

**SINTESIS KOMPOSIT KITOSAN-*GRAPHENE OXIDE* (GO) DENGAN
METODE HIDROTERMAL DAN APLIKASINYA PADA ADSORPSI
*CONGO RED***

SKRIPSI

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



Oleh :

Siska Safitri

08031381924060

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**SINTESIS KOMPOSIT KITOSAN-*GRAPHENE OXIDE* (GO) DENGAN
METODE HIDROTHERMAL DAN APLIKASINYA PADA ADSORPSI
*CONGO RED***

SKRIPSI

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

oleh :

SISKA SAFITRI

08031381924060

Indralaya, 1 Agustus 2023

Mengetahui,

Pembimbing I



Dr. Deshelli, M.Si

NIP. 196912251997022001

Pembimbing II

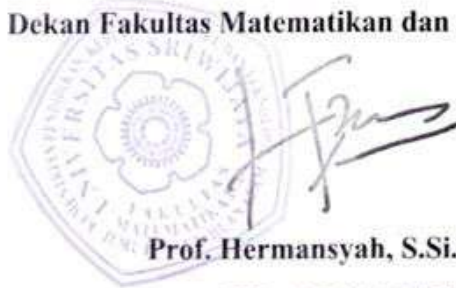


Dr. Muhammad Said, M. T.

NIP. 197407212001121001

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 Siska Safitri (08031381924060) dengan Judul "Sintesis Komposit Kitosan-*Graphene Oxide* (GO) Dengan Metode Hidrotermal Dan Aplikasinya Pada Adsorpsi *Congo Red*" telah disidangkan di hadapan Tim Penguji Sidang Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 1 Agustus 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 1 Agustus 2023

Ketua :

1. **Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si.**
NIP. 196808271994022001

()


Sekretaris:

1. **Fahma Riyanti, M.Si.**
NIP. 197204082000032001

()

Pembimbing:

1. **Dr. Desnelli, M.Si**
NIP. 196912251997022001
2. **Dr. Muhammad Said, M. T.**
NIP. 197407212001121001

()
()

Penguji:

1. **Prof. Dr. Hasanudin, M.Si.**
NIP. 197205151997021003
2. **Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.**
NIP. 197211092000032001

()
()

Mengetahui,

Dekan FMIPA




Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197111191997021001

Ketua Jurusan Kimia




Prof. Dr. Muharni, M.Si.
NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Siska Safitri

NIM : 08031381924060

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 strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain 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.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 1 Agustus 2023
Penulis



Siska Safitri
NIM. 08031381924060

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

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

Nama : Siska Safitri
NIM : 08031381924060
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 Komposit Kitosan-*Graphene Oxide* (GO) Dengan Metode Hidrotermal Dan Aplikasinya Pada Adsorpsi *Congo Red*". Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, 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.

Indralaya, 1 Agustus 2023
Penulis



Siska Safitri
NIM. 08031381924060

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Barang siapa yang menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah memudahkan untuknya jalan menuju surga” (**HR. Muslim**).

Yakinlah, ada sesuatu yang menantimu setelah banyak kesabaran (yang kau jalani), yang akan membuatmu terpana hingga kau melupakan rasa sakit (**Ali Bin Abi Thalib**).

Skripsi ini sebagai tanda syukur kepada :

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW

Dan kupersembahkan kepada :

- Kedua orang tuaku dan segenap keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada saya
- Dosen pembimbing tugas akhir penelitian skripsi ibu Dr. Desnelli, M.Si dan bapak Dr. Muhammad Said, M.T
- Sahabat-sahabat dan teman-teman perjuanganku
- Almamater tercinta Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sintesis Komposit Kitosan-*Graphene Oxide* (GO) Dengan Metode Hidrotermal Dan Aplikasinya Pada Adsorpsi *Congo Red*” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu **Dr. Desnelli, M.Si** dan Ibu **Dr. Muhammad Said, M. T.** 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 yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya yang sangat luar biasa serta kesabaran yang tak ada batasnya kepada penulis.
2. Kepada orang tua tercinta Alm Papa, Mama, Oma, Opa dan keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan, doa, memberikan motivasi yang penuh serta kasih sayang tak terhingga. Sehingga, penulis dapat menyelesaikan perkuliahan ini sampai mendapatkan gelar sarjana. Tanpa kalian mungkin penulis bukan apa apa, semoga Allah SWT senantiasa melindungi kita semua.
3. Bapak Prof. Hermansyah, S. Si., M. Si., Ph. D. selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Prof. Muharni, M. Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Addy Rachmat, M. Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya
6. Ibu Dr. Desnelli, M. Si. selaku dosen pembimbing, terimakasih ibu sudah meluangkan waktu untuk membimbing saya selama penulisan skripsi ini, memberikan ilmu, saran, masukan, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga ibu selalu diberikan kesehatan, dilancarkan segala urusannya, dan selalu dilindungi oleh Allah SWT.
7. Bapak Dr. Muhammad Said, M.T. selaku dosen pembimbing, terimakasih bapak atas semua masukan yang telah bapak berikan dari penelitian sampai

menyelesaikan skripsi ini. Semoga bapak selalu diberikan kesehatan, dilancarkan terus segala urusannya dan selalu dilindungi oleh Allah SWT.

