

SKRIPSI

Pembuatan Komposit dari *Reduced Graphene Oxide*-Bentonit Sebagai Adsorben Zat Pewarna



Nama Peserta

Andi Lau Tanto Utama

Livia Benita Valentina

NRP

5203017019

5203017055

Nama Pembimbing

Wenny Irawaty, ST., MT., PhD.,IPM

Shella Permatasari S., S.T., Ph.D.

NIK

521.97.0284

521.17.0971

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

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

Nama : Andi Lau Tanto Utama

NRP : 5203017019

telah diselenggarakan pada tanggal 10 Juli 2020, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 10 Juli 2020

Disetujui oleh

Pembimbing I

Wenny Irawaty,
Ph.D.

NIK. 521.97.0284

Pembimbing II

Shella Permatasari
Santoso, Ph.D.

NIK. 521.17.0971

Penguji I

Maria Yuliana, Ph.D.

NIK. 521.18.1010

Penguji II

Sandy Budi Hartono,
Ph.D.

NIK. 521.99.0401

Penguji III

Ir. Setivadi, M.T.

NIK. 521.17.0971

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Sutardi Iamadji, IPM.
NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Sandy Budi Hartono, Ph.D., IPM
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

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

Nama : Livia Benita Valentina

NRP : 5203017055

telah diselenggarakan pada tanggal 10 Juli 2020, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 10 Juli 2020

Disetujui oleh

Pembimbing I



Wenny Irawaty,
Ph.D.

NIK. 521.97.0284

Pembimbing II



Shella Permatasari
Santoso, Ph.D.

NIK. 521.17.0971

Penguji I



Maria Yuliana, Ph.D.

NIK. 521.18.1010

Penguji II



Sandy Budi Hartono,
Ph.D.

NIK. 521.99.0401

Penguji III



Ir. Setiyadi, M.T.

NIK. 521.17.0971

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik


Prof. Sudadi Lamadji, IPM.
NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Kimia


Sandy Budi Hartono, Ph.D., IPM
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : Andi Lau Tanto Utama
NRP : 5203017019

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya :

Judul :
Pembuatan Komposit dari *Reduced Graphene Oxide*-Bentonit Sebagai Adsorben Zat Pewarna

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, 10 Juli 2020

Yang menyatakan,



(Andi Lau Tanto Utama)
NRP 5203017019

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH**

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

Nama : Livia Benita Valentina

NRP : 5203017055

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya :

Judul :

Pembuatan Komposit dari *Reduced Graphene Oxide*-Bentonit Sebagai
Adsorben Zat Pewarna

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, 10 Juli 2020

Yang menyatakan,



(Livia Benita Valentina)

NRP 5203017055

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, 10 Juli 2020

Mahasiswa,



Andi Lau Tanto Utama
NRP 5203017019

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, 10 Juli 2020

Mahasiswa,



Livia Benita Valentina
NRP 5203017055

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan Penelitian.....	2
I.3. Pembatasan Masalah	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1. Reduced Graphene Oxide	4
II.2. Komposit.....	6
II.3. Bentonit.....	8
II.4. Adsorpsi	8
BAB III. METODE PENELITIAN	11
III.1. Bahan.....	11
III.2. Alat	11
III.3. Prosedur Percobaan	13
III.4. Variabel Penelitian.....	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
V.1. Kesimpulan	26
V.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27

