

**SINTESIS OKSIDA GRAFENA TEREDUKSI DARI SEKAM PADI RAY
APLIKASINYA UNTUK ADSORPSI METILLEN BIRU**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



Oleh :

Alvin Febriansyah Saragih

0803120182367

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN
SINTESIS OKSIDA GRAFENA TEREBUKSI DARI SEKAM PADI DAN
APLIKASINYA UNTUK ADSORPSI METILEN BIRU

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

Alvin Febriansyah Saragih

08031281823047

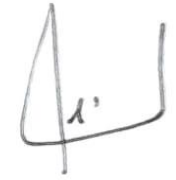
Indralaya, 19 November 2024

Menyetujui :

PEMBIMBING I



Dr. Addy Rachmat, M.Si
NIP. 197409282000121001

PEMBIMBING II


Dr. Darnelli, M. Si.
NIP. 196912251997022001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam


Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.

NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi Alvin Febriansyah Saragib (08031281823047) dengan judul "Sintesis Oksida Grafena Tereduksi Dari Sekam Padi Dan Aplikasinya Untuk Adsorpsi Metilen Biru" telah disidangkan di hadapan Tim Penguji Sidang Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 November 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 19 November 2024

Ketua:

1. **Dr. Zainal Fanani, M.Si.**
NIP. 196708211995121001

()



Pembimbing:

1. **Dr. Addy Rachmat, M.Si.**
NIP. 197409282000121001
2. **Dr. Desnell, M.Si**
NIP. 196912251997022001

()
()

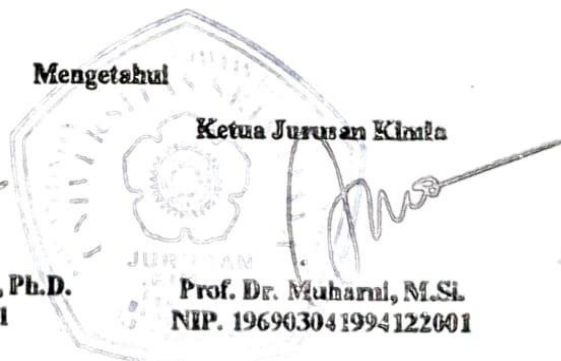
Penguji

1. **Dr. Zainal Fanani, M.Si.**
NIP. 196708211995121001
2. **Dr. Nova Yuliasari, M.Si.**
NIP. 197307261999032001

()
()



Mengetahui



HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Alvin Febriansyah Saragih

NIM : 08031281823047

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan sarjana (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 19 November 2024

Yang Menyatakan



**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvin Febriansyah Saragih
NIM : 08031281823047
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*)" atas karya ilmiah saya yang berjudul "Sintesis Oksida Grafena Tereduksi Dari Sekam Padi Dan Aplikasinya Untuk Adsorpsi Metilen Biru". Dengan bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 19 November 2024

Yang Menyatakan,



Alvin Febriansyah Saragih

NIM. 08031281823047

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”.

(QS. Al-Insyirah: 94/5-6)

“Allah tidak memandang pada wajahmu dan harta benda, tetapi Dia memandang pada hati dan amalmu”.

(HR. Muslim)

“Apa yang ditakdirkan menjadi milikmu, akan menemukanmu”.

(Ali bin Abi Thalib)

“Anything happen, keep walk! Burn and shine all overtime! Tomorrow is now!”

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Ibu, ayah dan adikku yang tersayang.
2. Kakek dan nenek yang tersayang.
3. Dosen pembimbing, Dr. Addy Rachmat, M.Si. dan Dr. Desnelli, M.Si.
4. Sahabat-sahabatku dan teman seperjuangan.
5. Almamater Universitas Sriwijaya.
6. Orang-orang baik lainnya yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

*“Skripsi ini terutama dipersembahkan pada diri sendiri karena telah banyak rintangan, suka duka, tenaga dan waktu yang terlewati.,Juga terimakasih sudah menyelesaikan apa yang kamu mulai*Congratulation! At least you reach at this point. Keep walk ...”**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Sintesis Oksida Grafena Tereduksi Dari Sekam Padi Dan Aplikasinya Untuk Adsorpsi Metilen Biru". Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Dr. Addy Rachmat, M.Si.** dan Ibu **Dr. Desnelli, M.Si.** yang telah banyak memberikan bimbingan, pengalaman, motivasi, saran, nasehat dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT telah memberikan rahmat dan hidayahnya yang sangat luar biasa kepada penulis.
2. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si, M.Si., Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya. Terima kasih ibu telah meluangkan waktunya dan memberikan ilmu, restu, dukungan serta bimbingannya selama masa perkuliahan saya
4. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir dan Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya. terima kasih bapak sudah mengizinkan penulis menjadi salah satu mahasiswa bimbingan Tugas Akhir. Terima kasih atas arahan, masukan, saran dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
5. Ibu. Dr. Desnelli, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Penelitian. Terima kasih ibu telah meluangkan waktunya dan memberikan ilmu, restu, dukungan serta bimbingannya selama masa perkuliahan saya.
6. Bapak Dr. Zainal Fanani, M.Si., dan Dr. Nova Yuliasari, M.Si. selaku dosen pembahas dan penguji sidang yang telah memberikan bimbingan, arahan serta saran yang membantu dan membangun dalam menyempurnakan skripsi ini.