8. Bapak Prof. Dr. Hasanudin, M.Si dan Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran dan masukannya yang sangat bermanfaat. Semoga bapak dan ibu selalu diberikan kesehatan dan senantiasa diberikan perlindungan oleh Allah SWT.
9. Seluruh Dosen pengajar Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat.
10. Kak Chosiin dan Mba Novi selaku Admin Jurusan yang sangat baik, ramah, sabar dan selalu membantu penulis selama perkuliahan hingga lulus. Terimakasih banyak atas bantuannya dalam perkuliahan ini, semoga selalu diberikan kesehatan.
11. Yuk Yanti, Yuk Nur, dan Yuk Niar selaku analis kimia yang telah membantu selama penelitian. Semoga selalu diberikan kesehatan dan kebaikan kalian senantiasa dibalas oleh Allah SWT.
12. Adikku Riyanti dan Adi Saputra semangat terus ya oti harap kalian bisa melebihi oti! Kuat-kuat dik jangan cepat-cepat jadi dewasa ya, karena kalau udah dewasa bakal banyak rintangan yang perlu dilewati dengan penuh tangisan dan tawa. Doa oti selalu menyertai kalian dimana pun dan kapan pun itu, kalian adalah kebanggaan oti sayang kalian banyak-banyak makasi udah terlahir jadi adik-adik kesayangan oti walaupun kadang ngeselin ehe. Inget terus yahh, kalau banyak yang sayang dengan kalian salah satunya papa, mama dan oti tentunya. Semangat terus ya sayang nya oti, semoga kalian tumbuh dengan baik dan tak menyedalkan.
13. Kepada pemilik nama Hudzaifah Muhdar, terimakasih telah menjadi sosok rumah terbaik bagi saya yang senantiasa mendengarkan keluh kesah saya dan selalu mendukung saya selama penelitian ataupun selama penulisan skripsi ini dengan mengisi hari-hari penulis, *I am so lucky have u*. Semoga Allah selalu memberikan keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.
14. Buat sahabatkuuu Wina Sinaya yang telah memberikan masukan support dan semuanya untuk kehidupan, terimakasih udah mau berteman sama aku yang ga seberapa ini kurang lebih 7 tahun ini. Sayang wina banyak-banyak, aku bangga

punya sahabat kaya kamu! Yang kerennya luar biasa, semangat teruss congg semoga wishlist kita bisa double date segera terlaksana. Ditunggu aja ya undangan dan seragaman dari w HAHHAHA.

15. The Satans Squad (Silvana Apriani) aka yuksil, terimakasih atas semuanya selama diperkuliahan ini. Maaf belum jadi teman yang berperan penting atas semua yang ayuk lalui. U can do it !, apapun yang ayuk lalui jangan lupa untuk berterimakasih sama Allah ya jangan pernah lupain itu kalau Siska dilupain juga gakpapa kok hehe. Semoga kita dapat dipertemukan dilain waktu, jaga kesehatan, berentila males-malesannyo tu. Makasi sudah kuat menghadapi keegoisanku dalam hal apapun.
16. The Satans Squad (Ragil Trie Ambar), terimakasih atas semuanya selama diperkuliahan ini. Jangan lupa untuk terus bersyukur yaa yuk. Maaf belum bisa jadi teman yang diinginkan dan berkontribusi besar dalam penskripsianmu. Semoga kita dapat dipertemukan dilain waktu. Tetap jadi Ragil yang aku kenal ya yang terlihat kuat walaupun belum tentu dalamnya ikut kuat.
17. The Satans Squad (Della Ayu Eriza), haloo kawan mabaa ku hehe. Terimakasih yaa udah mau jadi kawan maba ku sampai sekarang. Jangan pernah berubah yaa tetap jadi human yang ku kenal. Semangat terus yaaw untuk kita beban pertama dari keluarga, semoga kita dapat dipertemukan dilain waktu lagi. Jangan pernah lupain aku yang jauh di Lampung sendirian.
18. The Satans Squad (Intan Purwita Sari) haii my kembaran katanya thakyouu somuch yaa jinten udah mau jadi kawan aku selama diperantauan ini. Semangat terus kedepannya, semoga kita dapat dipertemukan dilain waktu. Emang ada pepatah setiap orangnya ada waktunya dan setiap ada waktunya ada orangnya, pokoknya jangan pernah lupain aku yaa ten.
19. The Satans Squad (Dinii Uswati) haii denekk, kawan KKN dan kawan makan aku ehe. Terimakasih atas semuanya yang udah denek berikan ke aku maaf aku belum bisa bales satu persatu yang denek kasih ke aku. Semangat terus ya denek aku yakin kok kamu bisa melewati semuanya, tetap inget aku yaa den jangan pernah lupakan aku yang jauh disana kalau ke Lampung kabarin aku biar kita bisa meet up.

