

LAPORAN SKRIPSI

***GREEN REDUCTION GRAPHENE OXIDE
MENGUNAKAN KULIT JERUK PURUT (*Citrus
hystrix*) DAN APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN
ZAT PEWARNA METHYLENE BLUE***



Diajukan oleh:

Ronald NRP: 5203015048

Gracia Andersan NRP: 5203016046

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

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

Nama : Ronald
NRP : 5203015048

telah diselenggarakan pada tanggal 28 Mei 2019, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 11 Juni 2019

Pembimbing I

Wenny Irawaty, Ph.D., IPM
NIK. 521.97.0284

Pembimbing II

Shella P.S., S.T., Ph.D.
NIK. 521.17.0971

Dewan Penguji

Ketua

Sandy B.H., Ph.D., IPM
NIK. 521.99.0401

Sekretaris

Wenny Irawaty, Ph.D., IPM
NIK. 521.97.0284

Anggota

Suryadi Ismadji, Ph.D., IPM
NIK. 521.93.0198

Anggota

Shella P.S., S.T., Ph.D.
NIK. 521.17.0971

Anggota

Ir Yohanes S., MT.
NIK. 521.89.0151

Mengetahui

Fakultas Teknik

Dekan

Suryadi Ismadji, Ph.D., IPM
NIK. 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

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

LEMBAR PENGESAHAN

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

Nama : Gracia Andersan

NRP : 5203016046

telah diselenggarakan pada tanggal 28 Mei 2019, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** Jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 11 Juni 2019

Pembimbing I

Wenny Irawaty, Ph.D.,IPM
NIK. 521.97.0284

Pembimbing II

Shella P.S., S.T., Ph.D.
NIK. 521.17.0971

Dewan Penguji

Ketua

Sandy B.H., Ph.D.,IPM
NIK. 521.99.0401

Sekretaris

Wenny Irawaty, Ph.D.,IPM
NIK. 521.97.0284

Anggota

Suryadi Ismadji, Ph.D.,IPM
NIK. 521.93.0198

Anggota

Shella P.S., S.T., Ph.D.
NIK. 521.17.0971

Anggota

Ir. Yohanes S., MT.
NIK. 521.89.0151

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan

Suryadi Ismadji, Ph.D.,IPM
NIK. 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH**

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

Nama : Ronald
NRP : 5203015048

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya:

Judul:

Green Reduction Graphene Oxide Menggunakan Kulit Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Pewarna Methylene Blue

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

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 11 Juni 2019
yang menyatakan,



(Ronald)

NRP. 5203015048

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH**

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

Nama : Gracia Andersan

NRP : 5203016046

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya:

Judul:

***Green Reduction Graphene Oxide Menggunakan Kulit Jeruk
Purut (*Citrus Hystrix*) dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat
Pewarna *Methylene Blue****

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

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah saya buat
dengan sebenarnya.

Surabaya, 11 Juni 2019
yang menyatakan,



(Gracia Andersan)

NRP. 5203016046

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, 11 Juni 2019

Mahasiswa,



Ronald
NRP. 5203015048

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, 11 Juni 2019

Mahasiswa



Gracia Ancisari
NRP. 5203016046



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “*Green Reduction Graphene Oxide Menggunakan Kulit Jeruk Purut (Citrus Hystrix) dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Pewarna Methylene Blue*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan prarencana pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Wenny Irawaty Ph.D., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini,
2. Shella P. Santoso Ph.D., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini,
3. Sandy Budi H., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
4. Orang tua, keluarga dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya angkatan 2015 yang selalu mendukung dan memberi semangat dan doa.
5. Semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikandukungan dan bantuan selama penyusunan prarencana pabrik ini.

Akhirnya, penyusun berharap supaya laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 28 Mei 2019

Penulis

ABSTRAK

Penanganan limbah industri tekstil sangat penting untuk dikaji agar tidak menimbulkan dampak negatif yang berkelanjutan bagi ekosistem lingkungan. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah metode adsorpsi menggunakan adsorben *reduced graphene oxide* (RGO). RGO dibuat dengan mereduksi GO oleh bioreduktor ekstrak kulit jeruk purut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dari variasi rasio konsentrasi GO dan ekstrak kulit jeruk purut terhadap karakteristik RGO, serta kapasitas adsorpsi RGO dalam menyerap *methylene blue* (MB).