7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pengajar di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama proses perkuliahan.
8. Kedua orang tuaku, **Erwin Saragih** dan **Suryana** terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan skripsi ini untuk kalian, Karena semua pengorbanan dan tulus kasihmu kepadaku. Mereka memang tidak sempat merasakan bangku perkuliahan, Namun mereka mampu memberikan yang terbaik sehingga anaknya ini dapat merasakan dan menyelesaikan perkuliahan ini. Doa kalian sangat berarti bagiku, Sarjana ini kupersembahkan untuk kalian.
9. Kak Iin dan Mbak Novi selaku Admin Jurusan yang selalu siap dan sabar dalam melayani dan membantu kelancaran administrasi dari awal perkuliahan hingga tugas akhir.
10. Mbak Yanti, Mbak Nur, Mbak Dessy dan Mbak Niar selaku Analis Kimia yang senantiasa membantu keperluan penelitian dalam menyelesaikan tugas akhir.
11. Adik-Adikku tercinta, Dela, Nazrul dan Ilham terimakasih atas dukungan dan doa kalian ke penulis selama ini, Semoga hal-hal baik selalu menyertai kalian..
12. Keluarga besar ayah dan mamak. Terimakasih atas segala bantuan dan masukkan ke penulis selama ini baik berupa materi ataupun nasihat.
13. Nona pemilik NIM 4112101145 yang telah kebersamai penulis melewati hari-hari yang tidak mudah dan selalu memberi dukungan baik berupa tenaga, waktu dan motivasi selama proses penulisan skripsi ini. Terimakasih telah menjadi rumah yang tidak berbentuk bangunan. Teimakasih telah menjadi bagian dari cerita hidup penulis hingga sekarang ini. Semoga selalu ada nona di cerita-cerita hidup penulis sampai lembar kehidupan habis.
14. Rainhard, Fadly dan maulana terimakasih atas segalanya, terimakasih untuk menjadi teman yang selalu mengingatkan penulis dalam segala hal. Teimakasih telah memotivasi penulis untuk menjadi orang yang lebih baik.

15. Ghafar, Ghifar, Imam dan Fajar, terimakasih untuk menjadi sahabat penulis di bangku perkuliahan, terimakasih untuk menjadi sahabat yang tidak pelit untuk berbagi ilmu. Semoga hal-hal baik selalu menyertai kalian
16. Keluarga IMMSU Sriwijaya, terimakasih untuk menjadi rumah kedua di bumi sriwijaya ini, terimakasih atas segala bantuan dan pengalaman baiknya untuk penulis.
17. Ryo, Agus dan Jerry serta kak Fahmi terimakasih telah menjadi teman penulis hingga saat ini, terimakasih atas bantuan berupa tenaga maupun nasihat ke penulis selama proses penulisan skripsi ini.
18. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan perkuliahan hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis memohon maaf dan menerima kritikan yang membangun demi kesempurnaan skripsi. Semoga melalui skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Indralaya, 19 November 2024

Penulis

Alvin Febriansyah Saragih

NIM. 08031281823047

SUMMARY

SYNTHESIS OF REDUCED GRAPHENE OXIDE FROM RICE HUSK AND IT'S APPLICATION ON METHYLENE BLUE ADSORPTION

Alvin Febriansyah S: Adviser by Dr. Addy Rachmat, M.Si.
and Dr. Desnelli, M.Si.

Chemistry Departement, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

xv + 54 pages, 1 tables, 5 appendixes

Rice Husk is a biomass waste containing 34-44% cellulose, 23-30% lignin, and 13-39% hemicellulose. With the presence of these compounds, Rice Husk has the potential as a raw material in the synthesis of reduced graphene oxide (rGO). In this study, reduced graphene oxide was synthesized through the Hummer's method using matoa leaf extract as a reducing agent. The synthesis results were characterized by XRD, FTIR and Raman Spectroscopy. The reduced graphene oxide (rGO) obtained was applied in the adsorption of methylene blue dye. The adsorption test of methylene blue dye was evaluated in various initial dye concentration, contact time and adsorbent ratio. Based on the XRD pattern, rGO rice husk has a peak of $2\theta = 24.58^\circ$, FTIR characterization shows the presence of functional groups C=C, C-O, O-H and C=O and has a D peak at wave number 1359 cm^{-1} , a G peak at 1596 cm^{-1} and a 2D peak at 2657 cm^{-1} with an ID/IG ratio of 0.91 based on characterization by Raman Spectroscopy which indicated that rGO was formed. From the results of the adsorption test for methylene blue, the optimum conditions were obtained at the initial concentration of the dye 50 ppm, the contact time 30 minutes and the adsorbent weight 20 mg. rice husk rGO adsorption isotherm model followed the Langmuir isotherm model with a correlation coefficient of 0.9654, maximum adsorption capacity (Q_m) of 56,49 mg/g and K_L value = 0.1464 L/mg.

