

SKRIPSI

**PEMBUATAN KOMPOSIT KARBON AKTIF-BENTONIT DALAM
BENTUK GRANULAR UNRUK PEMURNIAN MINYAK
JELANTAH**



Diajukan Oleh

Martha Faustina Suri NRP: 5203018027

Monita Gloria Maahury NRP: 5203018043

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Martha Faustina Suri

NRP : 5203018027

telah diselenggarakan pada tanggal 21 Oktober 2022, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 14 November 2022

Pembimbing I

Ir. Wenny Irawaty, S.T., M.T.,
Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

NIK 521.97.0248

Pembimbing II

Dr. Ir. Christian Julius Wijaya,
S.T., M.T., IPP.

NIK 521.17.0948

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Ery Susiany Retnoningtyas,
S.T., M.T., Ph.D., IPM

NIK 521.98.0348

Sekretaris

Ir. Wenny Irawaty, S.T., M.T.,
Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

NIK 521.97.0248

Anggota

Dr. Ir. Suratno Lorentius, M. S.,
IPM.

NIK 521.87.0127

Anggota

Ir. Nathania Puspitasari, S.T.,
Ph.D.

NIK 521.17.0952

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Ir. Petya Edi Soetaredjo,
S.T., M.Phil., Ph.D., IPM.,
ASEAN Eng.

NIK 521.99.0391

Ketua Program Studi Teknik Kimia



Ir. Sandy Budi Hartono, S.T.,
M.Phil., Ph.D., IPM.

NIK 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Monita Gloria Maahury

NRP : 5203018043

telah diselenggarakan pada tanggal 21 Oktober 2022, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 14 November 2022

Pembimbing I

Ir. Wenny Irawaty, S.T., M.T.,
Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

NIK 521.97.0248

Pembimbing II

Dr. Ir. Christian Julius Wijaya,
S.T., M.T., IPP.

NIK 521.17.0948

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Ery Susiany Retnoningtyas,
S.T., M.T., Ph.D., IPM

NIK 521.98.0348

Sekretaris

Ir. Wenny Irawaty, S.T., M.T.,
Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

NIK 521.97.0248

Anggota

Dr. Ir. Suratno Lorentius, M. S.,
IPM.

NIK 521.87.0127

Anggota

Ir. Nathania Puspitasari, S.T.,
Ph.D.

NIK 521.17.0952

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Ketua Program Studi Teknik Kimia



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 14 November 2022

Mahasiswa,



Martha Faustina Suri

NRP. 5203018027

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 14 November 2022

Mahasiswa,



Monita Gloria Maahury

NRP. 5203018043

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama : Martha Faustina Suri

NRP : 5203018027

Menyetujui skripsi saya:

Judul:

Pembuatan Komposit Karbon Aktif-Bentonit dalam bentuk Granular untuk Pemurnian Minyak Goreng Bekas

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 14 November 2022

Yang menyatakan,



Martha Faustina Suri
5203018027

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama : Monita Gloria Maahury

NRP : 5203018043

Menyetujui skripsi saya:

Judul:

Pembuatan Komposit Karbon Aktif-Bentonit dalam bentuk Granular untuk Pemurnian Minyak Goreng Bekas

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 14 November 2022
Yang menyatakan,



Monita Gloria Maahury
5203018043

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembuatan Komposit Karbon Aktif-Bentonit dalam Bentuk Granular untuk Pemurnian Minyak Goreng Bekas” tepat pada waktunya. terselesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka untuk itu, dengan kerendahan hati penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ir. Wenny Irawaty, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, kritik dan semangat selama penyusunan skripsi;
2. Ir. Christian Julius Wijaya. S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, kritik dan semangat selama penyusunan skripsi;
3. Ir. Ery Susiany Retnoningtyas, S.T., M.T., Ph.D., IPM, Dr. Ir. Suratno Lorentius, M. S., IPM dan Nathania Puspitasari, S.T., Ph.D selaku dewan penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun;
4. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi;
5. Orang tua tercinta dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan doa, semangat dan materi selama penyusunan skripsi;
6. Teman-teman yang tak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang selalu memberi dukungan dan membuat penulis tetap percaya diri selama mengerjakan skripsi;
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat terhadap ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi banyak pihak. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini baik dalam hal materi serta teknik penyajiannya. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, 14 November 2022