Metode penelitian meliputi persiapan ekstrak, pembuatan dan karakterisasi GO dan RGO, serta uji adsorpsi MB. Uji analisa yang dilakukan terhadap RGO dilakukan dengan *Fourier Transform Infrared*, *X-ray diffraction*, dan *UV-Vis spectroscopy*.

Hasil karakterisasi RGO menunjukkan bahwa GO berhasil direduksi yang ditandai dengan restorasi gugus C=C dari hasil analisa FTIR dan XRD. Profil kinetika adsorpsi MB dalam RGO lebih mendekati pada model *pseudo-second-order*. Model Langmuir lebih sesuai untuk mekanisme isoterm adsorpsi MB oleh RGO dengan kapasitas adsorpsi maksimal sebesar 288 mg/g. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa RGO memiliki potensi untuk mengadsorpsi M. Hasil adsorpsi terbaik diperoleh dari RGO yang dibuat dari rasio konsentrasi antara GO dan ekstrak kulit jeruk purut pada 1:2.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJUAN PUSTAKA	
II.1 Limbah Cair Industri Tekstil	4
II.2 Graphene Oxide.....	6
II.3 Reduced Graphene Oxide	6
II.4 Metode Sintesis GO dan RGO.....	8
II.5 Jeruk Purut.....	11
II.6 Ekstraksi Maserasi.....	12
II.7 <i>Total Phenolic Content (TPC)</i>	13
II.8 Adsorpsi.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
III.1 Rancangan Penelitian	16
III.2 Variabel Penelitian	18
III.3 Bahan dan Alat	19
III.4 Prosedur Penelitian	20
III.5 Karakterisasi	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Karakterisasi GO dan RGO	26
IV.2 Uji Adsorpsi terhadap <i>Methylene Blue</i>	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan.....	38
V.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39

LAMPIRAN A PEMBUATAN LARUTAN

A.1. Larutan Induk <i>Gallic Acid</i> 250 mg/L Sebanyak 100 mL	45
A.2. Larutan Standar <i>Gallic Acid</i> 250 mg/L Sebanyak 100 mL ..	45
A.3. Larutan <i>Folin-Ciocalteu</i> 1:10 (v/v) Sebanyak 100 mL	46
A.4. Larutan Natrium Karbonat 7,5% (b/v) Sebanyak 100 mL	46
A.5. Larutan Baku <i>Methylene Blue</i> sebanyak 100 mL.....	46
A.6. Larutan <i>Methylene Blue</i> 65 mg/L sebanyak 200 mL.....	47

LAMPIRAN B ANALISIS TOTAL PHENOLIC CONTENT

(TPC)

B.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ_{\max})	48
B.2. Pembuatan Kurva Baku <i>Gallic Acid</i>	49
B.3. Penentuan TPC pada Sampel	50
B.4. Hasil Pengukuran TPC pada Sampel	50

LAMPIRAN C PERCOBAAN ADSORPSI

C.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ_{\max})	52
C.2. Pembuatan Kurva Baku dan Penentuan Konsentrasi Larutan Sampel <i>Methylene Blue</i>	52
C.3. Hasil Percobaan Adsorpsi	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Struktur Molekul <i>Methylene Blue</i>	5
Gambar II.2 Mekanisme Pembentukan GO.....	10
Gambar II.3 Mekanisme reduksi GO menjadi RGO	10
Gambar II.4 Jeruk Purut	11
Gambar IV.1 Spektrum UV-Vis dari GO dan RGO	27
Gambar IV.2 FTIR grafit, GO dan RGO	28
Gambar IV.3 XRD grafit, GO dan RGO	29
Gambar IV.4 Mekanisme Adsorpsi MB oleh RGO.....	32
Gambar IV.5 Grafik Kinetika Adsorpsi.....	34
Gambar IV.6 Grafik Isoterm Langmuir	36
Gambar IV.7 Grafik Isoterm Freundlich	36

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 <i>State of The Art</i> Penggunaan RGO dalam menyerap limbah industri	7
Tabel II.2 <i>State of The Art</i> Penggunaan Bioreduktor dalam Mereduksi <i>Graphene Oxide</i>	8
Tabel IV.1 Perbandingan XRD grafit, GO dan RGO dengan literature.....	30
Tabel IV.2 Parameter Kinetika Adsorpsi.....	33
Tabel IV.3 Parameter Isoterm Adsorpsi	34