Keywords: Rice husk, Reduced graphene oxide, Methylene blue, Adsorption
Citation : 57 (2013-2021)

RINGKASAN

SINTESIS OKSIDA GRAFENA TEREDUKSI DARI SEKAM PADI DAN APLIKASINYA UNTUK ADSORPSI METILEN BIRU

Alvin Febriansyah S: Dibimbing oleh Dr. Addy Rachmat, M.Si.
dan Dr. Desnelli, M.Si.

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xv + 54 halaman, 1 tabel, 5 lampiran

Sekam Padi merupakan limbah biomassa yang mengandung bahan 34-44% selulosa, 23-30% lignin, dan 13-39% hemiselulosa. Dengan adanya kandungan senyawa selulosa, lignin dan hemiselulosa, sekam padi berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam sintesis oksida grafena tereduksi (rGO). Pada penelitian ini, oksida grafena tereduksi disintesis menggunakan metode Hummer dengan agen pereduksi berupa ekstrak daun matoa. Hasil sintesis dikarakterisasi dengan menggunakan XRD, FTIR dan Spektroskopi Raman. Oksida grafena tereduksi (rGO) yang diperoleh kemudian diaplikasikan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi zat warna metilen biru. Uji adsorpsi zat warna metilen biru berdasarkan pada pengaruh konsentrasi awal zat warna, waktu kontak dan rasio adsorben. Berdasarkan hasil karakterisasi XRD, rGO sekam padi memiliki puncak $2\theta = 24,58^\circ$, karakterisasi FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi C=C, C-O, O-H dan C=O serta memiliki puncak D pada bilangan gelombang 1359 cm^{-1} , puncak G pada 1596 cm^{-1} dan puncak 2D pada 2657 cm^{-1} dengan rasio ID/IG sebesar 0,91 berdasarkan karakterisasi dengan Spektroskopi Raman yang mengindikasikan bahwa rGO telah berhasil disintesis. Dari hasil uji adsorpsi zat warna metilen biru diperoleh kondisi optimum pada konsentrasi awal zat warna 50 ppm, waktu kontak 30 menit dan berat adsorben 20 mg. Model isoterm adsorpsi rGO sekam padi mengikuti model isoterm Langmuir dengan nilai koefisien korelasi 0,9654, kapasitas adsorpsi maksimum (Q_m) sebesar 56,49 mg/g dan nilai $K_L = 0,1464\text{ L/mg}$.

Kata Kunci: Sekam padi, Oksida grafena tereduksi, Metilen biru, Adsorpsi
Sitasi : 57 (2013-2021)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY	x
RINGKASAN	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1.Grafena	4
2.2. Sekam Padi.....	5
2.3. Metode Hummers.....	5
2.4. Oksida Grafena.....	6
2.5. Oksida Grafena Tereduksi (rGO)	7
2.6. Daun Matoa	8
2.7. Metilen Biru	9
2.8. Karakterisasi.....	10
2.8.1. Spektrofotometer UV-VIS	10
2.8.2. <i>X-ray diffraction</i> (XRD)	12
2.8.3. <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	13
2.8.4 Spektroskopi Raman	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16

3.2.1 Alat	16
3.2.2 Bahan	16
3.3 Prosedur Kerja.....	17
3.3.1 Karbonisasi Sekam Padi	17
3.3.2 Grafitisasi Sekam Padi (Akhavan <i>et al.</i> , 2014).....	17
3.3.3 Pembuatan Oksida Grafena (GO) (Akhavan <i>et al.</i> , 2014)	17
3.3.4 Ekstrak Daun Matoa Dengan Pelarut Air	18
3.3.5 Reduksi Oksida Grafena Dengan Reduktor Ekstrak Daun Matoa	18
3.3.6 Penentuan Kurva Kalibrasi Zat Warna Metilen Biru	18
3.3.6.1 Pembuatan Larutan Induk Metilen Biru.....	18
3.3.6.2 Pembuatan Larutan Standar	18
3.3.6.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Metilen Biru.	19
3.3.6.4 Pembuatan Kurva Standar Zat Warna Metilen Biru	19
3.3.7 Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru.....	19
3.3.7.1 Pengaruh Konsentrasi	19
3.3.7.2 Pengaruh Waktu Kontak	19
3.3.7.3 Pengaruh Rasio Adsorben	19
3.4 Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Grafitisasi Arang Sekam Padi	21
4.2 Sintesis Oksida Grafena.....	21
4.3 Sintesis Oksida Grafena Tereduksi.....	22
4.4 Hasil karakterisasi Oksida Grafena Tereduksi	22
4.4.1. <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	22
4.4.2. <i>Fourier Transform infrared</i> (FT-IR)	24
4.4.3 Spektroskopi Raman	25
4.5 Uji Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru	26
4.5.1 Pengaruh Konsentrasi Zat Warna	27
4.5.2 Pengaruh Waktu Kontak	28
4.5.3 Pengaruh Massa Adsorben	29
4.6 Penentuan Isoterm Adsorpsi	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran	32

DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Struktur Grafena (Bai <i>et al.</i> , 2019).....	4
Gambar 2	Struktur Oksida Grafena Tereduksi (Qureshi and Panesar, 2019)....	7
Gambar 3	Struktur Oksida Grafena Tereduksi (Qureshi and Panesar, 2019) ...	8
Gambar 4	Spektrum UV-VIS GO dan rGO (Hidayah <i>et al.</i> , 2017).....	11
Gambar 5	Pola XRD (a). Grafit, (b). GO dan (c). rGO (Habte <i>et al.</i> , 2019) ...	13
Gambar 6	Spektrum FT-IR dari GO (Dimiev and Eigler, 2017).....	15
Gambar 7	Difraktogram Grafit, GO dan rGO Sekam Padi.....	23
Gambar 8	Spektra FTIR GO dan rGO Sekam Padi	24
Gambar 9	Spektra Raman dari rGO Sekam Padi.....	25
Gambar 10	Kurva Kalibrasi Zat Warna Metilen Biru.....	26
Gambar 11	Hubungan Konsentrasi Awal Zat Warna Dengan Konsentrasi Metilen Biru Yang Teradsorpsi.....	27
Gambar 12	Hubungan Waktu Kontak Dengan Konsentrasi Metilen Biru Yang Teradsorpsi	28
Gambar 13	Hubungan Massa Adsorben Dengan Konsentrasi Metilen Biru Yang Teradsorpsi	29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri tekstil menyebabkan timbulnya berbagai polutan dalam air yang menjadi penyebab utama pencemaran lingkungan. Salah satu zat warna yang sering digunakan dalam industri tekstil adalah metilen biru. Metilen biru merupakan zat warna yang bersifat kationik dan sangat larut dalam air. Keberadaan metilen biru di air bukan hanya menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan tetapi juga bagi manusia karena dapat menyebabkan mual, diare dan gastritis (Wijaya *et al.*, 2020). Ada berbagai cara yang dapat digunakan untuk menghilangkan zat warna dari air limbah, salah satunya adsorpsi. Metode adsorpsi menjadi pilihan yang efektif untuk menghilangkan zat warna karena biaya yang diperlukan rendah, sederhana dalam pengoperasian dan adsorben yang dapat didaur ulang (Tiwari *et al.*, 2013). Beberapa material seperti karbon aktif, polimer dan biomaterial sering digunakan sebagai adsorben. Namun, penggunaan material tersebut sebagai adsorben menghasilkan efisiensi adsorpsi yang relatif rendah (V. K. Gupta *et al.*, 2016). Sehingga diperlukan material alternatif yang dapat digunakan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi. Salah satu material yang dapat menjadi pilihan yaitu oksida grafena tereduksi (rGO).

Oksida grafena tereduksi diperoleh melalui proses reduksi oksida grafena. Reduksi oksida grafena dapat dilakukan dengan metode reduksi kimia menggunakan agen pereduksi berupa hidrazin atau natrium borohidrat. Akan tetapi, penggunaan agen pereduksi kimia kurang efisien karena harganya yang mahal, dan bersifat *irreversible*. Untuk mengatasi masalah ini, sintesis rGO dapat dilakukan dengan metode *green synthesis* menggunakan ekstrak tanaman sebagai agen pereduksi alami yang murah dan ramah lingkungan (Bhattacharya *et al.*, 2017). Ekstrak daun matoa dapat menjadi pilihan untuk digunakan sebagai agen pereduksi alami karena memiliki kandungan senyawa metabolit seperti flavonoid dan polifenol (Sujatmiko *et al.*, 2021)

Sebagai prekursor dalam pembuatan oksida grafena tereduksi, oksida grafena dapat disintesis melalui proses oksidasi grafit dengan menggunakan berbagai metode oksidasi seperti metode Hummer. Metode Hummer menjadi metode yang paling sering digunakan karena prosesnya yang mudah (Hidayat *et al.*, 2019). Grafit menjadi bahan baku utama dalam proses sintesis oksida grafena. Penggunaan grafit sintesis akan memberikan kualitas yang baik tetapi kurang efektif jika digunakan untuk produksi dalam skala besar karena harganya yang mahal (Sutayasa, 2016). Oleh karena itu, diperlukan bahan baku selain grafit sebagai sumber karbon untuk sintesis oksida grafena. Salah satu alternatif yang dapat digunakan yaitu limbah biomassa.