20. The Satans Squad (Rizki Salsa) aka caca, haloo partner disegala tempatkuu. Dari organisasi sampai di siding pun kita jadi partner, makasi atas semuanya ya ca udah mau jadi kawan gabut aku, penyemangat aku, penghibur aku dll. Makasii banyak pokoknya, jangan pindah-pindah rumah yo caa karena rumah kau adalah rumah kedua ku kalau ke Palembang. Semangat terus yaa teman seperjuanganku.
21. Putri Vidya aka Amauuu, haloo amauu. Thankyouuu somuchh amauu sayang udah mau temenan sama aku kurang lebih 4 tahun ini, semoga kita selalu tetap komunikasi yahh bestiee jangan lupain diri ini ingett kalau ke Lampung ada aku dan onohh AHAHHA. Makasi juga udah selalu support positif aku dari percintaan sampee perkuliahanpun eheheh. Semangatt terus amauu!!!
22. Shafiyah (KKN) salah satu human yang kalau diajak gasgas teross, terimakasih yaa udah selalu jadi pendengar keluh kesah ku hehe. Finally wishlist kita tercapai wisuda bareng, see on next time bestiee.
23. Febri Yolanda (KKN), terimakasih kawan gabutku si paling gas kalau diajak nongki walaupun kantong menipis. Stay hedon di era akhir bulannya anak kos. Yang selalu mikir Makai logika dalam percintaan cielahh, nice to meet u bestiee.
24. M. Hanif Manishe aka Bang Hanif, hai abang senang bisa kenal abang dan tidak beresketasi juga kalau bisa sedekat kaya sekarang. Abang baik banget tapi boong ahahha, makasi ya abang selama ini udah mau jadi abang kami semua terutama bagi Siska. Jangan lupakan Siska yang super duper clingy ini ya abang, best of best jatuh kea bang manishe.
25. Ahmad Olga Apriansyah, haloo owl. Mau ngucapin banyak banyak makasi sama owl yang super duper tidak ada kesabarannya buat Siska yang clingy ini. Makasi ya owl atas semuanya, semoga kita dapat dipertemukan dilain waktu lagi, see u and next time bestiee.
26. Yessi Eka Wahyu, makasi banyak untuk segalanya dari yang mau direpotkan penelitian, suliet dll. Semoga kita dapat berjumpa dilain waktu lagi, see u!!.
27. Ertha Wulandari, makasii erthakk udah mau aku repotin setiap saat yang selalu mau ngingetin diri ini. Erthakk terthe besttt jangan capee dengan aku ya takk! Semoga lekas menikah dengan Jaemin AHAHA, see u again bestiee.

28. Teman-teman seperjuangan angkatan 2019, terimakasih atas semuanya. See u again!!
29. Kak Saumi, terimakasih ya kak atas bimbingannya selama ini dari maba sampai tugas akhir kakak yang selalu Siska repotin hehhe. Kalau ada nominasi kasuh pokoknya kak Saum kasuhh terthe best yang Siska punya!. Semangat terus kakak, jangan pernah lupain Siska ya kak.
30. Putri Azzahra aka putii, haii adekk gemeshh w. Terimakasih ya untuk semuanyaa, putii anak baikk banget. Tetep jadi puti yang kakak kenal ya, senang bisa kenalan sama putii. Semangat untuk kuliahnya!! Jangan patah semangat dekku.

Dengan kerendahan hati penulis menyadari 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 bersedia menerima kritikan yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Indralaya, 1 Agustus 2023

Penulis

Siska Safitri

SUMMARY

SYNTHESIS OF CHITOSAN- *GRAPHENE OXIDE* (GO) COMPOSITES USING THE HYDROTHERMAL METHOD AND ITS APPLICATIONS IN CONGO RED ADSORPTION

Siska Safitri: Supervised by Dr. Desnelli, M.Si and Dr. Muhammad Said, M.T

Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University ix + 58 pages, 3 tables, 12 pictures, 15 attachments.

In general, textile dyes contain azo compounds and benzene groups. If azo compounds in the environment tend to be excessive, the environment will be polluted so that it can cause various diseases. Azo compounds are carcinogenic and mutagenic, and very difficult to degrade. Synthetic dyes that are widely used in the textile industry are congo red which belongs to the class of azo dyes. One method to minimize congo red dye waste is the adsorption method using chitosan-GO composites. The chitosan-GO composite in this study uses the hydrothermal method. The chitosan-GO composite was synthesized with a mass ratio of (1:1), (1:3) and (1:5). The synthesized chitosan-GO composite was applied for the absorption of congo red dye. The adsorption process was carried out with variations in pH, contact time, concentration and temperature. The chitosan-GO composite was characterized using XRD, BET and SEM-EDS. The XRD characterization results of the chitosan-GO composite with a ratio of 1:1 obtained a diffractogram of $2\theta = 22.3^\circ$, at a ratio of 1:3 the diffractogram angle was $2\theta = 22.1^\circ$, while the ratio (1:5) obtained a diffractogram peak of $2\theta = 22.8^\circ$. The surface area obtained by chitosan-GO composite is 11.60 m/g. The morphology of the chitosan-GO composite (1:5) is in the form of crystal chunks with the composition of the constituent elements C (65.98%), O (32.68%), Na (0.22%) and S (0.09%). Adsorption of congo red dye using chitosan-GO composite obtained optimum conditions at pH 7, at 50 minute contact time.

Keywords : Chitosan-GO Composite, Graphene Oxide, Adsorption, Congo Red

RINGKASAN

SINTESIS KOMPOSIT KITOSAN-*GRAPHENE OXIDE* (GO) DENGAN METODE HIDROTERMAL DAN APLIKASINYA PADA ADSORPSI *CONGO RED*

Siska Safitri : Dibimbing oleh Dr. Desnelli, M.Si dan Dr. Muhammad Said, M.T

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya ix + 58 halaman, 3 tabel, 12 gambar, 15 lampiran.

