

**SINTESIS KOMPOSIT KITOSAN *GRAPHENE OXIDE* (GO) DENGAN
METODE SOL GEL DAN APLIKASINYA PADA ADSORPSI ZAT
WARNA METILEN BIRU**

SKRIPSI

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



Oleh :

Silvana Apriani

08031381924084

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

Universitas Sriwijaya

HALAMAN PENGESAHAN

**SINTESIS KOMPOSIT KITOSAN *GRAPHENE OXIDE* (GO) DENGAN
METODE SOL GEL DAN APLIKASINYA PADA ADSORPSI ZAT
WARNA METILEN BIRU**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Bidang Studi Kimia

Oleh :

Silvana Apriani

08031381924084

Indralaya, 25 September 2023

PEMBIMBING I



Dr. Desnelli, M.Si

NIP.196912251997022001

PEMBIMBING II



Dr. Muhammad Said, M. Si

NIP. 197407212001121001



Dekam FMIPA

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

NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "Sintesis Komposit Kitosan- *Graphene Oxide* (GO) dengan Metode Sol-Gel dan Aplikasinya Pada Adsorpsi Metilen Biru" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 September 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 25 September 2023

Ketua:

1. **Widia Purwaningrum, M.Si**

NIP. 197304031999032001

()

Sekretaris:

1. **Dra. Julinar, M. Si.**

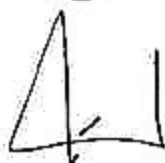
NIP. 196507251993032003

()

Pembimbing:

1. **Dr. Desnelli, M. Si**

NIP. 196912251997022001

()

2. **Dr. Muhammad Said, M. T.**

NIP. 197407212001121001

()

Penguji:

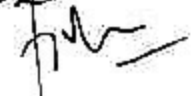
1. **Prof. Dr. Hasanudin, M. Si.**

NIP. 197205151997021003

()

2. **Dra. Fatma, M. S.**

NIP. 196207131991022001



()

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 dibawah ini :

Nama mahasiswa : Silvana Apriani
NIM : 08031381924084
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri didampingi pembimbing 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 namasumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 25 september 2023

Penulis

Silvana Apriani

NIM. 08031381924084

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Silvana Apriani
NIM : 08031381924084
Fakultas/Jurusan : MIPA/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 Sol-Gel dan Aplikasinya Pada Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru”. Dengan hak 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, 25 September 2023
Penulis

Silvana Apriani
NIM. 08031381924084

SUMMARY

SYNTHESIS OF CHITOSAN *GRAPHENE OXIDE* (GO) COMPOSITES BY THE SOL-GEL METHOD AND THE APPLICATION AS ADSORPTION METHYLENE BLUE

Silvana Apriani : Supervised by Dr. Desnelli, M.Si. And Dr. Muhammad Said, M.T.

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

ix + 56 pages, 11 pictures, 3 tables, 14 attachments.

Synthesis of chitosan-GO composites using the sol-gel method and its application to methylene blue adsorption has been carried out. This study aims to determine the ability of chitosan-GO composites to adsorb methylene blue. Chitosan-GO composites were made with mass ratios (1:1), (1:3) and (1:5) and characterized by XRD. Material with a ratio (1:1) was chosen to be characterized using BET, SEM-EDS and used as methylene blue adsorption. Methylene blue adsorption process with several variables including contact time, concentration and temperature of methylene blue dye. The results of the XRD characterization of the chitosan-GO composite (1:1), (1:3) and (1:5) showed a diffraction peak at an angle of 2θ , namely 25.1° ; 26.29° and 19.54° . The surface area of the chitosan-GO composite (1:1) with BET was $145.3505 \text{ m}^2/\text{g}$. Characterization using SEM showed that the chitosan-GO (1:1) composite had a porous structure and not homogeneous. Optimum conditions for the adsorption ability of the chitosan-GO composite on methylene blue were obtained at 50 minutes contact time, maximum concentration of 60 ppm at 50°C . The adsorption process of the chitosan-GO composite on methylene blue followed the Freundlich adsorption isotherm with an adsorption capacity of 2.47 mg/g .

Keywords : *Graphene Oxide*, Chitosan, Chitosan-GO, adsorption, Methylene Blue.

RINGKASAN

SINTESIS KOMPOSIT KITOSAN *GRAPHENE* (GO) DENGAN METODE SOL-GEL DAN APLIKASINYA PADA ADSORPSI METILEN BIRU.

Silvana Apriani : Dibimbing oleh Dr. Desnelli, M.Si. dan Dr. Muhammad Said, M.T Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
ix + 56 halaman, 11 gambar, 3 tabel, 14 lampiran.

Sintesis komposit kitosan-GO menggunakan metode sol-gel dan aplikasinya pada adsorpsi metilen biru telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan komposit kitosan-GO dalam mengadsorpsi metilen biru. Komposit kitosan-GO dibuat dengan perbandingan massa (1:1), (1:3) dan (1:5) dan dikarakterisasi dengan XRD. Material dengan perbandingan (1:1) dipilih untuk dikarakterisasi menggunakan BET, SEM-EDS dan digunakan sebagai adsorpsi metilen biru. Proses adsorpsi metilen biru dengan beberapa variabel diantaranya waktu kontak, konsentrasi dan temperatur zat warna metilen biru. Hasil karakterisasi XRD komposit kitosan-GO (1:1), (1:3) dan (1:5) menunjukkan adanya puncak difraksi pada sudut 2θ yaitu $25,1^\circ$; $26,29^\circ$ dan $19,54^\circ$. Luas permukaan komposit kitosan-GO (1:1) dengan BET didapatkan sebesar $145,3505 \text{ m}^2/\text{g}$. Karakterisasi dengan menggunakan SEM menunjukkan bahwa komposit kitosan-GO (1:1) memiliki struktur berpori dan tidak homogen. Kondisi optimum kemampuan adsorpsi komposit kitosan-GO terhadap metilen biru diperoleh pada waktu kontak 50 menit, konsentrasi maksimum 60 ppm dengan temperatur 50°C . Proses adsorpsi komposit kitosan-GO terhadap metilen biru mengikuti isotherm adsorpsi Freundlich dengan kapasitas adsorpsi sebesar $2,47 \text{ mg/g}$.