Sintesis oksida grafena dengan menggunakan limbah biomassa telah dilakukan sebelumnya yakni dari limbah tempurung kelapa (Supriyanto *et al.*, 2018), pelepah sawit (Thebora *et al.*, 2019) dan sekam padi (Solo *et al.*, 2020). Sekam padi berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam sintesis oksida grafena karena sekam padi mengandung bahan lignoselulosa yang tinggi terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin (Prismawiryati dkk, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Solo *et al* (2020) hanya memanfaatkan sekam padi menjadi bahan pokok untuk pembuatan sintesis oksida grafena. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk memanfaatkan sekam padi sebagai bahan baku untuk sintesis oksida grafena tereduksi. Indonesia merupakan negara dengan tingkat konsumsi beras terbesar di dunia. Sebagian besar penduduknya mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok., Sehingga pengolahan padi menjadi beras akan menghasilkan jumlah limbah sekam padi yang cukup melimpah. Limbah sekam ini belum dimanfaatkan secara maksimal padahal termasuk bahan baku yang dapat dikembangkan dalam agroindustry aktif (Siahaan dkk, 2013). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut terhadap limbah sekam padi agar memiliki nilai guna yang lebih baik sehingga dapat menghasilkan material bermanfaat seperti oksida grafena.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian sintesis oksida grafena tereduksi dari biomassa sekam padi untuk diaplikasikan sebagai adsorben dalam mengadsorpsi zat warna metilen biru. Material oksida grafena tereduksi yang telah disintesis dikarakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Diffraction*

(XRD), *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FT-IR) dan spektroskopi Raman. Uji adsorpsi zat warna metilen biru oleh material oksida grafena tereduksi didasarkan pada pengaruh konsentrasi zat warna, pengaruh rasio adsorben dan pengaruh waktu kontak.

1.2. Rumusan Masalah

Penggunaan karbon sebagai adsorben zat warna terus dikembangkan, salah satunya penggunaan oksida grafena tereduksi. Prekursor awal oksida grafena tereduksi adalah oksida grafena yang sudah banyak diteliti cenderung masih menggunakan bahan baku grafit. Limbah biomassa berupa sekam padi berpotensi untuk menggantikan grafit sebagai prekursor melalui proses karbonisasi dan grafitisasi. Untuk mengetahui proses keberhasilan grafitisasi maka dilakukan perbandingan antara grafit dari limbah biomassa dan grafit komersial. Oksida grafena yang di hasilkan kemudian direduksi menggunakan ekstrak daun matoa sehingga menghasilkan oksida grafena tereduksi. Keberhasilan proses tersebut dapat diketahui lewat pengukuran XRD, FT-IR dan Raman.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Membuat oksida grafena tereduksi dari hasil karbonisasi limbah biomassa sekam padi dan menentukan karakteristiknya dengan metode analisis XRD, FT-IR dan Raman
2. Menentukan kapasitas adsorpsi oksida grafena tereduksi pada metilen biru berdasarkan waktu, konsentrasi dan rasio adsorben.
3. Menentukan isoterm adsorpsi rGO sekam padi dalam mengadsorpsi zat warna metilen biru.

1.4. Manfaat Penelitian

Penggunaan biomassa sekam padi sebagai sumber karbon dalam sintesis rGO diharapkan dapat memberikan manfaat dalam produksi material berbasis karbon yang unggul dan mampu mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah biomassa tersebut serta memberikan kontribusi dalam memproduksi adsorben yang dapat digunakan untuk adsorpsi zat war

DAFTAR PUSTAKA.