Pada umumnya zat warna tekstil mengandung senyawa azo dan gugus benzena. Jika senyawa azo yang berada di lingkungan cenderung berlebih maka lingkungan akan tercemar sehingga dapat menyebabkan berbagai macam penyakit. Senyawa azo bersifat karsinogenik dan mutagenik, serta sangat sulit untuk didegradasi. Pewarna sintetik yang banyak digunakan pada industri tekstil adalah *congo red* yang termasuk kedalam golongan zat warna azo. Salah satu metode untuk meminimalisir limbah zat warna *congo red* adalah metode adsorpsi dengan menggunakan komposit kitosan-GO. Komposit kitosan-GO dalam penelitian ini menggunakan metode hidrotermal. Komposit kitosan-GO disintesis dengan ratio massa (1:1), (1:3) dan (1:5). Komposit kitosan-GO hasil sintesis diaplikasikan untuk penyerapan zat warna *congo red*. Proses adsorpsi dilakukan dengan variasi pH, waktu kontak, konsentrasi dan temperatur. Komposit kitosan-GO dikarakterisasi menggunakan XRD, BET dan SEM-EDS. Hasil karakterisasi XRD komposit kitosan-GO dengan ratio 1:1 didapatkan hasil difraktogram $2\theta = 22.3^\circ$, pada ratio 1:3 sudut difraktogram $2\theta = 22.1^\circ$, sedangkan ratio (1:5) puncak difraktogram yang didapatkan $2\theta = 22.8^\circ$. Luas permukaan yang didapatkan oleh komposit kitosan-GO $11,60 \text{ m}^2/\text{g}$. Morfologi komposit kitosan-GO (1:5) berbentuk bongkahan kristal dengan komposisi unsur penyusun C (65,98%), O (32,68%), Na (0,22%) dan S (0,09%). Adsorpsi zat warna *congo red* menggunakan komposit kitosan-GO memperoleh kondisi optimum pada pH 7, waktu kontak 50 menit, konsentrasi *congo red* 45 mg/L dan temperatur 50°C . Isoterm adsorpsi sesuai dengan model isoterm Langmuir dan kapasitas adsorpsi maksimum (Q_m) sebesar 10,245 mg/g.

Kata Kunci : Komposit Kitosan-GO, Oksida Grafena, Adsorpsi, *Congo red*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	xii
RINGKASAN	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Congo Red	4
2.2 Kitosan.....	5
2.3 Oksida Grafena (GO)	6
2.4 Komposit Kitosan-GO.....	7
2.5 Hidrotermal.....	7
2.6 Adsorpsi.....	8
2.7 Karakterisasi	9
2.7.1 Difraksi X-Ray (XRD)	9
2.7.2 Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (SEM-EDS)	10
2.7.3 Brunauer Emmett Teller (BET).....	10

2.7.4	Spektrofotometer UV-Vis	11
BAB III METODELOGI PENELITIAN		
3.1	Waktu dan Tempat	12
3.2	Alat dan Bahan	12
3.2.1	Alat	12
3.2.2	Bahan	12
3.3	Prosedur Kerja	12
3.3.1	Sintesis Oksida Grafena.....	12
3.3.2	Sintesis Komposit Kitosan-GO	13
3.3.3	Pembuatan Larutan <i>Congo Red</i>	13
3.3.3.1	Pembuatan Larutan Induk <i>Congo Red</i> 1000 ppm...13	
3.3.3.2	Pembuatan Larutan Standar <i>Congo Red</i>	13
3.3.3.3	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan <i>Congo Red</i>	14
3.3.3.4	Pembuatan Kurva Stadar <i>Congo Red</i>	14
3.3.4	Adsorpsi Larutan <i>Congo Red</i>	14
3.3.4.1	Adsorpsi Larutan <i>Congo Red</i> Pengaruh pH.....	14
3.3.4.2	Adsorpsi Larutan <i>Congo Red</i> Variasi Waktu Kontak.....	14
3.3.4.3	Adsorpsi Larutan <i>Congo Red</i> Variasi Konsentrasi	15
3.3.4.4	Adsorpsi Larutan <i>Congo Red</i> Variasi Temperatur	15
3.4	Analisis Data	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN18		
4.1	Sintesis Oksida Grafena	18
4.2	Karakterisasi Material	19
4.2.1	Karakterisasi GO dan Kitosan dengan Difraksi X-Ray.....	20
4.2.2	Karakterisasi Kitosan-GO dengan Difraksi X-Ray	21
4.2.3	Karakterisasi Kitosan-GO dengan Difraksi X-Ray	22
4.2.4	Karakterisasi Kitosan-GO menggunakan SEM-EDS	22
4.3	Adsorpsi Congo Red menggunakan Komposit Kitosan-GO.....	23

4.3.1	Pengaruh Variasi pH	23
4.3.2	Pengaruh Variasi Waktu Kontak.....	24
4.3.3	Pengaruh Variasi Konsentrasi	25
4.3.4	Pengaruh Variasi Temperatur	26
4.3.5	Model Isoterm Adsorpsi.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		28
5.1	Kesimpulan.....	28
5.2	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA		29
LAMPIRAN.....		34

