

**“UJI PERSAMAAN *ISOTHERM* PADA ADSORPSI LIMBAH ZAT WARNA
METHYLENE BLUE OLEH *GRAPHENE OXIDE* DARI LIMBAH KARBON
BATERAI”**

LAPORAN HASIL PENELITIAN



OLEH :

DHEYTRA AKHNAZ NAMIRA FADHILA

NPM. 20031010205

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA**

2024

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“UJI PERSAMAAN *ISOTHERM* PADA ADSORPSI LIMBAH ZAT WARNA
METHYLENE BLUE OLEH *GRAPHENE OXIDE* DARI LIMBAH KARBON
BATERAI”**



DISUSUN OLEH :

DHEYTRA AKHNAZ NAMIRA FADHILA

NPM. 20031010205

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“UJI PERSAMAAN *ISOTHERM* PADA ADSORPSI LIMBAH ZAT WARNA
METHYLENE BLUE OLEH *GRAPHENE OXIDE* DARI LIMBAH KARBON
BATERAI”**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH :

DHEYTRA AKHNAZ NAMIRA FADHILA

NPM. 20031010205

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**“UJI PERSAMAAN *ISOTHERM* PADA ADSORPSI LIMBAH ZAT WARNA
METHYLENE BLUE OLEH *GRAPHENE OXIDE* DARI LIMBAH KARBON
BATERAI”**

Disusun oleh :

DHEYTRA AKHNAZ NAMIRA FADHILA
NPM. 20031010205

Telah dipertahankan, dihadapkan, dan diterima oleh Dosen Penguji pada
tanggal 8 Oktober 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I


Dr. Ir. Srie Muljanti, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

Dosen Penguji II


Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

Dosen Pembimbing


Dr. Ir. Dyah Suci P.M.T.
NIP. 19661130 199203 2 001

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Perbangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**


Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001





LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“Uji Persamaan *Isotherm* pada Adsorpsi Limbah Zat Warna
Methylene Blue oleh *Graphene Oxide* dari Limbah Karbon Baterai”**

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“UJI PERSAMAAN *ISOTHERM* PADA ADSORPSI LIMBAH ZAT WARNA
METHYLENE BLUE OLEH *GRAPHENE OXIDE* DARI LIMBAH KARBON
BATERAI”**

Disusun oleh :

SUTRA AMALIA NUGROHO

20031010184

DHEYTRA AKHNAZ NAMIRA FADHILA

20031010205

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT

NIP. 19661130 199203 2 001



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Bungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8782179 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Yang di bawah ini :

Nama : 1. Sutra Amelia Nugroho

NPM : 20031010184

2. Dheytra Akhnaz Namira Fadhila

NPM : 20031010205

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi laporan hasil penelitian, dengan

Judul :

"Uji Persamaan Isotherm pada Adsorpsi Limbah Zat Warna Methylene Ble oleh Graphene Oxide dari Limbah Karbon Baterai"

Surabaya, 3 Oktober 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Sri Muljani, M.T.)

NIP. 19611112 198903 1 001

Dosen Penguji II

(Ir. Suprihatin, MT.)

NIP. 19630508 199203 2 001

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT.)

NIP. 19661130 199203 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dheytra Akhnaz Namira Fadhila
NPM : 20031010205
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Uji Persamaan Isotherm pada Adsorpsi Limbah Zat Warna Methylene Blue oleh Graphene Oxide dari Limbah Karbon Baterai

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan acuan dalam naskah dengan menyebut nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 8 Oktober 2024



(Dheytra Akhnaz Namira Fadhila)



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Persamaan *Isotherm* pada Adsorpsi Limbah Zat Warna *Methylene Blue* oleh *Graphene Oxide* dari Limbah Karbon Baterai”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proposal Penelitian dengan judul “**Uji Persamaan Isotherm pada Adsorpsi Limbah Zat Warna Methylene Blue oleh Graphene Oxide dari Limbah Karbon Baterai**”.

Dengan selesainya laporan hasil penelitian ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Dr. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT selaku dosen pembimbing
4. Ibu Dr. Reva Edra Nugraha, S. Si. selaku dosen pembimbing
5. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT selaku dosen penguji
6. Ibu Ir. Suprihatin, MT selaku dosen penguji

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan hasil penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan laporan hasil ini.

Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan hasil penelitian ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan, dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

Hormat Kami,

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Persamaan *Isotherm* pada Adsorpsi Limbah Zat Warna *Methylene Blue* oleh *Graphene Oxide* dari Limbah Karbon Baterai”

DAFTAR ISI

LAPORAN HASIL PENELITIAN.....	3
LEMBAR PENGESAHAN	4
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	i
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II. 1 Teori Umum.....	4
II. 1. 1 <i>Graphene</i>	4
II. 1. 2 <i>Graphene Oxide</i>	4
II. 1. 3 Proses Desorpsi	6
II. 1. 4 Mekanisme Adsorpsi.....	6
II. 1. 5 Jenis-jenis adsorben	7
II. 1. 6 Adsorbat dan Adsorben.....	8
II. 1. 7 <i>Methylene Blue</i>	8
II. 1. 8 Faktor-faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi	9
II. 2 Landasan Teori.....	10
II. 2. 1 Sintesis <i>graphen oxide</i>	10
II. 2. 2 Metode oksida (Metode <i>Hummer's</i>)	11
II. 2. 3 Persamaan isoterm adsorpsi <i>langmuir</i>	12
II. 2. 4 Persamaan isoterm adsorpsi <i>freundlich</i>	12
II. 2. 5 Uji karakteristik <i>graphene oxide</i>	13