Kata kunci : Oksida Grafena, Kitosan, Komposit, Kitosan-GO, adsorpsi, Metilen Biru.

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya TUHAN mu lah engkau berharap”

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

“Gonna fight and don’t stop, until you are proud”

Terlambat lulus atau lulus tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan pula sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai? Karena mungkin ada suatu hal dibalik terlambatnya mereka lulus dan percayalah alasan saya disini merupakan alasan yang sepenuhnya baik. Tidak ada yang terlalu cepat ataupun terlambat, semua berjalan sesuai dengan ketentuan waktu takdir yang tepat.

“Segala sesuatu yang telah diawali, maka harus diakhiri”

-sekian-

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Ibu, bapak, ayuk dan saudara-saudaraku yang selalu mensupport serta mendoakan saya hingga bisa menyelesaikan perkuliahan ini.
2. Dosen pembimbing, Ibu Dr. Desnelli, M.Si dan Bapak Dr. Muhammad Said, M.T
3. Dosen-dosen Kimia FMIPA
4. Sahabat-sahabatku dan teman seperjuangan.
5. Almameter tercintaku Universitas Sriwijaya

“Menuliskan nama seseorang itu tanda bahwa ia pernah menjadi bagian dari proses perjuangan. Dan jika dikemudian pergi, it’s okay berarti perannya sudah usai”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesabaran dan ketabahan saya dalam mengerjakan skripsi ini dan kepadanya juga kita memuji, memohon ampun dan meminta pertolongan yang tiada habisnya sehingga saya sebagai penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sintesis Komposit KITOSAN-GO dengan Metode Sol-Gel dan Aplikasinya pada Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru”. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Proses pengerjaan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, penelitian, pengumpulan data dan sampai pengolahan data serta tahap penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab sebagai mahasiswa dan juga bantuan dari berbagai pihak, baik itu secara material maupun moril, akhirnya penulis selesai sudah penelitian dan penulisan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu **Dr. Desnelli, M.Si** dan Bapak **Dr. Muhammad Said, M.T** atas segala bimbingan, bantuan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dan Rahmat serta karunia pertolongan-nya selama penulis Menyusun skripsi. Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi contoh sekaligus panutan bagi penulis.
2. Kedua orang tua penulis (Suparman dan Junaidah), orang tua yang hebat yang selalu menjadi penyemangat bagi penulis. Sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan doa dari mereka yang tiada hentinya. Mereka mengajarkan saya menjadi sosok yang kuat untuk menghadapi dunia yang keras ini dengan segala proses yang kadang menyakitkan. Terimakasih selalu berjuang dan mengusahakan apapun demi kehidupan saya, terimakasih untuk semuanya berkat do'a dan dukungan dari kedua orang tua saya sehingga saya sampai dititik ini, perjalanan yang tidak mudah tetapi mereka adalah salah satu alasan

saya berjuang sampai ditahap ini. Sehat selalu untuk superhero dan malaikat tak bersayap ku. Aku mohon tetap lah lebih lama lagi dan harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup saya, I love you more more and more. From si bungsu yang tak pandai berucap.

3. Keluarga saya terkhusus saudara perempuan saya (Endah Rapiko) terimakasih sudah menjadi sosok ayuk yang hebat dikehidupan saya, sosok ayuk serta inu untuk ana-anaknya. Sosok ayuk yang selalu memberikan contoh yang baik bagi penulis, selalu menjadi support system penulis, memberikan masukan, saran yang baik serta solusi-solusi untuk setiap masalah yang taka da ujungnya. Terimakasih sudah menjadi tempat bercerita untuk adik yang menjengkelkan mu ini. Terimakasih sudah mengajarkan banyak hal dlam kehidupan penulis. (Jerry anggara), terimakasih sudah menjadi kaka yang baik bagi penulis, kaka yang tak banyak bicara dan kaka yang tak pernah Lelah mengantar jemput penulis sampai saat ini. (Mario Krisna Putra), terimakasih untuk mengupayakan segala hal bagi penulis, yang kadang memberikan dana untuk penulis dan terimakasih sudah menjadi sosok pendukung bagi kehidupan penulis. Saya mengucapkan banyak terimakasih untuk saudara-saudari yang selalu mengusahakan banyak hal bagi penulis, si bungsu yang banyak maunya. Terimakasih kepada mereka sudah menjadi support system penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas ini. Maaf untuk segala hal. Sibungsu.
4. Bapak Hermansyah, Ph.D selaku dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si selaku Ketua Jurusan kimia FMIPA universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Addy rachmat, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya .
7. Ibu Dr. Desnelli, M.Si selaku Dosen pembimbing akademik dan pembimbing tugas akhir skripsi, terimakasih yang sebesar-besarnya untuk nasihat serta masukan yang sudah ibu berikan selama ini. Terimakasih sudah membimbing penulis sehingga mampu menyelesaikan tanggung jawab sebagai mahasiswa kimia. Ibu yang baik, perhatian dan penyabar, beliau adalah orang tua kedua penulis selama dikampus ini yang banyak membantu penulis hingga bisa sampai pada tahap ini. Maaf karena mungkin beberapa kali penulis pernah

mengecewakan ibu, akan tetapi ibu tidak pernah lelah berhadapan dengan sifat penulis yang banyak tingkah ini. Ibu, terimakasih sudah merangkul penulis saat kegagalan waktu itu, terimakasih sudah membantu banyak hal dalam kehidupan penulis selama dikampus, penulis merasakan kasih sayang yang didapatkan dari ibu. Terimakasih sudah mengupayakan hal-hal terbaik yang kadang membuat penulis terharu. Untuk kedepannya semoga ibu diberikan Kesehatan selalu, umur yang Panjang serta dikelilingi oleh hal-hal baik. Doakan penulis semoga bisa menjadi sosok yang sukses dan nantinya akan menjadi kebanggaan ibu. Beribu ucapan terimakasih mungkin tidak akan cukup untuk membalas kebaikan ibu, tapi untuk saat ini cuma itu yang bisa penulis berikan ke ibu. Terimakasih untuk ibu peri yang baik hatinya.

