

**SINTESIS KARBON AKTIF MAGNETIK DARI SEKAM PADI DENGAN
METODE HIDROTERMAL DAN APLIKASINYA DALAM
PENJERAPAN ZAT WARNA *NAPHTOL YELLOW***

***SYNTHESIS OF MAGNETIC ACTIVITED CARBON RICE HUSKS USING
THE HYDROTHERMAL METHOD AND ITS APPLICATION IN THE
ADSORPTION OF NAPHTOL YELLOW***

Oleh:

DEA AMALIA KHUSNUL KHOTIMAH

NPM. 20.01.07.012

DOSEN PEMBIMBING :

ROSITA DWITYANINGSIH, S.Si., M.Eng

NIP.198403102019032010

ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng

NIP.199201032019032022

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
CILACAP**

2024

**METODE HIDROTHERMAL DAN APLIKASINYA DALAM
PENJERAPAN ZAT WARNA *NAPHTOL YELLOW***

***SYNTHESIS OF MAGNETIC ACTIVATED CARBON RICE HUSKS USING
THE HYDROTHERMAL METHOD AND ITS APPLICATION IN THE
ADSORPTION OF NAPHTOL YELLOW***

Oleh:

DEA AMALIA KHUSNUL KHOTIMAH

NPM. 20.01.07.012

DOSEN PEMBIMBING :

ROSITA DWITYANINGSIH, S.Si., M.Eng

NIP.198403102019032010

ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng

NIP.199201032019032022

JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

POLITEKNIK NEGERI CILACAP

CILACAP

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**SINTESIS KARBON AKTIF MAGNETIK SEKAM PADI DENGAN
METODE HIDROTHERMAL DAN APLIKASINYA DALAM
PENJERAPAN ZAT WARNA *NAPHTOL YELLOW***

Telah disusun oleh

DEA AMALIA KHUSNUL KHOTIMAH

NPM. 20.01.07.012

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing I



Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng
NIP. 198403102019032010

Dosen Pembimbing II



Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng
NIP. 199201032019032022

Dosen Penguji I



Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng
NPAK. 08.17.8040

Dosen Penguji II



Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng
NIP. 198612042024212023

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan

Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Eviya Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

Ketua Jurusan

Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T
NIP. 197610152021211005

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul
**“SINTESIS KARBON AKTIF MAGNETIK SEKAM PADI DENGAN
METODE HIDROTERMAL DAN APLIKASINYA DALAM
PENJERAPAN ZAT WARNA *NAPHTOL YELLOW*”**

Yang ditulis oleh Dea Amalia Khusnul Khotimah NPM. 20.07.012 ini telah
diperiksa dan disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir TA

Cilacap, 13 Agustus 2024

Dosen Pembimbing I



Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng
NIP. 198403102019032010

Dosen Pembimbing II



Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng
NIP. 199201032019032022

Mengetahui

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 13 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Dea Amalia Khusnul Khotimah

NPM. 20.01.07.012

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS
ROYALTI NON EKSKLUSIF**

Saya yang betanda tangan dibawah ini:

Nama : Dea Amalia Khusnul Khotimah
NPM : 20.01.07.012
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty – Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Sintesis Karbon Aktif Magnetik Sekam Padi Dengan Metode Hidrotermal Dan Aplikasinya Dalam Penjerapan Zat Warna *Naphtol Yellow*”

Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan , alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tercantum nama saya sebagai pemilik/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui

Cilacap, 24 Juli 2024

Tim Pembimbing

Yang menyatakan



1. Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng
NIP. 198403102019032010

Dea Amalia Khusnul Khotimah
NPM. 20.01.07.012



2. Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng
NIP. 199201032019032022

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dea Amalia Khusnul Khotimah
NPM : 20.01.012
Program Studi :Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan

Demikian pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi ilmiah sebagai luaran tugas akhir ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran ilmiah dalam status submit, maka sebagai konsekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui

Cilacap, 24 Juli 2024

Tim Pembimbing

Yang menyatakan



1. Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng
NIP. 198403102019032010



Dea Amalia Khusnul Khotimah
NPM. 20.01.07.012



2. Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng
NIP. 199201032019032022

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN.....	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NON EKSKLUSIF.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
KATA PENGANTAR.....	xvii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	xx
MOTTO.....	xxi
ABSTRAK.....	xxiii
<i>ABSTRACT</i>	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Teori-Teori yang Relevan.....	17

