak Bebas oleh Karbon aktif dari kulit jagung Terhadap Isoterm Freundlich dan Isoterm Langmuir	108
Tabel 4. 12 Pengaruh Penyisihan Asam Lemak Bebas Terhadap Kapasitas Ishotherm Freundlich Karbon aktif dari kulit jagung	113

Tabel 4. 13 Pengaruh Penyisihan Kadar Asam Lemak Bebas Terhadap Kapasitas Isotherm Langmuir Karbon aktif dari kulit jagung.....	114
---	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Kerangka Penelitian	19
Gambar 3. 2 Magnetic Stirrer	20
Gambar 3. 3 Diagram Alir Proses Penelitian	21
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Variasi Dosis Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Menyisihkan Kadar Air Pada Berbagai Waktu Kontak	34
Gambar 4. 2 Uji Normalitas Dosis Adsorben.....	37
Gambar 4. 3 Factor Information Dosis Adsorben	38
Gambar 4. 4 ANOVA Dosis Adsorben Parameter Kadar air	38
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Variasi Dosis Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Menyisihkan Asam Lemak bebas Pada Berbagai Waktu Kontak	40
Gambar 4. 6 Uji Normalitas Dosis Adsorben.....	43
Gambar 4. 7 Factor Information Dosis Adsorben	44
Gambar 4. 8 ANOVA Dosis Adsorben Parameter Asam Lemak Bebas.....	44
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan Variasi Dosis Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Menyisihkan Bilangan Peroksida Pada Berbagai Waktu Kontak	47
Gambar 4. 10 Uji Normalitas Dosis Adsorben.....	49
Gambar 4. 11 Factor Information Dosis Adsorben	50
Gambar 4. 12 ANOVA Dosis Adsorben Parameter Asam Lemak Bebas.....	50
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan Efektivitas Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Menyisihkan Parameter Kadar Air Pada Berbagai Waktu Kontak.....	56
Gambar 4. 14 Uji Normalitas Parameter Kadar Air	59
Gambar 4. 15 Factor Information Variasi Waktu Kontak Parameter Kadar Air. 60	
Gambar 4. 16 ANOVA Waktu Kontak Parameter Kadar air	60
Gambar 4. 17 Grafik Hubungan Efektivitas Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Menyisihkan Parameter Bilangan Peroksida Pada Berbagai Waktu Kontak.....	65
Gambar 4. 18 Uji Normalitas Parameter Bilangan Peroksida	68
Gambar 4. 19 Factor Information Variasi Waktu Kontak Parameter Bilangan Peroksida	69
Gambar 4. 20 ANOVA Waktu Kontak Parameter Kadar air	69

Gambar 4. 21 Grafik Hubungan Efektivitas Karbon aktif dari kulit jagung Dalam Menyisihkan Parameter Asam Lemak Bebas Pada Berbagai Waktu Kontak.....	72
Gambar 4. 22 Uji Normalitas Parameter Asam Lemak Bebas	75
Gambar 4. 23 Factor Information Variasi Waktu Kontak Parameter.....	76
Gambar 4. 24 ANOVA Waktu Kontak Parameter Asam Lemak Bebas	76
Gambar 4. 25 Uji Normalitas Antar Parameter	77
Gambar 4. 26 Factor Information %Removal Antar Parameter	78
Gambar 4. 27 ANOVA %Removal Antar Parameter.....	79
Gambar 4. 28 Uji Normalitas Antar Parameter	80
Gambar 4. 29 Factor Information %Removal Antar Parameter	81
Gambar 4. 30 ANOVA %Removal Antar Parameter.....	81
Gambar 4. 31 Grafik Hubungan Waktu Kontak 60 menit Terhadap Ishotherm Freundlich Karbon aktif dari kulit jagung Menyisihkan Kadar Air.....	89
Gambar 4. 32 Grafik Hubungan Waktu Kontak 60 menit Terhadap Ishotherm Langmuir Karbon aktif dari kulit jagung Menyisihkan	89
Gambar 4. 33 Grafik Hubungan Waktu Kontak 30 Menit Terhadap Ishotherm Freundlich Karbon aktif dari kulit jagung Menyisihkan Bilangan Peroksida.....	100
Gambar 4. 34 Grafik Hubungan Waktu Kontak 60 menit Terhadap Ishotherm Langmuir Karbon aktif dari kulit jagung Menyisihkan Bilangan Peroksida	100
Gambar 4. 35 Grafik Hubungan Waktu Kontak 30 Menit Terhadap Ishotherm Freundlich Karbon aktif dari kulit jagung Menyisihkan Asam Lemak Bebas....	111
Gambar 4. 36 Grafik Hubungan Waktu Kontak 60 menit Terhadap Ishotherm Langmuir Karbon aktif dari kulit jagung Menyisihkan Asam Lemak Bebas	111