8. Bapak Dr. Muhammad Said, M.T selaku dosen pembimbing tugas akhir dan sekaligus orang tua penulis selama dikampus. Terimakasih banyak untuk segala nasehat dan semangat yang telah diberikan kepada penulis hingga sampai dititik ini. Terimakasih sudah sabar menghadapi sifat penulis yang banyak tingkah ini. Terimakasih untuk semua effort yang bapak berikan kepada penulis baik itu secara terlihat maupun tidak terlihat. Maaf karena sudah beberapa kali penulis mengecewakan bapak, tapi kalau bisa waktu diputar Kembali penulis tidak ingin menjadi sosok yang pernah mengecewakan pembimbing yang sudah penulis anggap sebagai orang tua sendiri. Bapak yang baik hati dan penyabar terimakasih untuk tidak bosan menghadapi sifat penulis. Maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati bapak, Semoga bapak diberikan kesehatan selalu dan dikelilingi dengan kebahagiaan.
9. Say ucapkan juga terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Hasanudin, M.Si., Ibu Dra. Fatma, MS., selaku penguji penulis serta Ibu widia Purwaningrum, M.Si selaku ketua dan Ibu Dra. Julinar, M.Si selaku sekretaris. Terimakasih kepada bapak/ibu karena telah memberikan banyak masukan, saran serta dukungan kepada penulis.
10. Seluruh dosen kimia yang sudah memberikan arahan, memberikan ilmu, mendidik dan membimbing penulis sekaligus teman-teman yang lain selama masa perkuliahan ini.

11. Admin jurusan Mbak Novi dan juga Kak Cosiin yang telah banyak membantu dalam administrasi selama kuliah.
12. Analisa jurusan kimia yuk yanti, yuk niar dan yuk nur terimakasih sudah membantu mahasiswa yang lain apabila kekurangan bahan atau alat pada saat penelitian.
13. The Satan's Squad (Ragil, Della, Siska, Intan, Dinii dan Caca). Penulis mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT karena telah menghadirkan mereka-mereka ini dikehidupan penulis. Terimakasih sudah menjadi rumah bagi penulis, terimakasih untuk semua suka duka serta canda tawa yang sudah terlewati. Jika ada kehidupan selanjutnya penulis berharap agar bisa dipertemukan lagi dengan kalian. terimakasih untuk kalian yang sudah berkontribusi dalam penulisan skripsi ini. Yang menemani, merangkul serta mendorong penulis hingga sampai ditahap ini terimakasih sudah menjadi sosok rumah dan menjadi bagian dari perjalanan serta proses kehidupan penulis. Maap sudah mau direpotkan dalam berbagai hal, baik itu mendengarkan keluh kesah yang kadang mungkin membosankan buat didengarkan. Teruntuk kalian tetap semangat menggapai apapun yang menjadi prioritas kalian, jangan takut gagal karna orang yang takut gagal lah yang tidak berani melangkah. People come and go tu pasti karena setiap orang ada masanya dan setiap masa pasti ada orangnya, tapi aku bersyukur karena telah dihadirkan teman-teman hebat seperti kalian, terimakasih sudah mau menjadi support system terbaik sejauh ini. I hope we continue to be together, always share stories and become friends forever. Semangat untuk tahap-tahapan selanjutnya. Doa penulis akan selalu menyertai kalian. Jangan sungkan untuk berbagi suka duka dengan penulis. Much love yuksil.
14. The GPA Gang a.k.a Roasting Gang (Hanif, Olga, Agung, Ragil, Della, Siska, Yessi, Intan, Dinii and Caca). Terimakasih telah hadir dikehidupan penulis dipenghujung perpisahan ini, senang bisa mengenal serta berbagi suka duka dengan kalian. Terimakasih sudah memberikan kenangan yang berkesan dalam kehidupan penulis, untuk semua suka duka yang telah diberikan dipenghujung masa perkuliahan, tidak ada kata terlambat untuk saling mengenal kan. Bersenang-senanglah untuk setiap moments yang sudah terlewati karena

setelah ini akan menjadi sebuah kisah klasik yang akan diingat dimasa depan. Senang bisa kenal dan dekat dengan kalian. Tetap ingat kalau kita pernah berkumpul Bersama, menghibahkan hal yang tidak penting serta saling roasting. Tetap ingat kalau kita pernah sebasurd itu saat di grup dan sedekat itu kalau telah ketemu dan ngumpul bareng. Meski jarak kita sekarang tidak lagi dekat tapi kuharap kalian menjalani hari-hari sebaik mungkin. Jangan sungkan untuk berbagi suka duka dengan penulis. I hope we continue to be together, always share stories and become friends forever. Much love Silvana.

15. Pemilik Nim 80, Si kuat tapi banyak memendam rasa, yang sudah diizinkan untuk hadir di kehidupan penulis sebagai teman, sahabat dan saudari tak sedarah. Si kuat yang banyak memendam rasa tetapi masih butuh perhatian, terimakasih sudah membantu hal dalam kehidupan penulis, terimakasih sudah selalu ada setiap proses up and down yang terjadi dalam dunia penuh fana ini. Si kuat yang kukenal tanpa sengaja dibangku perkuliahan ini yang akhirnya menjadi bestie hebat seperjuanganku serta adik yang banyak maunya tapi segan untuk berbicara. Terimakasih untukmu sudah mampu bertahan dan membersamai penulis sampai sejauh ini yang merangkul dan menguatkan satu sama lain. Kamu hebat, mari lanjutkan untuk proses yang akan kita lewati setelah dari sini. Mari berjuang bersama-sama sampai titik cape ini membuahkan hasil. Aku sebagai penulis tidak tau sampai kapan kita akan menjadi teman sekaligus sahabat tapi terimakasih banyak sudah mau saling berteman, saling support satu sama lain, saling kasih feedback kalo lagi berbagi cerita. Maaf sudah banyak mengambil waktumu untuk mendengarkan cerita yang kadang hanya itu-itu saja. Dins, thank u for being such a great friend, thank u for always hearing me out, thank u for listening to my stupid and childish stories, thank u for being there for me at my lowest point, you mean so much to me. Thank u so much for being you. Titip salam buat umi dan abi, terimakasih untuk semua kebaikan yang telah diberikan selama ini, terimakasih sudah mau menampung anak-anak rantau yang tiba-tiba butuh penginapan. Sampaikan kepada umi dan abi, terimakasih sudah meghadirkan sosok anak perempuan yang hebat, kuat, penyabar tapi kadang menyebalkan. One day kita akan mengambil jalan kita masing-masing dan tentunya kita akan sibuk dengan

dunia kita sendiri tapi kuharap silaturahmi kita akan tetap terus berjalan, bukan. Jangan sungkan untuk berbagi apapun itu kepada penulis. Senang mengenal mu dan bisa dekat engan mu, Maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati. Much Love Yuksil.