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zat warna adalah suatu gabungan dari zat organik yang tidak jenuh yang tergolong ke dalam molekul seperti benzena, toluena, fenol dan lain-lain (Rosyida dan Zulfiya, 2013). Menurut Ariguna dkk (2014), zat warna sintetik memiliki suatu struktur yang termasuk kedalam golongan kompleks dan bersifat stabil sehingga tidak akan mudah luntur dan juga sulit untuk didegradasi limbahnya. Pada umumnya zat warna tekstil mengandung senyawa azo dan gugus benzena. Lingkungan yang telah terkontaminasi oleh senyawa azo dalam waktu yang lama akan menimbulkan berbagai penyakit. Senyawa azo bersifat karsinogenik dan multagenik, sedangkan pada gugus benzena sangat sulit untuk didegradasi walaupun terkadang dapat didegradasi dengan waktu yang sangat lama (Kustomo dan Santosa, 2019).

Congo red merupakan pewarna sintetik yang sering digunakan pada industri tekstil yang masuk ke dalam golongan zat warna azo dan memiliki gugus kromofor sehingga banyak digunakan dalam pencelupan kain. Sifat yang dimiliki oleh zat warna *congo red* adalah toksisitas yang cukup tinggi sehingga dapat merusak berbagai spesies makhluk hidup jika terkontaminasi dalam perairan. Maka diperlukannya berbagai upaya agar dapat meminimalisir limbah zat warna *congo red* (Supriyanto dkk, 2021). Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk meminimalisir adanya kandungan zat warna dalam limbah industri yaitu dengan metode biologi, koagulasi, elektrokoagulasi, adsorpsi, ozonisasi, dan klorinasi (Saraswati dkk, 2015). Metode adsorpsi atau penyerapan dapat mereduksi senyawa organik yang larut ataupun tidak larut. Oleh karena itu, adsorpsi dapat digunakan untuk pengolahan sejumlah kontaminan organik dan anorganik (Elbaz *et al.*, 2020).

Metode adsorpsi meliputi adanya interaksi antara analit atau adsorbat dengan permukaan zat padat atau adsorben. Salah satu jenis adsorben adalah komposit berupa material baru yang berasal dari dua atau lebih material berbeda, apabila digabungkan menimbulkan sifat yang lebih baik dari material asli (Prastiwi dkk,

2013). Komposit adalah suatu material yang terjadi akibat adanya gabungan antara dua atau lebih material penyusun untuk mendapatkan sifat mekanis yang lebih baik dari material-material penyusun (Kurniawan dkk, 2022).

Kitosan ialah senyawa hasil deasetilasi kitin dan tersusun atas uni-unit seperti *n*-asetil glukosamin dan *n*-glukosamin. Kitosan banyak digunakan sebagai pengawet untuk produk laut dan digunakan untuk menstabil warna pada produk pangan (Agusta, 2021). Grafena adalah suatu lembaran nanomaterial dua dimensi yang terdiri dari struktur kisi heksagonal dan dibentuk oleh penumpukan atom karbon tunggal. Grafena telah banyak diterapkan diberbagai bidang biomedis, seperti halnya elektronik komponen dan semikonduktor, biosensor, nanokomposit, dan pembawa obat. Oksida grafena berupa produk oksidasi graphene yang mana memiliki komposisi struktural yang mirip dengan graphene kecuali jika terdapat sejumlah gugus fungsi oksigen permukaan seperti hidroksil (C-OH), epoksi (COC), gugus karboksil (COOH), dan gugus karbonil (C=O) yang dapat membuat campuran GO ikatan *sp*² dan *sp*³ (Yang *et al.*, 2020).

Komposit yang digunakan pada penelitian ini berupa gabungan kitosan dengan oksida grafena yang berasal dari karbon aktif (Sabzevari *et al.*, 2018). Metode yang digunakan pada sintesis komposit kitosan-GO adalah hidrotermal dengan menggunakan temperatur tertentu dan tekanan tinggi di dalam autoklaf. Metode ini digunakan karena lebih ramah akan lingkungan yang memungkinkan pada pengontrolan ukuran kristal lebih murni dibandingkan metode lainnya, selain itu proses pembuatannya relative mudah dengan mengontrol suhu dan waktu sintesisnya (Sumiyati dkk, 2021). Material GO disintesis menggunakan metode *Hummers* kemudian dikarakterisasi menggunakan *X-Rays Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-Ray Spektroskopi* (SEM-EDS), *Brunauer Emmett Teller* (BET) dan spektrofotometer UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik yang ditimbulkan dari ratio massa komposit Kitosan-GO berdasarkan analisis XRD, BET dan SEM-EDS?
2. Bagaimana kemampuan dari sintesis komposit Kitosan-GO dalam mengadsorpsi zat warna *congo red* serta bagaimana menentukan model isotherm adsorpsi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mensintesis dan mengkararakteristik komposit Kitosan-GO menggunakan metode hidrothermal dengan ratio massa 1:1, 1:3 dan 1:5 menggunakan instrumen XRD, BET dan SEM-EDS
2. Mengadsorpsi zat warna *congo red* menggunakan komposit Kitosan-GO dengan melalui variasi pH, konsentrasi, waktu kontak dan temperatur serta menentukan model isoterm adsorpsi dengan menggunakan persamaan Langmuir dan Freundlich