LAMPIRAN A 33

LAMPIRAN B..... 36

LAMPIRAN C..... 40

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. <i>State of the art</i> penggunaan bio reduktor dalam mereduksi GO	6
Tabel II.2. <i>State of the art</i> aplikasi komposit untuk adsorpsi metilen biru	7
Tabel III.4.1. Data jumlah larutan yang digunakan untuk proses pembuatan GO:bentonit dengan berbagai variasi massa GO:bentonit	15
Tabel A.3.1 Kebutuhan Volume Larutan Induk Metilen Biru Untuk Membuat Larutan Baku	33
Tabel B.1. Data Absorbansi Larutan Metilen Biru 2,5 ppm	34
Tabel B.2. Data absorbansi larutan metilen biru.....	35
Tabel B.3.1. Pengaruh Rasio Komposit GO-bentonit dan Ekstrak Kulit Jeruk Purut Terhadap Kapasitas Adsorpsi Metilen Biru pada Perbandingan Grafit:bentonitSebesar 1:1	37
Tabel B.3.2. Pengaruh Rasio Komposit GO-bentonit dan Ekstrak Kulit Jeruk Purut Terhadap Kapasitas Adsorpsi Metilen Biru pada Perbandingan Grafit:bentonitSebesar 2:1	37
Tabel B.3.1. Pengaruh Rasio Komposit GO-bentonit dan Ekstrak Kulit Jeruk Purut Terhadap Kapasitas Adsorpsi Metilen Biru pada Perbandingan Grafit:bentonitSebesar 3:1	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Mekanisme reduksi GO menjadi RGO.....	5
Gambar III. Skema Diagram Penelitian.....	12
Gambar IV.1.1. Kapasitas Adsorpsi Komposit GO-bentonit dan ekstrak sebesar 1:1; 1:2; 1:3; dan 1:4	20
Gambar IV.1.2. Struktur kristal (kiri) GO dan (kanan) rGO	22
Gambar IV.1.3. Optimasi adsorpsi metilen biru pada permukaan rGO: (a) tampak atas, (b) metilen biru yang teradsorpsi highlighted, (c) tampak samping, dan dalam fase aqueous (d) tampak atas, (e) tampak samping	23
Gambar B.1. Grafik absorbansi larutan metilen biru 2,5 ppm	34
Gambar B.2. Kurva Baku Metilen Biru	35
Gambar C.1. Larutan GO Sebelum Disonikasi(a) dan setelah Disonikasi(b)	38
Gambar C.2.1. Perbandingan Komposit ekstrak 1:1(a), 1:2(b), 1:3(c), 1:4(d)	39
Gambar C.3.1. Perbandingan Komposit ekstrak 1:1(a), 1:2(b), 1:3(c), 1:4(d)	40

INTISARI

Produksi industri tekstil saat ini semakin meningkat sehingga menyebabkan limbah buangan tekstil juga meningkat. Salah satu upaya untuk mengurangi polutan dalam air limbah adalah dengan metode adsorpsi menggunakan komposit Reduced Graphene Oxide (rGO)-bentonit sebagai adsorben. Bentonit memiliki pertukaran kation yang baik dalam proses adsorpsi sehingga cocok apabila dikombinasikan dengan grafit dalam proses lebih lanjut membentuk komposit rGO-bentonit. Untuk itu tujuan awal yang ingin dicapai adalah mempelajari (1) pengaruh rasio GO-bentonit dan ekstrak kulit jeruk purut terhadap kapasitas adsorpsi metilen biru komposit rGO-bentonit, (2) kinetika adsorpsi, (3) isoterm adsorpsi dan (4) besaran termodinamika adsorpsi metilen biru oleh komposit rGO-bentonit.

Pembentukan komposit rGO-bentonit ini dilakukan dengan pembuatan GO-bentonit terlebih dahulu yang kemudian direduksi dengan menggunakan bioreduktor dari kulit jeruk purut. Untuk memperoleh kondisi optimal saat pembuatan komposit rGO-bentonit, dilakukan variasi rasio grafit:bentonit sebesar 1:1, 2:1, dan 3:1 dan diuji kemampuannya dalam proses adsorpsi terhadap metilen biru.

Dari hasil percobaan dengan rasio GO-bentonit:ekstrak sebesar 1:1 diperoleh kapasitas adsorpsi tertinggi yaitu sebesar 179,4 mg/g dengan rasio grafit:bentonite 1:1. Penambahan rasio ekstrak sampai empat kalinya menyebabkan kemampuan adsorpsi dari komposisinya menurun. Pada variasi GO-bentonit:ekstrak sebesar 1:2 diperoleh kapasitas adsorpsi tertinggi pada rasio grafit:bentonite 1:1 sebesar 151,14 mg/g. Rasio selanjutnya GO-bentonit:ekstrak sebesar 1:3 diperoleh kapasitas adsorpsi tertinggi pada rasio grafit:bentonite 3:1 sebesar 182,78 mg/g dan untuk GO-bentonit:ekstrak sebesar 1:4 diperoleh kapasitas adsorpsi tertinggi pada rasio grafit:bentonite 3:1 sebesar 183,37 mg/g. Dari tren data yang dihasilkan ini terlihat bahwa untuk penentuan kondisi optimum proses pembuatan komposit rGO-bentonit masih memerlukan perulangan percobaan untuk memastikan data yang diperoleh. Sehubungan dengan masih diperlukannya data tambahan, maka kinetika adsorpsi, isoterm adsorpsi dan besaran termodinamika proses adsorpsi komposit rGO-bentonit terhadap metilen biru masih belum dapat dipelajari dan dilaporkan pada laporan penelitian ini.