2.2.1	Sekam Padi.....	17
2.2.2	Karbon Aktif Magnet (KAM).....	18
2.2.3	Hidrotermal.....	19
2.2.4	Adsorpsi.....	19
2.2.5	Zat Warna <i>Naphthol Yellow</i> (NY).....	21
2.2.6	Proses Interaksi Kimia pada Adsorpsi <i>Naphthol Yellow</i> (NY) dengan Adsorben KA.....	22
2.2.7	Faktor yang mempengaruhi Adsorpsi.....	23
2.2.8	Kapasitas Adsorpsi.....	24
2.2.9	Komposit.....	25
2.2.10	Gugus Fungsi Karbon Aktif Magnet Fe_3O_4 (KAM).....	25
2.2.11	Pembentukan Morfologi Permukaan.....	26
2.2.12	<i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR).....	26
2.2.13	<i>Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray</i> (SEM-EDX).....	28
2.2.14	Spektro UV-Visible.....	29
2.3	Hipotesis.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....		31
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
3.2	Bahan dan Alat.....	32
3.2.1	Bahan untuk Pembuatan Karbon Aktif Magnet (KAM).....	32
3.2.2	Bahan untuk Aplikasi Penjerapan Zat Warna <i>Naphthol Yellow</i>	32
3.2.3	Alat untuk Pembuatan KAM.....	33
3.2.4	Alat untuk Aplikasi Zat Warna <i>Naphthol Yellow</i>	33
3.2.5	Alat untuk Analisa KAM.....	33

3.2.3	Alat untuk Pembuatan KAM	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Alat untuk Aplikasi Zat Warna <i>Naphthol Yellow</i> Error!	Bookmark not defined.
3.2.5	Alat untuk Analisa KAM.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Prosedur Penelitian	34
3.3.1	Diagram Alir Penelitian.....	34
3.3.2	Diagram Alir Pembuatan Karbon Aktif Magnet (KAM).....	35
3.3.3	Pembuatan Sintesis Karbon Aktif Magnet tanpa Proses Hidrotermal	36
3.3.4	Pembuatan Sintesis Karbon Aktif Magnet dengan Proses Hidrotermal	36
3.3.5	Karakterisasi Karbon Aktif Magnet.....	37
3.3.6	Pembuatan Larutan <i>Naphthol Yellow</i> (NY)	38
3.3.7	Pembuatan Lautan Standar <i>Naphthol Yellow</i> (NY)	38
3.3.8	Uji Adsorpsi Zat Warna Artifisial.....	39
3.3.9	Uji Adsorpsi Limbah Batik.....	40
3.4	Metode Analisa Data.....	41
3.5	Data Yang Dibutuhkan.....	41
3.6	Variabel Penelitian.....	41
3.6.1	Variabel Tetap.....	41
3.6.2	Variabel Bebas	42
3.6.3	Variabel Terikat	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Pengaruh Jumlah Massa Karbon Aktif terhadap Karakterisasi Karbon Aktif Magnet (KAM).....	44
4.1.1	Karakteristik Gugus Fungsi	45
4.1.2	Karakteristik Morfologi Permukaan	47
4.1.3	Karakterisasi Kandungan Fe yang Terkomposit.....	49
4.2	Pengaruh Jumlah Massa Adsorben terhadap Kapasitas Adsorpsi Zat	

4.1	Pengaruh Jumlah Massa Karbon Aktif terhadap Karakterisasi Karbon Aktif Magnet (KAM)	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Karakteristik Gugus Fungsi	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Karakteristik Morfologi Permukaan.	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Karakterisasi Kandungan Fe yang Terkomposit	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengaruh Jumlah Massa Adsorben terhadap Kapasitas Adsorpsi Zat Warna <i>Naphthol Yellow</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pengaruh Variasi Lama Waktu Kontak terhadap Kapasitas Adsorpsi Zat Warna <i>Naphthol Yellow</i> (NY)	52
4.4	Perbandingan Karakterisasi Gugus Fungsi dan Morfologi Permukaan KAM dengan Metode Hidrotermal dan Non Hidrotermal	53
4.4.1	Karakterisasi Gugus Fungsi	53
4.4.2	Karakterisasi Morfologi Permukaan	55
4.4.3	Nilai Kapasitas Adsorpsi Zat Warna <i>Naphthol Yellow</i>	57
4.5	Uji Adsorpsi pada Limbah Batik Asli	59
BAB V PENUTUP		61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62
DAFTAR LAMPIRAN		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2 Gugus Fungsi KAM.....	25
Tabel 3.1 Bahan Pembuatan KAM	32
Tabel 3.2 Bahan Aplikasi Penjerapan Zat Warna <i>Naphтол Yellow</i>	32
Tabel 3.3 Alat Pembuatan KAM.....	33
Tabel 3.4 Alat Aplikasi Zat Warna <i>Naphтол Yellow</i>	33
Tabel 3.5 Alat Analisis KAM	33
Tabel 3.6 Variasi Massa Karbon Aktif Magnet (KAM).....	37
Tabel 3.7 Variasi Jumlah Massa Adsorben KAM.....	40
Tabel 3.8 Variasi Lama Waktu Kontak.....	40
Tabel 3.9 Data Yang Dibutuhkan.....	41
Tabel 3.10 Jadwal Kegiatan Penelitian	43
Tabel 4.1 Hasil Analisis Gugus Fungsi KAM dengan Metode Hidrotermal.....	45
Tabel 4.2 Komponen yang Terkomposit dalam KAM dengan Metode Hidrotermal	49
Tabel 4.3 Kapasitas Adsorpsi pada Variasi Massa Adsorben dengan Metode Hidrotermal	51
Tabel 4.4 Nilai Kapasitas Adsorpsi NY pada Variasi Lama Waktu Kontak.....	52
Tabel 4.5 Hasil Analisis Gugus Fungsi KAM H 1:1 dan KAM 1:2.....	54
Tabel 4.6 Komponen yang Terkomposit dalam KAM dengan Metode Hidrotermal dan Non Hidrotermal.....	56