16. Pemilik Nim 117, Si rendah hati tetapi people pleaser yang diizinkan untuk hadir dikehidupan penulis. Terimakasih sudah menjadi teman sekaligus saudara penulis ditanah perantaun ini. Terimakasih sudah menjadi support system serta teman terbaikku. Terimakasih untuk setiap masukan, saran serta solusi untuk setiap masalah yang kadang tidak ada ujungnya. Terimakasih sudah selalu ada disaat penulis tidak baik-baik saja. Stop jadi people pleaser yo yes, karena sejak kapan menyenangkan orang lain itu adalah tugas mu? Jangan pernah menduakan kebahagiaanmu demi kebahagiaan orang lain. Cobalah buat bilang tidak untuk sesuatu yang seharusnya tidak diinginkan. Bukankah kita harus melindungi diri daripada harus mempertimbangkan kepentingan orang lain. Jadi tolong stop lakukan hal yang akan menyakiti dirimu sendiri. Yessi, yessaw or yc terimakasih sudah mau membersamai penulis, mendengarkan cerita penulis, serta setia menghadapi sifat penulis yang kadang membuat mu jengkel haha. Tetaplah seperti itu, sosok yang kukenal seperti biasanya yang mampu membuat ku nyaman saat berteman dengan mu, tolong jangan berubah meski orang-orang kadang tidak baik terhadap mu. Terimakasih untuk semua canda tawa serta huru hara yang kita lewati akhi-akhir ini. Terimakasih sudah mau jadi teman bebala penulis saat dikostan wkwk. Titip salam ke ibu, karena sudah menghadirkan sosok anak tunggal perempuan yang hebat, kuat tapi emosian dikehidupan penulis. Terimakasih kepada ibumu yang super duper cantik tapi anaknya tidak kalah cantik yang sudah membesarkan anak perempuan satu-satunya hingga dia menjadi sosok yang hebat sampai saat ini tapi kadang bikin menyebalkan. Senang bisa kenal dan dekat dengan mu walau waktu yang digunakan untuk lebih dekat itu singkat. Jaga diri baik-baik dimanapun kamu nantinya, kalo bisa jangan sungkan untuk berbagi apapun itu dengan penulis. Maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati. Much Love Yuksil.

17. Pemilik Nim 64, Si positif Vibes dengan segala tingkah lakunya, yang telah diizinkan untuk hadir di kehidupan penulis menjadi teman, sahabat dan saudara tak sedarah bagi penulis. Terimakasih untuk semua bantuan, dukungan, masukkan serta saran yang telah diberikan untuk penulis. Terimakasih sudah menjadi partner deeptalk penulis, bahkan sudah mau berdiri disamping penulis serta merangkul penulis disaat keadaan lagi tidak baik-baik saja. Terimakasih untuk semua solusi-solusi atas masalah yang kadang tidak ada ujungnya, terimakasih untuk semua repot yang mau diterima selama ini. sosok pemberi nasihat yang baik dan memiliki kesamaan dengan penulis dalam hal “music”. Ada wishlist yang belum tersampaikan hingga saat ini yaitu berkunjung ke rumah mu. But one day kalo ada waktu mari berkunjung kesana bersama-sama. Titip salam ke ibu, karena sudah menjadi sosok ibu yang hebat, kuat, penyabar dan penuh pengertian yang dikenal oleh penulis. Terimakasih kepada ibu yang telah menghadirkan sosok anak bungsu yang super duper baik dengan berbagai tingkah lakunya yang mampu membuat orang-orang nyaman saat mengenal nya, bungsu yang positive vibes dan kadang menyebalkan. Kalau ada kesempatan kuharap kita bisa ketemu lagi di ketidaksengajaan manapun. jangan sungkan untuk berbagi cerita apapun kepada penulis, meski tidak bisa menjadi penasihat yang baik tapi penulis bisa menjadi sosok pendengar yang baik. Tetap jaga dirimu baik-baik dimanapun nanti posisimu, semoga esok ataupun nanti menjadi sosok yang sukses dan membanggakan untuk ibu dan ayuk-ayukmu. Tbh ifeel lucky to be your friend, thank u for everything u did to me when I was sad, thank u for make me laugh when I’m with u, thank u for the friendship we have live so far, u really make me alive. Penulis mengucapkan maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati. Much love Yuksil

18. Pemilik Nim 94, Sicengeng tapi memiliki hati yang teduh. terimakasih sudah hadir dalam kehidupan penulis dan menjadi sosok teman, sahabat serta saudara tak sedarah bagi penulis. Memberi saran, dukungan dan perhatian kepada penulis baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Yang merangkul penulis disaat keadaan tidak baik-baik saja, menjadi moodmaker bagi penulis serta menjadi sosok adik yang membuat orang nyaman saat berada didekatnya.