(Penulis)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN KARYA ILMIAH	iii
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	2
Pembatasan Masalah	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
Penelitian Sebelumnya	3
Teori dan Hipotesa	12
BAB III. METODE PENELITIAN	15
Alat dan Bahan	15
Metode Kerja	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
Kerusakan Minyak Goreng	20
Adsorpsi Minyak Jelantah menggunakan Karbon Aktif	23
Adsorpsi Minyak Jelantah menggunakan Bentonit	27
Karakterisasi	32
Adsorpsi Minyak menggunakan Granular Karbon Aktif-Bentonit	33
Analisa Bau Minyak Hasil Adsorpsi	38
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	40
Kesimpulan	40

Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Prediksi interaksi antara sufraktan dengan bentonit dan karbon aktif	13
Gambar IV.1. Reaksi Oksidasi pada Minyak.....	20
Gambar IV.2. Reaksi Hidrolisis pada Minyak.....	21
Gambar IV.3. Reaksi Polimerisasi	22
Gambar IV.4. Parameter kadar asam lemak bebas, kadar air, bilangan peroksida, dan bilangan iodin hasil adsorpsi minyak jelantah menggunakan karbon aktif AC-1 dan AC-2.....	25
Gambar IV.5. Pengaruh suhu dan waktu pemanasan persiapan adsorben bentonit terhadap penurunan FFA.	27
Gambar IV.6. Pengaruh suhu dan waktu pemanasan persiapan adsorben bentonit terhadap penurunan kadar air	28
Gambar IV.7. Pengaruh suhu dan waktu pemanasan persiapan adsorben bentonit terhadap penurunan bilangan peroksida	28
Gambar IV.8. Pengaruh suhu dan waktu pemanasan persiapan adsorben bentonit terhadap peningkatan bilangan iodin.....	29
Gambar IV.9. Morfologi struktur permukaan adsorben (a) AC-2 (b) B4-200 (c) B2-300.....	33
Gambar IV.10. Spektrum FTIR Adsorben BB, AC2, B23, B42 dan Granular AC2-B23	34
Gambar IV.11. Granul Komposit Karbon Aktif-Bentonit yang Dibuat dengan Metode Dispersi.....	35
Gambar IV.12. Adsorben Komposit Karbon Aktif-Bentonit Granular (a) AC2-B23 (b) AC2-B42	36
Gambar IV.13. Perolehan hasil persentase penurunan (a) FFA, (b) PV, (d) kadar air, dan (c) persentase peningkatan bilangan iodin	

pada minyak jelantah yang diadsorpsi oleh komposit granular AC2-B23 dan AC2-B42	37
Gambar B.5.1 (a) Minyak sebelum adsorpsi/Jelantah (b) Minyak baru/ Sanco	65
Gambar B.5.2 (a) Minyak sebelum adsorpsi/Jelantah (b) Minyak setelah adsorpsi menggunakan adsorben AC-2	65
Gambar B.5.3 (a) Minyak sebelum adsorpsi/Jelantah (b) Minyak setelah adsorpsi menggunakan adsorben B2-300	65
Gambar B.5.4 (a) Minyak sebelum adsorpsi/Jelantah (b) Minyak setelah adsorpsi menggunakan adsorben B4-200	66
Gambar B.5.5 (a) Minyak sebelum adsorpsi/Jelantah (b) Minyak setelah adsorpsi menggunakan adsorben AC2-B23	66
Gambar B.5.6 (a) Minyak sebelum adsorpsi/Jelantah (b) Minyak setelah adsorpsi menggunakan adsorben AC2-B42	66