- Abduh Muharram Chairacita, Danang Triawan Nugroho, Bhakti Setyo Pamungkas. 2017. "Review : teknik sintesis ZSM-5 dengan benih berbahan kaolin tanpa praperlakuan.". *Ceramics International*, 39(1), 153-157
- Aisyahlika, S.Z.; Firdaus, M.L. & Elvia, R. 2018. Kapasitas Adsorpsi Arang Aktif Cangkang Bintaro (Cerbera odollam) Terhadap Zat Warna Sintesis Reactive RED-120 Dan Reactive Blue-198. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 2(2), 148–155.
- Akhavan, O., Bijanzad, K. & Mirsepah, A. 2014. Synthesis of Graphene from Natural and Industrial Carbonaceous Wastes. *RSC Advances*, 4, 20441– 20448.
- Alaneme, Kenneth Kanayo, and Kazeem Oladiti Sanusi. 2015. "Microstructural Characteristics, Mechanical and Wear Behaviour of Aluminium Matrix Hybrid Composites Reinforced with Alumina, Rice Husk Ash and Graphite." *Engineering Science and Technology, an International Journal* 18(3): 416–22.
- Aminullah, Etika, S. & Amelia, F. 2021. Optimasi Kecepatan Pengadukan dan Waktu Kontak Zat Warna Metanil Yellow terhadap. *Jurnal Periodic*, 10(1), 7–11
- Anggraeni, Nuha Desi. 2008. "Analisa SEM (*Scanning Electron Microscopy*) Dalam Pemantauan Proses Oksidasi Magnetite Menjadi Hematite." *Seminar Nasional - VII Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri*: 50–56.
- Annisa Primadiamanti, Niken Feladita, Rani Juliana. 2019. "Determination of Hydroquinon Whitening Whitening in Cream In." *Jurnal Analis Farmasi* 4(1): 10–16.
- Anugrahwati, M., Safitri, R. A. & Fajarwati, F. I. 2019. Adsorbitive Removal of Pb(II) from Water by Activated Carbon from Salacca Edulis Peel : Adsorbition Kinetics and Isotherm Adsorpsi Pb(II) dari Air dengan Karbon Aktif dari Kulit Salak Pondoh : Kinetika dan Isoterm Adsorpsi. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 6(2), 1–11.
- Aprilia, Nita, and Diah Hari Kusumawati. 2019. "Penggunaan Metode Ultrasonik Dalam Proses Sintesis RGO Dari Tempurung Kelapa." *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia* 8(1): 8–10.
- Arias, F. A., Guevara, M., Tene, T., Angamarca, P., Molina, R., Valarezo, A., Salguero, O., Gomez, C. V., Arias, M. & Caputi, L. S. 2020. The adsorption of methylene blue on eco-friendly reduced graphene oxide. *Nanomaterials*, 10(4), 1–18.

- Deviani, Siska Shelvia, F Widhi Mahatmanti, and Nuni Widiarti. 2018. "Sintesis Dan Karakterisasi Zeolit Dari Abu Sekam Padi Menggunakan Metode Hidrotermal." *Indonesian Journal of Chemical Science* 7(1): 86–93.
- Dumont, A., Chien, Y. N., Bousmina, M. 2018. Graphene oxide and reduced graphene oxide: spectroscopic and electrochemical characterization. *Carbon*, 130:157-163.
- Dreyer, D. R., Park, S., Bielawski, C. W., Dan Ruoff, R. S. 2010. The Chemistry Of Graphene Oxide. *Chemical Society*, 39(1): 228-240.
- Eryani, Sri Aprilia, and Farid Mulana. 2018. "Karakterisasi Bionanofiller Dari Limbah Padi Sebagai Alternatif Penguatan Pada Polimer Komposit." *Jurnal Serambi Engineering* 3(2): 338–47.
- Ernawati, Mafliah, I., Ubang, I., Podung, P. ., Nurbaiti, W., &Lestari, S. 2021. Adsorpsi Metilen Biru Dengan Menggunakan Arang Aktif Dari Ampas Kopi. *Seminar Nasional Kimia*, 1(1), 173–179.
- Geng, J., Jung, H., Kim, D., Lee., J., dan Han, J. 2016. Review Of Recent Advanves In Graphene Oxide Synthesis And Its Applications. *Journal Of Materials Science*, 51(6): 2467.
- Hidayah, N. M. S., Liu, W. W., Lai, C. W., Noriman, N. Z., Khe, C. S., Hashim, U., & Lee, H. C. 2017. Comparison on graphite, graphene oxide and reduced graphene oxide: Synthesis and characterization. *AIP Conference Proceedings*, 1892, 1–9
- Hidayat, Ahmad, Soni Setiadji, and Eko Prabowo Hadisantoso. 2019. "Sintesis Oksida Grafena Tereduksi (RGO) Dari Arang Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera)." *al-Kimiya* 5(2): 68–73.
- Hidayatulloh, T dan Pirim, S. 2019. "Analisis Logam Cd Menggunakan Cyclic Voltammetry Making Of Graphene Oxide-Paraffin Working Electrode For Analysis Of Cd Using Cyclic Voltammetry." *UNESA Journal of Chemistry* 8(2): 79–87.
- Huong, P. T. L., Tu, N., Lan, H., Thang, L. H., Van Quy, N., Tuan, P. A., Dinh, N. X., Phan, V. N., & Le, A. T. 2018. Functional Manganese Ferrite/Graphene Oxide Nano composites: Effects of Graphene Oxide On the of Organic MB Dye and Inorganic As (v) Ions from Aqueous Solution. *RSC Advances*, 8(22), 12376–12389.
- Irawan, Anom. 2019. "Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian Dan Pengujian." *Indonesian Journal of*

Laboratory 1(2): 1.