Terimakasih sudah mau menjadi teman pertama penulis waktu maba yang mampu menarik penulis dari manusia paling introvert parah pada masanya, terimakasih sudah berani berkenalan dahulu dengan penulis. Jangan pernah cape menjadi orang baik meski tidak ada feedback. Si sulung dengan sifat kemanjanya dan si cengeng dengan segala sifat gengsinya, terimakasih sudah mau kebersamai penulis serta menjadi support system terbaik sejauh ini yang mau menjadi teman cerita, teman tertawa serta adik yang menyebalkan karena sifat gengsinya. Terimakasih sudah mau menjadi teman terbaik yang pernah ada dan singgah di kehidupan penulis, kuharap tetap menetap jangan Cuma singgah. I'm so happy and I'm so so lucky to be you friend. Maaf sudah mau direpotkan untuk berbagai hal, jangan bosan untuk berbagi keluh kesah mu dengan penulis walau yang kutau cerita yang akan didengar perihal itu-itu saja. Jadilah sosok yang baik hati yang selalu memberikan kenyamanan pada setiap orang yang mendekat, tetaplah jadi sosok yang mudah dicintai oleh banyak orang dengan kerendahan hati seperti yang kukenal. Semangat untuk mu yang lagi berjuang untuk tujuan hidupmu, jika ada kesempatan lagi semoga kita bisa berbincang hangat seperti waktu-waktu itu. Maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati. Salam sayang dari yuksil.

19. Pemilik Nim 60, si ceria dengan keegoisannya. Terimakasih sudah hadir di kehidupan penulis dan menjadi sosok teman, sahabat serta saudari tak sedarah bagi penulis yang selalu kebersamai dan mendukung penulis dalam segala hal meski dipenghujung ini kita menjadi asing tapi penulis mengucapkan terimakasih untuk suka duka selama menjadi partner penelitian, roomamate yang menyebalkan dan menjadi adik yang super duper manja selama ditanah perantauan ini. Maaf belum bisa jadi sosok ayuk yang berperan penting dalam kehidupanmu. Apapun yang terjadi dalam kehidupanmu, aku Cuma minta tolong untuk selalu tegar dan kuat dalam menghadapi apapun itu, entah itu nanti langkah mu akan mudah atau bahkan jalan mu akan berat kuharap bertahan lah demi senyuman mama yang lebar, adik yantek yang penyabar dan sosok jono yang kadang menyebalkan bahkan untuk almarhum papa yang pastinya akan bangga dengan setiap prosesmu. Meski jarak kita tidak lagi dekat tapi doaku akan selalu mengikuti setiap langkah mu percayalah

pada setiap keputusan yang kamu ambil, tolong jangan pernah ragu akan hal apapun itu. Jalani hari dengan sesuka hati mu yang penting kamu harus bahagia. Titip salam buat mama, karena sudah menjadi sosok mama yang hebat membesarkan 3 orang anak dengan penuh tenaga dan mengupayakan segala hal untuk kehidupan mereka serta menghadirkan sosok anak sulung di kehidupan penulis. Jangan sungkan untuk berbagi suka duka dengan penulis. Maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati. Salam sayang dari yuksil.

20. Pemilik Nim 79, Si goodlooking tetapi mudah overthinking yang sudah hadir dalam kehidupan penulis. Terimakasih untuk semua canda tawa selama berteman. Terimakasih sudah menjadi support system penulis, yang selalu memberikan masukan, saran serta solusi untuk setiap masalah yang tidak ada ujungnya. Terimakasih sudah hadir menjadi sosok teman terbaik yang ada di kehidupan penulis, semangat untukmu yang sekarang lagi berjuang menyelesaikan apapun yang sudah menjadi tugas mu, jangan lupakan itu karena itu adalah tanggungjawabmu. Mari saling menguatkan dan merangkul satu sama lain untuk setiap proses yang nantinya tidak tau akan seberat apa. Jadilah sosok intan yang memiliki senyum manis dengan gigi gingsulnya, si periang, si ceria, si kuat dan si hebat tetapi emosian. Terimakasih sudah menjadi sosok yang berperan dalam kehidupan penulis. Senang bisa dekat dan kenal denganmu. Jangan sungkan untuk berbagi apapun itu dengan penulis. Maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati. Salam sayang dari Yuksil.

21. Pemilik Nim 53, Si hyperaktif tetapi sering menyalahkan dirinya sendiri. Terimakasih sudah hadir di kehidupan penulis. Memberikan semua dukungan, masukan, saran bahkan menjadi penyemangat penulis disaat lagi down. Terimakasih untuk semua uluran kepada penulis tanpa tapi. Terimakasih sudah menjadi sosok teman serta adik yang baik dengan segala tingkah laku yang menyebalkany. Untuk semua canda tawa serta huru hara yang sudah terlewati semoga menjadi memories yang suatu saat nanti indah untuk dikenang. Jaga diri baik-baik dimanapun nanti posisimu, kalau bisa jangan sungkan untuk berbagi keluh kisahmu dengan penulis. Jika ada kesempatan

semoga kita bisa bertemu lagi. Senang bisa mengenal dan dekat denganmu. Maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati. Salam sayang dari yuksil.

22. Pemilik Nim 56, sosok yang baik hati tapi tidak berani menyangkal yang hadir dikehidupan penulis. Terimakasih untuk segala waktu yang diberikan selama menjadi teman cerita, teman tertawa, tema curhat dan teman physical attack. Terimakasih sudah memberikan saran, dukungan dan semangat untuk penulis serta untuk segala hal yang sudah mau direpotkan oleh penulis. Manusia cengeng yang memiliki tanggal dan bulan lahir yang sama seperti penulis, jangan bosan untuk berbagi cerita apapun dengan penulis, karena penulis siap menjadi sosok pendengar yang baik tapi kadang akan menjadi penasehat yang menyebalkan. Si baik hati yang mau berbagi contekan tapi ada kalanya pelit, Terimakasih sudah bersedia berbagi contekan untuk teman ngang-ngongmu ini serta untuk teman-teman yang malas untuk mencari jawaban. Jaga dirimu baik-baik dimanapun posisimu saat ini, semangat juga untukmu yang sekarang lagi berjuang untuk tujuan hidupmu. Senang mengenal dan bisa dekat denganmu. Jangan sungkan untuk berbagi keluh kesah kepada penulis. Maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati. Much Love Yuksil.
23. Pemilik Nim 24, sosok yang baik dengan sifat realistis nya. Terimakasih sudah hadir dikehidupan penulis dan menjadi sosok yang bermakna semasa dibangku perkuliahan. Terimakasih sudah mau bantu beberapa hal, so far terimakasih sudah menjadi sosok penyemangat bagi penulis yang ga pernah gagal bikin aku senyum dan tertawa dengan tingkah randommu. Terimakasih sudah mau mengenal dan menjadi dekat diakhir-akhir pertemuan. Terimakasih untuk mu sudah menunjukkan peran sebagai 'abang' terkhusus bagi yang muda. See u when I see u, because you're really special for me meski kadang menyebalkan. pokoknya Staysafe wherever u are. Jadi kemanapun takdir membawa mu nanti, tolong untuk baik dan selalu bahagia serta jalanin harimu sebaik mungkin. Semangat untukmu yang lagi berjuang untuk tujuan hidup mu, semoga dipermudah dalam hal apapun. Senang bisa mengenal dan dekat denganmu. Jangan sungkan untuk berbagi keluh kesahmu dengan penulis. Maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati. Much Love Silvana.