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Berbagai Metode Pembuatan Karbon Aktif	4
Tabel II.2. Syarat Mutu Minyak Goreng SNI 3741 2013	8
Table II.3. Parameter Karakterisasi Adsorpsi Minyak Jelantah	10
Tabel III.1. Daftar Sampel Adsorben.....	19
Tabel IV.1. Hasil Analisa Bau Minyak Jelantah Hasil Adsorpsi	39
Tabel B.1. (a) Hasil adsorpsi minyak jelantah menggunakan bentonit dan karbon aktif terhadap perolehan FFA	54
Tabel B.1. (b) Hasil adsorpsi minyak jelantah menggunakan komposit granular AC2-B42 dan AC2-B23 terhadap perolehan FFA	55
Tabel B.2. (a) Hasil adsorpsi minyak jelantah menggunakan bentonit dan karbon aktif terhadap perolehan Bilangan Peroksida (PV).....	57
Tabel B.2. (b) Hasil adsorpsi minyak jelantah menggunakan komposit granular AC2-B42 dan AC2-B23 terhadap perolehan Bilangan Peroksida (PV).....	58
Tabel B.3. (a) Hasil adsorpsi minyak jelantah menggunakan bentonit dan karbon aktif terhadap perolehan % Kadar Air.....	60
Tabel B.3. (b) Hasil adsorpsi minyak jelantah menggunakan komposit granular AC2-B42 dan AC2-B23 terhadap perolehan % Kadar Air.....	61
Tabel B.4. (a) Hasil adsorpsi minyak jelantah menggunakan bentonit dan karbon aktif terhadap perolehan Bilangan Iodin	63
Tabel B.4. (b) Hasil adsorpsi minyak jelantah menggunakan komposit granular AC2-B42 dan AC2-B23 terhadap perolehan Bilangan Iodin.....	64

INTISARI

Penggunaan minyak goreng secara berulang karena faktor ekonomi dapat menyebabkan menurunnya kualitas minyak goreng dan berdampak negatif bagi kesehatan konsumen sehingga perlu dilakukan regenerasi untuk meningkatkan kembali kualitas minyak jelantah. Adsorpsi merupakan metode yang dapat digunakan untuk pemurnian minyak jelantah. Karbon aktif, bentonit dan komposit karbon aktif-bentonit telah dipilih sebagai adsorben dalam mengadsorpsi minyak jelantah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik adsorben komposit karbon aktif-bentonit dalam bentuk granular dan mempelajari peningkatan kualitas minyak jelantah yang didaur ulang dengan menggunakan proses adsorpsi ditinjau dari parameter asam lemak bebas (%FFA), kadar air, bilangan peroksida (PV), bilangan iodin (IV) dan bau. Tahapan metodologi yang dilakukan meliputi pembuatan karbon aktif, persiapan bentonite, adsorpsi minyak jelantah dan pembuatan komposit granular karbon aktif-bentonit serta adsorpsinya.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa metode pembuatan karbon aktif mempengaruhi kemampuan adsorpsinya. Begitu juga dengan suhu dan waktu pemanasan bentonit memberikan hasil uji kualitas minyak jelantah yang berbeda. Untuk pembuatan karbon aktif, metode pembuatan karbon aktif terbaik adalah melalui karbonisasi terlebih dahulu baru dilanjutkan dengan aktivasi menggunakan larutan asam. Untuk persiapan bentonit, pemanasan sampai suhu 200°C selama 4 jam dan 300°C selama 2 jam menghasilkan adsorben yang dapat menyerap asam lemak bebas, senyawa peroksida dan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan variabel lain. Adsorben dengan kemampuan adsorpsi yang terbaik diperoleh dari adsorben AC2, B2-300 dan B4-200 secara individu ditinjau dari uji kualitas minyak dengan nilai %FFA = 0,49; 0,42; 0,36, %Kadar air = 0,09; 0; 0,47, PV = 36,28; 23,78; 31,71, dan IV = 103,89; 119,31; 118,29. Komposit granular terbaik ditunjukkan oleh AC2-B23 dengan hasil yang diperoleh %FFA = 0,3921, %Kadar air = 0,49, PV = 18,07, dan IV = 94,28. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan komposit granular karbon aktif-bentonit AC2-B23 memberikan kualitas minyak hasil adsorpsi yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan adsorben secara individu. Namun, kualitas minyak hasil adsorpsi tersebut masih belum memenuhi syarat mutu minyak goreng sesuai SNI 3741 2013.