- Islami, Deri, Lovera Anggraini, and Isna Wardaniati. 2021. “Aktivitas Antioksidan Dan Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Daun Matoa *Pometia Pinnata*.” *Jurnal Farmasi Higea* 13(1): 30–35.
- Kusumattaqiin, Fataa, Noorma Kurnyawaty, Abdul Halik, and Tauhid Hira. 2020. “Analisa Struktur Oksida Grafena Tereduksi Structural Analysis Of Reduced Graphene Oxide.” *Jurnal Pendidikan Kinia Dan Ilmu Kimia* 3(1): 32–41.
- Lasmana, Deri . 2016. “Karakteristik Transparansi Film Tipis Oksida Grafena Tereduksi (R-Go) Untuk Elektroda Transparan.” *Jurnal Material dan Energi Indonesia* 06(01): 15–19.
- Li, Jianchang, Xiangqiong Zeng, Tianhui Ren, and Emile van der Heide. 2014. “The Preparation of Graphene Oxide and Its Derivatives and Their Application in Bio-Tribological Systems.” *Lubricants* 2(3): 137–61.
- Mahfuz, Khairul, I Made Agus Gelgel Wirasuta, and Ni Made Suaniti. 2017. “Identifikasi Efedrin Hidroklorida, Dekstrometorfan Dan Tramadol Hidroklorida Dalam Tablet Dengan Spektroskopi Raman.” *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)* 5(2): 75–85.
- Marcano, D. C., Kosynkin, D. V., Berlin, J. M., Slesesarev, A., Sun, Z., dan Tour, J. M. 2010. Improved Synthesis Of Graphene Oxide. *ACS Nano*, 4(8): 4806.
- Muramatsu, Hiroyuki. 2014. “Rice Husk-Derived Graphene with Nano-Sized Domains and Clean Edges.” *Small* 10(14): 2766–70.
- Nitsae, M., Solle, H. R. L., Martinus, S. M., & Emola, I. J. 2021. Studi Adsorpsi Metilen Biru Menggunakan Arang Aktif Tempurung Lontar (*Borassus Flabellifer* L.) Asal Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 46–57.
- Nofita, D., Sari, S. N., & Mardiah, H. 2020. Penentuan Fenolik Total dan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata* J.R&G.Forst) secara Spektrofotometri. *Chimica et Natura Acta*, 8(1), 36.
- Nurhasni, M.Si, Nurhasni, Reski Mar’af, and Hendrawati Hendrawati. 2018. “Pemanfaatan Kulit Kacang Tanah (*Arachis Hipogaea* L.) Sebagai Adsorben Zat Warna Metilen Biru.” *Jurnal Kimia VALENSI* 4(2): 156–67.
- Pambudi, Aji, Moh. Farid, and Haniffudin Nurdiansah. 2017. “Analisa Morfologi Dan Spektroskopi Infra Merah Serat Bambu Betung (*Dendrocalamus Asper*) Hasil Proses Alkalisasi Sebagai Penguat Komposit Absorpsi Suara.” *Jurnal Teknik ITS* 6(2): 441–44.

- Parthipan, P., Al-Dosary, M. A., Al-Ghamdi, A. A., & Subramania, A. 2021. Eco-Friendly Synthesis of Reduced Graphene Oxide as Sustainable Photocatalyst for Removal of Hazardous Organic Dyes. *Journal of King Saud University - Science*, 33(4), 101438.
- Prasetyo, Anton, Ahmad Yudi, and Rini Nafsiati Astuti. 2011. "Dari Ban Bekas Dengan Variasi Konsentrasi." *Nutrino* 4: 16–23.
- Rafitasari, Y., Suhendar, H., Imani, N., Luciana, F., Radean, H., & Santoso, I. (2016). Sintesis Graphene Oxide Dan Reduced Graphene Oxide. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 5(1): 97
- Ragadhita, R., & Nandiyanto, A. B. D. 2021. How to Calculate Adsorption Isotherms of Particles Using Two-Parameter Monolayer Adsorption Models and Equations. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 6(1), 205–234
- Rahimah, Endah Sayekti, and Afghani Jayuska. 2013. "Karakterisasi Senyawa Flavonoid Hasil Isolat Dari Fraksi Etil Asetat Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J.R.Forst & G.Forst)." *Jkk* 2(2): 84–89.
- Ristianingsih, Y., Istiani, A., & Irfandy, F. 2020. Kesetimbangan Adsorpsi Zat Warna Metilen Blue dengan Adsorben Karbon Aktif Tongkol Jagung Terimpregnasi Fe₂O₃. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 7(1)
- Sahara, E., Gayatri, P. S., & Suarya, P. 2018. Adsorpsi zat warna rhodamin-B dalam larutan oleh arang aktif batang tanaman gemitir teraktivasi asam fosfat. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(1)
- Siahaan, Satriyani, Melvha Hutapea, and Rosdanelli Hasibuan. 2013. "Penentuan Kondisi Optimum Suhu Dan Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Arang Dari Sekam Padi." *Jurnal Teknik Kimia USU* 2(1): 26–30.
- Sjahfirdi, Luthfirda, Nikki Aldi, Hera Maheshwari, and Pudji Astuti. 2015. "Aplikasi Fourier Transform Infrared (FTIR) Dan Pengamatan Pembengkakan Genital Pada Spesies Primata, Lutung Jawa (*Trachypithecus Auratus*) Untuk Mendeteksi Masa Subur." *Jurnal Kedokteran Hewan - Indonesian Journal of Veterinary Sciences* 9(2).
- Soeswanto, Bambang, and Ninik Lintang. 2016. "Pemanfaatan Limbah Abu Sekam Padi Menjadi Natrium Silikat." *Fluida* VII(1): 18–22.
- Solo, Intan Riani, Minsyahril Bukit, Albert Z Johannes, and Redi Kristian Pingak. 2020. "Kajian Awal Sifat Optik Graphene Oxide Berbahan Dasar Arang Sekam Padi Dengan Metode Liquid Phase Exfoliation Menggunakan Alat Bantu Blender Dan Ultrasonic Cleaner." *Jurnal Fisika : Fisika Sains dan Aplikasinya* 5(2): 145–48.