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Persamaan *Isotherm* pada Adsorpsi Limbah Zat Warna *Methylene Blue* oleh *Graphene Oxide* dari Limbah Karbon Baterai”

II. 2. 6	Uji karakteristik <i>methylene blue</i>	14
II. 3	Hipotesa.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....		16
III. 1	Waktu dan tempat penelitian	16
III. 2	Bahan penelitian	16
III. 3	Rangkaian alat.....	16
III. 4	Kondisi yang digunakan	17
III. 4. 1	Kondisi yang ditetapkan	17
III. 4. 2	Kondisi yang Dikerjakan.....	17
III. 5	Prosedur Penelitian	18
III. 5. 1	Tahap Preparasi Sampel	18
III. 5. 2	Proses sintesa grafit menjadi <i>graphene oxide</i>	18
III. 5. 3	Proses adsorpsi zat warna <i>methylene blue</i>	19
III. 6	Karakteristik <i>graphene oxide</i>	19
III. 7	Karakteristik larutan <i>methylene blue</i>	19
III. 8. 2	Diagram proses sintesis <i>graphene oxide</i>	21
III. 8. 3	Diagram proses adsorpsi	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
IV. 1	Hasil Kalibrasi Larutan Standar dari <i>Methylene Blue</i>	23
IV. 2	Hasil Proses Pembuatan <i>Graphene Oxide</i>	25
IV. 3	Hasil Analisa <i>Graphene Oxide</i> dari Limbah Karbon Baterai	26
IV. 3. 1	Analisa XRD antara Grafit dengan <i>Graphene Oxide</i>	26
IV. 3. 2	Analisa FTIR antara Grafit dengan <i>Graphene Oxide</i>	27
IV. 3. 3	Analisa SEM antara Grafit dengan <i>Graphene Oxide</i>	29
IV. 4	Hasil Analisa Kadar <i>Methylene Blue</i> dalam Larutan.....	31
IV. 5	Penentuan Persamaan <i>Isotherm</i> Adsorpsi pada Proses Adsorpsi Limbah Zat Warna <i>Methylene Blue</i> oleh <i>Graphene Oxide</i>	36
IV. 5. 1	Persamaan <i>Isotherm</i> Adsorpsi menurut Langmuir	36



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Persamaan *Isotherm* pada Adsorpsi Limbah Zat Warna *Methylene Blue* oleh *Graphene Oxide* dari Limbah Karbon Baterai”

IV. 5. 2	Persamaan <i>Isotherm</i> Adsorpsi menurut Freundlich	39
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
V. 1	Kesimpulan.....	42
V. 2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
APPENDIKS	48
LAMPIRAN I	54
LAMPIRAN II	66



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Persamaan *Isotherm* pada Adsorpsi Limbah Zat Warna *Methylene Blue* oleh *Graphene Oxide* dari Limbah Karbon Baterai”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Skema Sintesis Graphene Oxide dari Grafit.....	5
Gambar II. 2 Struktur Kimia Molekul Methylene Blue.....	9
Gambar II. 3 Spektrum XRD sampel grafit dan GO yang menunjukkan puncak karakteristiknya masing - masing.....	13
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Magnetic Stirrer beserta Hotplate.....	16
Gambar III. 2 Diagram Alir Preparasi Sampel.....	20
Gambar III. 3 Diagram Alir Proses Sintesis Graphene Oxide	21
Gambar III. 4 Diagram Alir proses Adsorpsi.....	22
Gambar IV. 1 Kurva Larutan Standar Methylen Blue.....	24
Gambar IV. 2 Analisa XRD Grafit dan Graphene Oxide	26
Gambar IV. 3 Analisa FTIR pada Grafit dan Graphene Oxide.....	28
Gambar IV. 4 Analisa SEM pada Grafit dengan Perbesaran 10000x	29
Gambar IV. 5 Analisa SEM pada Grafit dengan Perbesaran 5000x	29
Gambar IV. 6 Analisa SEM pada Graphene Oxide dengan Perbesaran 10000x	29
Gambar IV. 7 Analisa SEM pada Graphene Oxide dengan Perbesaran 5000x	29
Gambar IV. 8 Hubunga antara Waktu Adsorpsi dengan Daya Serap Adsorben	32
Gambar IV. 9 Hubungan antara Konsentrasi Methyelen Blue dengan Daya Serap Adsorben	34
Gambar IV. 10 Kurva Isotherm Langmuir.....	36
Gambar IV. 11 Kurva Isotherm Freundlich	40
Gambar 2. Analisa SEM Grafit 15000x.....	62
Gambar 3. Analisa SEM Grafit 10000x.....	62
Gambar 4. Analisa SEM Grafit 5000x.....	63
Gambar 5. Analisa Graphene Oxide 15000x	64
Gambar 6. Analisa Graphene Oxide 10000x	64
Gambar 7. Analisa Graphene Oxide 5000x	65



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Persamaan *Isotherm* pada Adsorpsi Limbah Zat Warna *Methylene Blue* oleh *Graphene Oxide* dari Limbah Karbon Baterai”

DAFTAR TABEL

Table IV. 1 Hasil kalibrasi larutan standar dari methylene blue.....	23
Table IV. 2 Pengaruh Waktu Adsorpsi dan Konsentrasii Methylene Blue terhadap Efisiensi Penerapan Methyene Blue	31