Bookmark not defined.

Tabel 4.6 Komponen yang Terkomposit dalam KAM dengan Metode Hidrotermal dan Non Hidrotermal **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Adsorpsi (Sumber : Nika <i>et al.</i> , 2022).....	20
Gambar 2.2 Proses Adsorpsi NY dengan KA.....	22
Gambar 2.3 Struktur <i>Nqpthol Yellow</i> (Sumber : Utomo <i>et al.</i> 2019).....	23
Gambar 2.4 Alat FTIR Merk Alpha II (Sumber : Peneliti, 2024).....	27
Gambar 2.5 Alat SEM-EDX Merk <i>Tescan Vega</i> (Sumber : Peneliti, 2024).....	28
Gambar 2.6 Alat Spektrofotometer UV-Vis Merk <i>BMG Labtech</i> (Sumber : Peneliti, 2024).....	29
Gambar 3.1 Tempat Penelitian (a). Lokasi Analisis Penelitian, (b). Lokasi Pengambilan Limbah Batik.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	34
Gambar 3.3 Diagram Pembuatan Karbon Aktif Magnet.....	35
Gambar 4.1 Karbon Aktif Magnet (a). KAM H 1:1, (b). KAM H 1:2, (c). KAM 1:2 Non Hidrotermal.....	44
Gambar 4.2 Hasil FTIR KAM (a). Hasil FTIR KAM H 1:1 , (b). Hasil FTIR KAM H 1:2.....	46
Gambar 4.3 Hasil Analisis Morfologi Permukaan KAM (a). KAM H 1:1, (b). KAM H 1:2.....	48
Gambar 4.4 Komponen Dalam KAM dengan Metode Hidrotermal.....	49
Gambar 4.5 Nilai Kapasitas Adsorpsi dengan Variasi Massa Adsorben.....	51
Gambar 4.6 Nilai Kapasitas Adsorpsi pada Variasi Lama Waktu Kontak.....	53
Gambar 4.7 Hasil Analisis Morfologi Permukaan (a). KAM H 1:2, (b). KAM 1:2 Non Hidrotermal,.....	55
Gambar 4.9 Komponen dalam KAM Metode Hidrotermal dan Non Hidrotermal	57
Gambar 4.10 Nilai Kapasitas Adsorpsi Zat Warna <i>Nqpthol Yellow</i> dengan Metode Hidrotermal dan Non Hidrotermal.....	58
Gambar 4.11 Hasil Uji Adsorpsi Limbah Buatan dan Limbah Asli (a) Limbah Artifisial NY 300 ppm, (b) Limbah Artifisial setelah Adsorpsi, (c) Limbah Asli sebelum Asorpsi, (d) Limbah Asli setelah Adsorpsi	

Gambar 4.7 Hasil Analisis Morfologi Permukaan (a). KAM H 1:2, (b). KAM 1:2 Non Hidrotermal, **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Komponen dalam KAM Metode Hidrotermal dan Non Hidrotermal **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 Nilai Kapasitas Adsorpsi Zat Warna *Naphol Yellow* dengan Metode

Gan dengan Massa Adsorben 0,2 gram dan (e) Limbah Asli setelah Adsorpsi dengan Massa Adsorben 2,3 gram..... 59