24. Pemilik Nim 20, Si pintar dengan jiwa introvertnya. Terimakasih kepada sosok ini yang telah mengajarkan banyak hal selama menjadi teman. Terimakasih sudah mau direpotkan tetapi tidak ada hasilnya. Terimakasih untuk setiap respon, masukan, saran serta solusi untuk hal apapun itu. Jangan sungkan untuk berbagi keluh kesah kepada penulis. Maaf dan terimakasih untuk segala hal yang sudah terlewati. Salam Sayang Silvana.
25. Ratri Indriani, Kartika dan Della sitorus terimakasih kepada mereka yang telah membersamai penulis waktu masih maba dahulu, terimakasih untuk canda tawa dan semangat yang telah diberikan kepada penulis dikala itu semoga kita masih bisa menjaga tali silaturahmi sebagai seorang teman, dimana kalian berada saya sebagai penulis akan selalu mendoakan kalian selalu dimudahkan dalam segala hal.
26. Zahra Celly Permata dan Nina Octaviani, terimakasih sudah mau menjadi teman penulis selama ditanah perantauan ini. Terimakasih untuk hadiah-hadiah istimewa yang diberikan kepada penulis. Semangat untuk kalian yang sekarang lagi berjuang menyelesaikan apapun itu, semoga selalu dikuatkan. Salam sayang dari yuksil.
27. Dillah dan Syahrani (2 sejoli yang tak terpisahkan), Dilah sebagai manusia kpopers yang mendambakan sosok tan skin and sweet smile dan syahrani sebagai sosok yang kalem dari medan, sinanggar tuloo. Terimakasih sudah berbagi suka duka selama diperkuliahan ini. Senang bisa mengenal dan dekat dengan kalian . semangat untuk proses yang akan dilewati selanjutnya. Jangan sungkan untuk berbagi suka duka dengan penulis. Salam sayang dari yuksil.
28. Adik asuh 20 dan 21 Fenti dan Okta terimakasih sudah selalu memberikan semangat kepada penulis, semangat untuk untu fenti yang sudah masuk fase penelitian dan untuk okta semangat dengan masa perkuliahannya. Semoga kalian selalu diiringi dengan hal-hal baik nantinya. Tetaplah jadi adik yang baik seperti yang penulis kenal. Jangan patah semangat untuk segala proses yang menyakitkan dan kedepannya semoga kita masih bisa bertemu lagi. Jangan sungkan untuk berbagi keluh kesah kepada kaka, karena kak bersedia mendengarkan. Salam saying dari kak Silvana.

29. Chemistry '19 terimakasih untuk kalian semua yang sudah mampu bertahan dan menyelesaikan semua hal pada saat perkuliahan ini. Terimakasih sudah menjadi tempat dan mampu mengenal satu sama lain, arigatou untuk semua canda, tawa dan sedih selama kurang lebih 4 tahun ini. Senang bisa mengenal kalian semua yang namanya tidak bisa kusebut satu persat yang dipertemukan oleh Pendidikan dan dipisahkan oleh masa depan, sampai jumpa dilain waktu teman-teman sekalian.
30. MyFalinzy (Faiza, Desli dan Nanda). Terimakasih telah menjadi sahabat penulis selama kurang lebih 13 tahun ini. Terimakasih untuk kalian sudah mau direpotkan oleh apapun itu, terimakasih sudah mau mendengarkan cerita yang kadang hanya itu-itu saja. Semoga kita bisa berjumpa lagi dilain kesempatan.
31. Coeg's (Pia, April dan Bella). Terimakasih sudah mau menjadi bestie selama ini, sudah mau mendengarkan hal-hal yang random kadang diluar nalar. Terimakasih sudah menjadi teman yang baik dan berperan dalam kehidupan penulis. Semoga kita dipertemukan lagi dilain kesempatan.
32. Kak alin, manusia baik hati dan memiliki hati yang sabar kukenal lewat social media. Terimakasih kak sudah menjadi sosok yang selalu memberikan semangat, saran, masukan dan solusi untuk setiap masalah kepada penulis. Maksih sudah menjadi sosok yang penyebar dan kukenal tanpa sengaja.
33. Teruntuk sosok yang tidak bisa kusebut Namanya tetapi bisa kutulis dalam skripsi ini "jodoh", kamu adalah salah satu alasan penulis menyelesaikan skripsi ini, meskipun saat ini penulis tidak tahu keberadaanmu entah dibumi bagian mana dan menggenggam tangan siapa. Seperti kata Bj. Habibie "kalau dia dilahirkan memang untuk saya, kamu jungkir balik pun tetap saya yang dapat".
34. Last but not least, skripsi ini saya dedikasikan untuk diri saya sendiri (Silvana Apriani), yang mampu menyelesaikan apa yang sudah menjadi tugasmu. Terimakasih untuk diri sendiri yang telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar kedaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri. Terimakasih juga

kepada Silvana apriani sudah berani bengkit dari kegagalan kemarin dan mampu melwan rasa takut pada keadaan yang tidak ada ujungnya. Jangan pernah menyerah karena setelah ini masih banyak hal-hal yang harus dihadapi. Tetap kuat untuk setiap prosesnya nanti, selalu rendah hati karena itu baru awal dari semuanya.....

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini jaug dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu 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 yang membacanya.