ABSTRAK

Mutu minyak goreng bekas mengalami penurunan akibat pemanasan berulang yang ditandai dengan meningkatnya kadar air, bilangan peroksida, serta asam lemak bebas. Studi ini memiliki tujuan agar dapat menentukan dosis optimum, mengevaluasi pengaruh variasi dosis dan waktu kontak, serta mengidentifikasi model isoterm adsorpsi karbon aktif dari kulit jagung dalam pemurnian minyak goreng bekas. Metode yang digunakan adalah adsorpsi dengan memakai karbon aktif kulit jagung dengan variasi dosis 6, 7, 8, 9, serta 10 gram serta dua variasi waktu kontak, yaitu 30 menit dan 60 menit. Parameter yang dianalisis mencakup kadar air, bilangan peroksida, serta asam lemak bebas. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA serta model isoterm Freundlich dan Langmuir. Hasil penelitian memperlihatkan bahwasanya dosis optimum diperoleh pada penggunaan karbon aktif sebanyak 10 gram dengan efisiensi penurunan kadar air sebesar 97,67%, bilangan peroksida sebesar 64%, dan asam lemak bebas sebesar 88,44%. Variasi dosis memberikan pengaruh yang signifikan terhadap seluruh parameter ($p < 0,05$), sedangkan variasi waktu kontak tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($p > 0,05$). Analisis isoterm menunjukkan bahwa adsorpsi kadar air dan bilangan peroksida mengikuti model Freundlich, sedangkan asam lemak bebas lebih sesuai dengan model Langmuir. Hasil penelitian memperlihatkan bahwasanya karbon aktif kulit jagung berpotensi digunakan sebagai adsorben untuk pemurnian minyak goreng bekas.

Kata kunci: *karbon aktif dari kulit jagung, minyak goreng bekas, adsorpsi, kadar air, bilangan peroksida, asam lemak bebas*

ABSTRACT

The quality of used cooking oil decreases due to repeated heating processes, which are characterized by an increase in moisture content, peroxide value, and free fatty acids. This study aims to determine the optimum dosage, evaluate the effect of dosage and contact time variations, and identify the appropriate adsorption isotherm model of corn husk-derived activated carbon in the purification of used cooking oil. The adsorption method was applied using corn husk activated carbon as an adsorbent with dosage variations of 6, 7, 8, 9, and 10 grams and contact time variations of 30 and 60 minutes. The analyzed parameters included moisture content, peroxide value, and free fatty acids. Data analysis was performed using Analysis of Variance (ANOVA) and Freundlich and Langmuir adsorption isotherm models. The results showed that the optimum condition was obtained at an activated carbon dosage of 10 grams, achieving removal efficiencies of 97.67% for moisture content, 64% for peroxide value, and 88.44% for free fatty acids. The dosage variation significantly affected all analyzed parameters ($p < 0.05$), while contact time variation had no significant effect ($p > 0.05$). The adsorption isotherm analysis indicated that moisture content and peroxide value adsorption followed the Freundlich model, whereas free fatty acid adsorption was better described by the Langmuir model. Overall, corn husk activated carbon has potential as an effective adsorbent for the purification of used cooking oil.

Keywords: corn husk activated carbon, used cooking oil, adsorption, moisture content, peroxide value, free fatty acids