Adsorpsi dengan massa Adsorben 2,5 gram **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Data Hasil Penelitian.....	67
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.....	70

DAFTAR SIMBOL

% : Persentase

°C : Derajat Celcius

Fe₃O₄ : Oksida Besi (II,III)

NaOH : Natrium Hidroksida

DAFTAR ISTILAH

Adsorben	: Zat padat yang dapat menyerap partikel fluida dalam proses adsorpsi
<i>Autoclave</i>	: Alat pemanas tertutup yang digunakan untuk mensterilisasi suatu benda menggunakan uap bersuhu dan bertekanan tinggi
ETPT	: Ekspor Tekstil dan Produk Tekstil
FTIR	: <i>Fourier Transform Infra Red</i>
GKG	: Gabah Kering Giling
Hydrochar	: Bahan karbon yang dihasilkan dari proses konversi termokimia biomassa yang disebut karbonisasi hidrotermal
Hidrotermal	: Reaksi heterogen dalam sistem tertutup dengan menggunakan medium air pada kondisi tekanan tinggi untuk mengkristalkan suatu bahan yang relatif tidak larut dalam air
KA	: Karbon Aktif
KAM	: Karbon Aktif Magnet
KAM H	: Karbon Aktif Magnet Hidrotermal
NY	: <i>Naphthol Yellow</i>
Rpm	: Rotasi Per Menit
pH	: Derajat Keasaman
SAA	: <i>Surface Area And Pore Analitic</i>
SEM-EDX	: <i>Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray</i>

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Segala puji dan syukur senantiasa kita haturkan kepada hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat, karunia dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Rasulullah Shalallahu Alaihi Wassalam, dan para sahabat serta pengikutnya. Aamiin. Atas Kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

**“ SINTESIS KARBON AKTIF MAGNETIK SEKAM PADI DENGAN
METODE HIDROTERMAL DAN APLIKASINYA DALAM
PENJERAPAN ZAT WARNA *NAPHTOL YELLOW*”**

Penyusunan tugas akhir ini menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis mengetahui bahwa penelitian ini masih kurang dari kata sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaan. Oleh karena itu, saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Cilacap, Agustus 2024

Yang Menyatakan



Dea Amalia Khusnul Khotimah

NPM. 20.01.07.012

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah, dengan penuh rasa syukur kehadiran Alloh Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini terselesaikan dengan baik dan lancar semata-mata bukan hanya usaha dari penulis sendiri melainkan atas bantuan dari berbagai pihak. Tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam, saya selaku penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir terutama kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.
2. Kedua orang tua saya yang tercinta, Bapak Slamet Adi Nugroho dan Ibu Muningah yang senantiasa memberikan dukungan secara moril, materil dan semangat yang tiada henti disetiap perjalanan hidup saya.
3. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M. Eng., selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T., selaku Wakil Direktur Bidang Akademik.
5. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Pengendalian Pencemaran Lingkungan.
6. Ibu Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan meluangkan waktu, tenaga, serta pikirannya untuk memberikan arahan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Ilma Fadlilah., S.Si., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing dan meluangkan waktu, tenaga, serta pikirannya untuk memberikan arahan terhadap penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Ibu Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng., selaku Dosen Penguji I Seminar Proposal dan Seminar Hasil Tugas Akhir yang telah menguji dan memberikan banyak masukan pada penyusunan Tugas Akhir ini agar lebih baik.

9. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T. M.Eng., selaku Dosen Penguji II Seminar Proposal dan Seminar Hasil Tugas Akhir yang telah menguji dan memberikan banyak masukan pada penyusunan Tugas Akhir ini agar lebih baik.
10. Seluruh Dosen, Teknisi, dan Karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan kegiatan penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Cilacap.
11. Seluruh teman-teman TPPL Angkatan 4 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu. Diharapkan Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Cilacap, 13 Agustus 2024