Indralaya, 25 September 2023

Penulis,

Silvana Apriani

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
SUMMARY	vi
RINGKASAN	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xxii
DAFTAR GAMBAR.....	xxv
DAFTAR TABEL	xxvi
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii
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 Metilen Biru	4
2.2 Kitosan	5
2.3 Oksida Grafena (GO)	6
2.4 Metode Hummers Termodifikasi	7
2.5 Komposit Kitosan-GO.....	8
2.6 Adsorpsi	9
2.7 Karakterisasi.....	10
2.7.1 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	10
2.7.2 <i>Brunauer Emmet Teller</i> (BET).....	11
2.7.3 SEM-EDS.....	11

2.7.4 Spektrofotometer UV Vis.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Prosedur Percobaan.....	14
3.3.1 Sintesis <i>Grapehen Oxide</i>	14
3.3.2 Pembuatan Komposit Kitosan-GO.....	15
3.3.3 Pembuatan Larutan induk Metilen Biru	15
3.3.4 Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	16
3.3.5 Penentuan pH _{pzc} (<i>Point Zero Charge</i>).....	16
3.3.6 Adsorpsi Larutan Metilen Biru.....	16
3.3.6.1 Pengaruh waktu kontak	16
3.3.6.2 Pengaruh Konsentrasi	16
3.3.6.3 Pengaruh Temperatur	17
3.3.7 Analisa Data	17
3.3.7.1 Persamaan Debye Scherrer.....	17
3.3.7.2 Perhitungan Daya Serap, Efisiensi dan kapasitas Adsorpsi.....	17
3.3.7.3 Isoterm Langmuir	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil Karakterisasi GO dan Kitosan dengan XRD.....	20
4.2 Hasil Karakterisasi Komposit Kitosan-GO dengan XRD.....	21
4.3 Hasil Karakterisasi komposit kitosan-GO dengan BET	22
4.4 Hasil Karakterisasi Komposit Kitosan-GO dengan SEM-EDX	23
4.5 PH _{pzc} (<i>Point Zero Charge</i>).....	24
4.6 Pengaruh Waktu Kontak terhadap Adsorpsi Metilen Biru	25
4.7 Pengaruh Konsentrasi terhadap Adsorpsi Metilen Biru	26
4.8 Pengaruh Temperatur terhadap Adsorpsi Metilen Biru	27
4.9 Penentuan Isoterm Adsorpsi	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30

DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur dari Zat Warna <i>Methylene Blue</i>	4
Gambar 2. Struktur Chitosan.....	5
Gambar 3. Serbuk Graphene Oxide	6
Gambar 4 Proses <i>X-Rays Diffraction (XRD)</i>	10
Gambar 5. Hasil Karakterisasi GO dan Kitosan dengan XRD	20
Gambar 6. Hasil Karakterisasi Komposit kitosan-GO dengan XRD.....	21
Gambar 7. Morfologi Komposit Kitosan-GO dengan SEM-EDS	23
Gambar 8. Kurva pH _{pzc} (<i>Point Zero Charge</i>).....	25
Gambar 10. Kurva Pengaruh Waktu Kontak	26
Gambar 11. Kurva Pengaruh Konsentrasi.....	27
Gambar 12. Kurva Pengaruh Temperatur	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perbandingan Luas Permukaan BET.....	23
Tabel 2. Komposisi Penyusun Komposit Kitosan-GO	24
Tabel 3. Model Isoterm Adsorpsi.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Prosedur penelitian	38
Lampiran 2. Hasil karakterisasi GO dengan XRD	40
Lampiran 3. Hasil Karakterisasi Kitosan dengan XRD	42
Lampiran 4. Hasil Karakterisasi Kitosan-GO (1:1) dengan XRD	44
Lampiran 5. Hasil Karakterisasi Kitosan-GO (1:3) dengan XRD	46
Lampiran 6. Hasil Karakterisasi Kitosan-GO (1:5) dengan XRD	47
Lampiran 7. Hasil Karakterisasi Kitosan-GO dengan BET	48
Lampiran 8. Hasil Karakterisasi Kitosan-GO dengan SEM-EDS	49
Lampiran 9. Kurva Kalibrasi.....	50
Lampiran 10. Pengaruh Waktu Kontak.....	51
Lampiran 11. Pengaruh Konsentrasi	52
Lampiran 12. Data Isoterm Adsorpsi	53
Lampiran 13. Pengaruh Temperatur	56
Lampiran 14. Gambar Penelitian	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zat warna sangat berperan dalam kehidupan terutama dalam industri tekstil. Pewarna sintetis termasuk ke dalam zat warna yang sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari. Limbah yang dihasilkan dari pewarna sintetis ini keberadaannya sangat mengkhawatirkan, karena sekitar 15% dari total limbah industri tekstil akan dibuang ke lingkungan. Limbah zat warna tersebut dapat mencemari lingkungan karena sulit terdegradasi. Salah satu zat warna yang banyak dimanfaatkan pada dunia perindustrian antara lain metilen biru yang termasuk ke dalam pewarna sintetis (Fajarwati *et al.*, 2015).

Metilen biru merupakan suatu zat pewarna sintetis yang termasuk ke dalam senyawa organik dengan rumus molekul $C_{16}H_{18}N_3SCl$ (Fajarwati *et al.*, 2015). Metilen biru adalah suatu zat pewarna yang bersifat hidrofilik, memiliki sifat kationik dan sering digunakan dalam bidang kimia, biologi, ilmu pengolahan dan industri pewarnaan (Riwayati dkk., 2019). Metilen biru apabila dibuang ke lingkungan akan menyebabkan kerusakan lingkungan, merugikan manusia dan makhluk hidup lainnya (Jia *et al.*, 2017).

Berbagai cara yang dimanfaatkan dalam mengolah pencemaran dari zat warna antara lain dengan berbagai metode yang meliputi adsorpsi, biosorpsi, koagulasi, oksidasi lanjut, ozonisasi, filtrasi membran dan ekstraksi cair. Metode yang paling umum digunakan adalah metode adsorpsi karena metode adsorpsi diyakinkan dapat menghilangkan serta mengurangi polutan limbah air. (Zhu *et al.*, 2020). Metode adsorpsi memiliki interaksi antara analit atau juga adsorbat dengan permukaan zat padat atau adsorben.