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu memberikan informasi dan pengetahuan mengenai proses tentang kemampuan komposit Kitosan-GO dalam penyerapan zat warna *Congo Red*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed., M. J., Hameed, B.H. and Hummadi, E. H. 2020. Review On Recent Progress In Chitosan/Chitin-Carbonaceous Material Composites For The Adsorption Of Water Pollutants. *Carbohydrate Polymers*. 247(2020): 1-18.
- Akhavan, O., Bijanzad, K. and Mirsepah, A. 2014. Synthesis of Graphene From Natural and Industrial Carbonaceous Wastes. *RSC Advances*. 4(1): 20441-20448.
- Anggriani, U. M., Hasan, A. dan Purnamasari, I. 2021. Kinetika Adsorpsi Karbon Aktif Dalam Penurunan Konsentrasi Logam Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb). *Jurnal Kinetika*. 12(02): 29-37.
- Alam, M. S., Khanom, R. and Rahman, M. A. 2015. Removal of Congo Red Dye From Industrial Wastewater by Untreated Sawdust. *American Journal of Environmental Protection*. 4(5): 207-2013.
- Alam, S. N., Sharma, N. and Kumar, L. 2017. Synthesis of Graphene Oxide (GO) By Modified Hummers Method And Its Thermal Reduction To Obtain Reduces Graphene Oxide (rGO). *Graphene*. 6(1): 1-18.
- Alimano, M dan Mindriany, S. 2014. Reduksi Ukuran Adsorben Untuk Memperbesar Diameter Pori Dalam Upaya Meningkatkan Efisiensi Adsorpsi Minyak Jelantah. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 20(2): 173-182.
- Ariguna, I. W. S. P., Wiratini, N. M. dan Sastrawidana, I. D. K. 2014. Degradasi Zat Warna Remazol Yellow Fg Dan Limbah Tekstil Buatan Dengan Teknik Elektrooksidasi. *Journal Kimia Visvitalis*. 2(1): 127-137.
- Bilaut, I., Gauru, I., Wogo, H. E. dan Lapailaka, T. 2019. Synthesis And Characterization Of Chitosan-Magnesium (II) Complex Ions From Shrimp Shells. *Chems*. 2(1): 1-10.
- Dewi, S. H dan Ridwan. 2012. Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Fe₃O₄ Magnetik Untuk Adsorpsi Kromium Heksavalen. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 13(2): 136-140.
- Elbaz, A. A., Hedy, I. A., Dohdoh, A. M. and Srour, M. I. 2020. Adsorption Technique For Pollutants Removal: Current New Trends And Future Challenges. *International Journal of Engineering Sciences and Technology*. 32(2020): 1-24.
- Erp, T. V. and Martens, J. A. 2011. A Standardization for BET fitting of Adsorption Isotherms. *Microporous and Mesoporous Material*. 145(2011): 188-193.
- Ghosh., T. K., Gope, S., Rana, D., Roy, I., Sarkar, G., Sadhukhan, S., Bhattacharya, A., Pramanik, K., Chattopadhyay, S., Chakraborty, M. and Chattopadhyay, D. 2016. Physical and electrical characterization of reduced graphene oxide synthesized adopting green route. *Bull Mater Sci*. 39(2): 543-550.
- Hanifa, I. I. dan Dwandaru, W. S. B. 2021. Sintesis Dan Karakterisasi Graphene Oxide Berbahan Dasar Grafit Olahan Menggunakan Metode Audiosonikasi. *Jurnal Ilmu Fisika dan Terapannya*. 8(1): 17-20.