Yang menyatakan



Dea Amalia Khusnul Khotimah

NPM. 20.01.012

**“Besar Atau Kecil Setiap Langkah Menuju Tujuan Adalah Langkah
Berarti”**

ABSTRAK

Pengolahan limbah dengan menggunakan Karbon Aktif (KA) merupakan salah satu metode yang mudah diaplikasikan pada industri berskala kecil untuk UMKM batik pada penjerapan Zat Warna terutama zat warna *Naphthol Yellow* (NY) maka dibutuhkan modifikasi dari karbon aktif menjadi Karbon Aktif Magnetit (KAM) dengan menggunakan metode hidrotermal dan non hidrotermal. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi massa KA yang terkomposit dengan Fe_3O_4 terhadap karakterisasi KAM, untuk mengetahui pengaruh jumlah variasi massa adsorben terhadap kapasitas adsorpsi zat warna *Naphthol Yellow*, dan untuk mengetahui pengaruh variasi lama waktu kontak terhadap kapasitas adsorpsi zat warna *Naphthol Yellow*. Komposit KAM terbuat dari KA dan Fe_3O_4 menggunakan metode hidrotermal yang bertujuan untuk memperluas pori-pori sehingga meningkatkan daya adsorpsi pada zat warna. Metode hidrotermal dilakukan dengan membuat KAM dengan variasi massa KA 5 gram, 10 gram dan massa Fe_3O_4 5 gram dengan penambahan 100 ml NaOH 2,5 M. Campuran larutan tersebut dimasukan ke dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 18 jam dan disaring kemudian dioven pada suhu 100°C selama 3 jam. KAM H 1:1, KAM H 1:2 dan KAM 1:2 non hidrotermal dilakukan pengujian parameter gugus fungsi menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR), morfologi permukaan menggunakan alat Scanning Electron *Microscope-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX) dengan perbesaran 3000 kali, dan kandungan Fe terkomposit menggunakan SEM-EDX. KAM tersebut diaplikasikan pada penjerapan zat warna *Naphthol Yellow* (NY) 300 ppm sebanyak 100 ml dan 100 ml limbah batik asli. Berdasarkan hasil penelitian sintesis KAM pada karakterisasi gugus fungsi terdapat gugus fungsi Fe-O; O-H, C-O dan C=C untuk mengetahui komposisi senyawa organik yang terikat pada Fe yang didukung adanya gugus fungsi C=C dan C-O. Namun, perbedaan yang menonjol pada morfologi permukaan yang paling banyak memiliki pori yang diamati secara visual adalah KAM H 1:2 dengan kandungan Fe yang terkomposit sebesar 15,07% dengan unsur C sebanyak 45,54%. Kemudian, untuk aplikasi penjerapan zat warna *Naphthol Yellow* dan limbah batik asli yang paling optimum dengan massa adsorben 0,2 gram pada sampel KAM H 1:2 dan waktu kontak yang paling optimum selama 60 menit dengan nilai kapasitas adsorpsi sebanyak 85%.

Kata Kunci : Adsorpsi, Fe_3O_4 , Hidrotermal, Karbon Aktif Magnet, *Naphthol Yellow*.

ABSTRACT

Waste processing using Activated Carbon (AC) is one method that is easy to apply to small-scale industries for batik UMKM in the absorption of Dyes, especially Naphthol Yellow (NY) dyes, so modification of activated carbon into Magnetite Activated Carbon (KAM) is needed using hydrothermal and non-hydrothermal methods. The purpose of this study was to determine the variation of AC mass composited with Fe_3O_4 on the characterization of KAM, to determine the effect of the amount of adsorbent mass variation on the adsorption capacity of Naphthol Yellow dye, and to determine the effect of variations in contact time on the adsorption capacity of Naphthol Yellow dye. KAM composites are made of AC and Fe_3O_4 using a hydrothermal method which aims to expand the pores so as to increase the adsorption power of the dye. The hydrothermal method was carried out by making KAM with variations in AC mass of 5 grams, 10 grams and Fe_3O_4 mass of 5 grams with the addition of 100 ml of 2.5 M NaOH. The mixture of the solution was put into an autoclave at a temperature of 121°C for 18 hours and filtered then ovened at a temperature of 100°C for 3 hours. KAM H 1:1, KAM H 1:2 and KAM 1:2 non-hydrothermal were tested for functional group parameters using Fourier Transform Infra Red (FTIR), surface morphology using Microscope-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX) with a magnification of 3000 times, and composite Fe content using SEM-EDX. The KAM was applied to the absorption of 300 ppm Naphthol Yellow (NY) dye as much as 100 ml and 100 ml of original batik waste. Based on the results of the KAM synthesis study on the characterization of functional groups, there were Fe-O functional groups; O-H, C-O and C=C to determine the composition of organic compounds bound to Fe supported by the presence of C=C and C-O functional groups. However, the most prominent difference in the surface morphology with the most pores observed visually is KAM H 1:2 with a composite Fe content of 15.07% with a C element of 45.54%. Then, for the application of Naphthol Yellow dye absorption and original batik waste, the most optimum adsorbent mass is 0.2 grams in the KAM H 1:2 sample and the most optimum contact time is 60 minutes with an adsorption capacity value of 85%.

Keywords :Adsorption, Fe_3O_4 , Hydrothermal, Magnetic Activated Carbon, Naphthol Yellow