- Sumarwanto, Padya, and Yuni Hartati. 2018. "Penanganan Air Limbah Cucian Alat Gelas Laboratorium Dengan Metode Spektrofotometri Menggunakan Pereaksi Biru Metilen." *Indonesian Journal of Laboratory* 1(1): 10.
- Susilawati. 2014. Adsorpsi Zat Warna Biru Metilena Oleh Lempung Bentonit Aktif. *Jurnal Riset Kimia*, 7(2), 169–173.
- Syagir, Norman. 2015. "Kajian Pembuatan Oksida Grafit Untuk Produksi Oksida Grafena Dalam Jumlah Besar (Halaman 26 s.d. 29)." *Jurnal Fisika Indonesia* 19(56): 26–29.
- Taufantri, Yudha, Irdhawati Irdhawati, and Ida Ayu Raka Astiti Asih. 2016. "Sintesis Dan Karakterisasi Grafena Dengan Metode Reduksi Grafit Oksida Menggunakan Pereduksi Zn." *Jurnal Kimia VALENSI* 2(1): 17–23.
- Tewatia, K., Sharma, A., Sharma, M and Kumar, A. 2020. Synthesis Of Graphene Oxide And Its Reduction By Green Reducing Agent. *Materials Today : Proceedings*.44: 1-6.
- Thebora, Meyly Ekawati, Kurnia Nastira Ningsih, and Muhammad Irhash Shalihin. 2019. "Sintesis Grafena Dari Limbah Pelepah Sawit Dengan Metode Reduksi Grafit Oksida Menggunakan Pereduksi Zn." *Khazanah Intelektual* 3 No 2: 462–76.
- Tiwari, J. N., Mahesh, K., Le, N. H., Kemp, K. C., Timilsina, R., Tiwari, R. N., & Kim, K. S. 2013. Reduced Graphene Oxide-Based Hydrogels for The Efficient Capture of Dye Pollutants from Aqueous Solutions. *Carbon*, 56, 173–182.
- Utrilla, J., Polo, M, S., and Perez, J, G. 2020. Adsorption of Pharmaceuticals on Activated Carbon. *Journal Of Environmental Management*, 253.
- Vorrada, Loryuenyong et al. 2013. "Preparation and Characterization of Reduced Graphene Oxide Sheets via Water-Based Exfoliation and Reduction Methods." *Advances in Materials Science and Engineering* 2013: 1–5.
- Yemita, S., Helwani, Z., & Fatra, W. 2016. Karbonisasi Pelepah Sawit. *JomftekNIK*, 3(1), 1–6.
- Yustinah, Hudzaifah, Aprilia, M., & AB, S. 2019. Kesetimbangan Adsorpsi Logam Berat (Pb) Dengan Adsorben Tanah Diatomit Secara Batch. *Jurnal Konversi*, 9(1), 17–28.
- Zhang, J., Wang, Y., dan Liu, Z. 2016. Graphene Oxide And Reduced Graphene Oxide: Properties And Applications In Environmental Remediation. *Chemical Engineering Journal*, 287:257-274.
- Zhang., Y. Yang, X., dan Zhang, Y. 2013. Recent Advances In Graphene Oxide And Its Derivatives For Environmental Applications. *Chemical Engineering Journal*, 228:556-570.