- Hanifah, M. F. R., Jaffar, J., Aziz, M. dan Ismail, A. F2015. Synthesis of Graphene Oxide Nanosheets via Modified Hummers Method and its Physicochemical Properties. *Jurnal Teknologi*. 74(1): 189-192.
- Herawati, D., Santoso, S. D. dan Amalina, I. 2018. Kondisi Optimum Adsorpsi-Fluidisasi Zat Warna Limbah Tekstil Menggunakan Adsorben Jantung Pisang. *Jurnal Sains Health*. 2(1): 1-7.
- Herlina, R., Masri, M. dan Sudding. 2017. Studi Adsorpsi Dedak Padi Terhadap zat Warna Congo Red di Kabupaten Wajo. *Jurnal Chemica*. 18(1): 16-25.
- Honorisal, M. B. P., Huda, N., Partuti, T. dan Sholehah, A. 2020. Sintesis dan Karakterisasi Grafena Oksida Dari Tempurung Kelapa Dengan Metode Sonikasi Dan Hidrotermal. *Jurnal Sains Dan Teknologi*. 16(01): 1-11.
- Hujar, B. S., Balwierz, R., Cieslik, A., Dyja, R., Lukowiec, D. and Jankowski, A. 2017. Scanning Electron Microscopy and X-Ray Energy Dispersive Spectroscopy- Useful Tools in The Analysis of Pharmaceutical Product. *Journal of Physics*. 931(2017): 1-5.
- Isnawati, N., Wahyuningsih. dan Adlhani, E. Pembuatan Kitosan dari Kulit Udang Putih (*Penaeus Merquiensis*) dan Aplikasinya Sebagai Pengawet Alami Untuk Udang Segar. *Jurnal Teknologu Agro-Industri*. 2(2): 1-7.
- Khan, M. A. and Ho, Y. S. 2015. Impact Of Brunauer Emmett Teller Isotherm On Research In Science Citation Index Expanded. *Environmental Engineering and Management Journal*. 14(9): 2163-2168.
- Khandegar, V. Kaur, P. J. and Chanana, P. 2021. Chitosan and Graphene Oxide-based Nanocomposites for Water Purification and Medical Applications: A Review. *Bio Resources*. 16(4): 8525-8566.
- Kurniawan, N. K., Setiawan, F. dan Sofyan, E. 2022. Pengujian Tarik Komposit Spesimen Campuran Serat Pisang Alur Diagonal Dan Pasir Besi Dengan Matrik Resin Polyester Dengan Metode Hand Lay-Up. *Jurnal Teknik, Elektronik*. 8(2): 281-288.
- Kusnadi., Pusgiyanti., Kumoro, A. C. and Legowo, A. M. 2022. The Antioxidant and Antibacterial Activitiew of Chitosan Extract From White Shrimp Shell (*Penaeus Indicus*) in The Waters North of Brebes. *Biodiversitas*. 23(2): 1267-1272.
- Kustomo, K. dan Santosa, S. 2019. Studi Kinetika Dan Adsorpsi Zat Warna Kation (Metilen Biru) Dan Anion (Metil Orange) Pada Magnetit Terlapis Asam Humat. *Jurnal Jejaring Matematika dan Sains*. 1(2): 64-69.
- Lasmana, A., Mukhtar, A. dan Tamboesai, E. M. 2016. Adsorpsi Zat Warna Congo Red Menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi. *Repository Universitas Riau*. 1(1):1-7.
- Lazim, A. M., Osman, A. H. and Mokhtarom, M. 2018. Absorption Ability of Gamma Irritated Bacterial Cellulose Hydrogel Using Langmuir and Freundlich Isotherme. *Sains Malaysiana*. 47(4):715-723.

- Maslahat, M., Taufiq, A. dan Subagja, P. W. 2015. Pemanfaatan Limbah Cangkah Telur Sebagai Biosorben Untuk Adsorpsi Logam Pb dan Cd. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 5(1): 92-100.
- Maylani, A. S., Sulistyaningsih, T. dan Kusumastuti. 2016 Preparasi Nanopartikel Fe₃O₄ (Magnetit) serta Aplikasinya Sebagai Adsorben Ion Logam Kadmium. *Indonesia Journal Of Chemical Science*. 5(2):130-135.
- Ogunmodede, O. T., Ojo, A. A., Adewole, E. and Adebayo. 2015. Adsorptive Removal Of Anionic Dye From Aqueous Solutions By Mixture Of Kaolin And Bentonite Clay: Characteristics, Isotherm, Kinetic And Thermodynamic Studies. *Iranica Journal of Energy and Environment*. 6(2): 147-153.
- Parikin., Dani, M., Sugeng, B., Purnamasari, N. D., Ahda, S. dan Sukaryo, S. G. 2018. Formulasi Aritmetika Bragg Pada Pengkajian Struktur Kristal Baja Supertalloy Tipe F1, A2, dan A2-APS. *M.I.P.I.* 12(3): 135-144.
- Patel, H. and Vashi, R. T. 2012. Removal Of Congo Red dye From It's Aqueous Solution Using Natural Coagulants. *Journal of Saudi Chemical Society*. 16(2012): 131-136.
- Prastiwi, M. R., Purwanto, A. dan Erdawati. 2013. Kapasitas Adsorpsi Besi Oksida Kitosa Terhadap Ion Logam Cd (III) Dalam Medium Cair. *Jurnal Riset Sains dan Kimia Terapan*. 3(2): 317-321.
- Priyono, B., Juliandi., Syahrial, A. Z., Herman, A. dan Kartini, E. 2015. Sintesis Lithium Titanat Dengan Metode Hidrotermal Dan Efek Suhu Sintering Pada Karakteristik Nanostrukturnya. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 17(1): 1-9.
- Ramadhani, F. D. 2013. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kulit Buah Kaet (Hevea Brasiliensis) Sebagai Bahan Ajar Kimia Sekolah Menengah Atas Kelas XII. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 53(9): 1689-1699.
- Razaq, A., Bibi, F., Zheng, X., Papadakis, R., Jafri, S. H. M., & Li, H. 2022. Review on Graphene-, Graphene Oxide-, Reduced Graphene Oxide-Based Flexible Composites: From Fabrication to Applications. *Materials*, 15(3): 1-17.
- Rostron, P., Gaber, S. and Gaber, D. 2016. Raman Spectroscopy, Review. *International Journal of Engineering and Technical Research*. 6(1): 50-64.
- Rosyida, A. dan Zulfiya, A. 2013. Pewarnaan Bahan Tekstik dengan Menggunakan Ekstrak Kayu Nangka dan Teknik Pewarnaannya Untuk Mendapatkan Hasil yang Optimal. *Jurnal Rekayasa Proses*. 7(2): 52-58.
- Rusadi, E., Mahatmanti, W. dan Sulistyaningsih, T. 2018. Preparasi Komposit Kitosan-Bentonit sebagai Adsorben Zat Warna Methyl Orange. *Indonesia Journal of Chemical Science*. 7(3): 207-213 .
- Sabzevari, M., Cree, D. E. and Wilson, L. D. 2018. Graphene Oxide-Chitosan Composite Material for Treatment of a Model Dye Effluent. *American Chemical Society*. 3(10): 13045-13054.
- Saraswati, I. G. A. A., Diantariani, N. P. dan Suarya, P. 2015. Fotodegradasi Zat Warna Tekstil Congo Red dengan Fotokatalis. ZnO-Arang Aktif dan Sinar Ultraviolet (UV). *Jurnal Kimia*. 9(2): 175-182.

- Seema., Yadav, A., Bhagat., M. and Yadav, V. 2017. Congo Red Dye Removal From Aqueous Solution Using Activated Orange Peel. *International Journal of Engineering Technology Science and Research*. 4(12): 149-156.
- Setiabudi, A., Hardian, R. dan Mudzakir., A. 2012. *Karakterisasi Material; Prinsip dan Aplikasinya dalam Penelitian Kimia*. Bandung: Upi Press.
- Shao, G., Lu, Y., Wu, F., Yang, C., Zeng, F. and Wu, Q. 2012. Graphene Oxide: The Mechanisme Of Oxidation And Exfoliation. *Journal Of Material Science*. 47(10): 4400-4409.
- Silalahi, A. M. Fadholah, A. dan Artanti, L. O. Isolasi Dan Identifikasi Kitin Dan Kitosan Dari Cangkang Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*). *Pharmasipha*. 4(1): 1-9.
- Sjahfirdi, L., Aldi, N., Maheshwari, H. dan Astuti, P. 2015. Aplikasi Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Pengamatan Pembengkakan Genital Pada Spesies Primata, Lutung Jawa Untuk Mendeteksi Masa Subur. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 9(2): 156-160.
- Sorade, S., Upadhyay, P., Khosa, M. A., Shakir, A., Song, S., Ullah, A. 2019. Overview of Wastewater Treatment Methods With Special Focus On Biopolymer Chitin-Chitosan. *International Journal Biol Macromol*. 121(2019): 1086-1100.
- Supriyanto, R., Dio, R. G.R., Bahri, S. dan Kiswandono, A. A. 2021. Fotodegradasi Pewarna Tekstil *Congo Red* Menggunakan Katalis ZnO/Zeolit Y Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Analytical and Environmental Chemistry*. 6(2): 104-113.
- Syakir, N., Nurlina, R., Anam, S., Aprilia, A., Hidayat, S. dan Fitriawati. 2015. Kajian Pembuatan Oksida Grafit untuk Produksi Oksida Grafena dalam Jumlah Besar. *Jurnal Fisika Indonesia*. 55(19): 26-29.
- Taha, M., Hassan, M., Essa, S. and Tartor, Y. 2013. Use of Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) Spectroscopy For Rapid And Accurate Identification Of Yeasts Isolates From Human And Animals. *International Journal Of Veterinary Science and Medicine*. 1(2013): 15-20.
- Umar, F., Sagita, E., Fazriah, S. S. dan Burhendi, F. C. A. 2022. Studi Sifat Optik dari Hasil Sintesis Grafena Oksida dengan Metode Ultrasonik. *Wahana Fisika*. 7(2): 93-103.
- Wagh, P. P. 2020. To Assess The Validity Of Fourier Transform Infra-Red Spectroscopy (FTIR) For Identifying Polymer Composition Of Spun Bonded Nonwoven Bags. *International Journal of Multidisciplinary and Current*. 2(5): 258-265.
- Wanyonyi, W. C., Onyari, J. M. and Shiundu, P. M. 2014. Adsorption of Congo Red Dye from Aqueous Solutions Using Roots of *Eichhornia Crassipes*: Kinetic and Equilibrium Studies. *Energy Procedia*. 50(2014): 862-869.
- Wardani, G.A., Octavia, A.N., Fathurohman, M., Hidayat, T. dan Nofiyanti, E. 2022. Arang Aktif Ampas Tebu Termodifikasi Kitosan sebagai Adsorben Tetrasiklin: Pemanfaatan Metode Kolom. *Jurnal Riset Kimia*. 8(3): 280-291.

- Widiastuti, N. 2019. Adsorpsi Metilen Biru dan Kongo Merah pada Zeolit-X Sintesis dari Abu Dasar. *SPECTA Journal of Technology*. 3(3): 20-35.
- Wijayanti, I. E. dan Kurniawati, E. A. 2019. Studi Kinetika Adsorpsi Isoterm Persamaan Langmuir dan Freundlich Pada Abu Gosok Sebagai Adsorben. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. 4(2): 175-184.
- Zhu, W., Jiang, X., Liu, F., You, F. and Yao, C. 2020. Preparation of Chitosan-Graphene Oxide Composite Aerogel by Hydrothermal Method and its Adsorption Property of Methyl Orange. *Polymers*. 12(2169): 1-16.
- Zulichatun, S., Jumaeri. dan Kusumastuti, E. 2018. Pembuatan Karbon Aktif Ampas Tahu dan Aplikasinya sebagai Adsorben Zat Warna Crystal Violet dan Congo Red. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 7(3): 228-235.