Kitosan adalah bentuk deasetilasi kitin dan merupakan senyawa biopolimer terbesar setelah selulosa. Kitosan berbentuk padatan amorf atau bentuknya tidak beraturan yang berwarna keputihan yang memiliki bentuk kristal tetap dari bentuk awal kitin yang murni. Kitosan memiliki rantai yang lebih pendek dibandingkan dengan kitin. Kitosan dapat diolah serta digunakan menjadi adsorben. Selain kitosan, *grapheme oxide* juga bisa digunakan sebagai adsorben karena kemampuannya yang dapat menyerap adsorbat yang hampir sama dengan sifat dari

arang aktif (Sugiyono *et al.*, 2016). *Graphene Oxide* (GO) adalah lapisan 2D dengan molekul dari atom karbon yang ikatannya terdapat oksigen berupa kelompok karboksil (C=O) yang didapatkan dari proses oksida kimia. *Graphene Oxide* (GO) termasuk kedalam senyawa organik karena dapat dimanfaatkan sebagai beberapa aplikasi karena memiliki sifat dan mekanik yang sangat baik (Taufantri dkk., 2016). Metode yang paling banyak digunakan untuk sintesis *graphene oxide* (GO) adalah metode Hummers termodifikasi karena metode ini cocok untuk pembuatan *Graphene Oxide* (GO) dengan biaya yang relatif murah dan sesuai untuk produksi massal serta jumlah bahan kimia yang dibutuhkan lebih sedikit (Tewatia *et al.*, 2020).

Komposit adalah penggabungan dari dua material atau lebih yang apabila digabungkan akan menghasilkan sifat material yang lebih baik dibandingkan material asli yang berupa suatu proses yang dapat digunakan sebagai adsorben dalam menyerap adsorbat baik itu senyawa logam maupun non logam serta sifat magnetik (Zhu *et al.*, 2020). Pada penelitian ini dilakukan sintesis komposit berupa gabungan dari kitosan dan *graphene oxide* (GO). Suatu cara digunakan sebagai sintesis komposit kitosan-*Graphene Oxide* (GO) berupa metode sol gel yang memiliki keunggulan yaitu dapat menghasilkan senyawa dengan tingkat kemurnian yang tinggi (Liza dkk., 2016). *Graphene Oxide* yang digunakan dalam komposit disintesis menggunakan metode Hummers termodifikasi kemudian dikarakterisasi menggunakan *X-Rays Diffraction* (XRD). Komposit kitosan-GO dikarakterisasi dengan XRD, *Brunauer Emmett Teller* (BET), *Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-Ray Spektroskopi* (SEM-EDS). Komposit kitosan-GO hasil sintesis digunakan untuk mengadsorpsi zat warna metilen biru dengan variasi waktu kontak, konsentrasi metilen biru dan temperatur.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik komposit kitosan-GO pada ratio 1:1;1:3 dan 1:5 berdasarkan analisis XRD, BET dan SEM-EDS?
2. Bagaimana kemampuan komposit kitosan-GO dalam mengadsorpsi zat warna metilen biru serta bagaimana menentukan model isoterm adsorpsi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mensintesis komposit kitosan-GO menggunakan metode sol-gel dengan ratio 1:1, 1:3 dan 1:5 serta melakukan karakterisasi menggunakan instrument XRD, BET dan SEM-EDS.
2. Mengadsorpsi zat warna metilen biru menggunakan komposit kitosan-GO dengan variasi waktu kontak, konsentrasi dan temperatur serta menentukan model isotherm adsorpsi dengan menggunakan persamaan Langmuir dan Freundlich.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk menambah pengetahuan mengenai kemampuan sintesis komposit kitosan-GO dalam penyerapan zat warna metilen biru.

DAFTAR PUSTAKA

- Adetayo, A and Runsewe, D. 2019. Synthesis and Fabrication of Graphene and Graphene Oxide. *Journal of Composite Materials*. 9(2) : 207-229.
- Agustin, Y. E., Karsono., dan Samuel, P. 2015. Sintesis Bioplastik dari Kitosan-Pati Kulit Pisang Kepok dengan Penambahan Zat Aditif. *Jurnal Teknik Kimia*. 10(2): 2-16
- Akhavan, O., Bijanzad, K. and Mirsepah, A. 2014. Synthesis of Graphene From Natural and Industrial Carbonaceous Wastes. *RSC Advances*. 4(1): 20441-20448.
- Alimano, M dan Mindiany, S. 2014. Reduksi Ukuran Adsorben Untuk Memperbesar Diameter Pori dalam Upaya Efisiensi Adsorpsi Minyak Jelantah. *Jurnal Teknik Lingkungan ITB*. 20(2) : 1-5.
- Ambroz, F., Thomas, J. M., Vladimir, M and Parkin, P. 2018. Evaluation of the BET Theory for the Characterization of Meso and Microporous MOFs. *Journal Of Small Methods*. 1(1) : 1-2.
- Anggraini, U. M., Abu, H dan Indah,P. 2015. Kinetika Adsorpsi Karbon Aktif dalam Penurunan Konsentrasi Logam Tembaga (cu) dan Timbal (pb). *Jurnal Kinetika*. 12(2): 29-37.
- Baunsele, A. B., dan Missa, H. 202. *Kajian Kinetika Adsorpsi Metilena Biru menggunakan adsorben sabut kelapa*. 5(2) : 76-85.
- Bunaciu, A. A., Udristioiu, E. G. and Aboul-Enein, H. Y. 2015. X-Ray Diffraction: Instrumentation and Applications. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*. 45 (4): 289-299
- Chen, L., Jun, X and Jing, C. 2015. Applications of Scanning Electron Microscopy in Earth Sciences. *Science China Earth Sciencices*. 58(10).
- Dimiev, A. M. and Eigler, S. (2013). Graphene Oxide Fundamentals and Applications. *Journal Of Chemical Information And Modeling*. *Journal of Chemistry*. 1(1) : 20-21.
- Dini, M., linda, S dan Usman. 2015. Pengaruh Penambahan Polydimetilsiloksan terhadap Luas Permukaan dan Suhu Reduksi Katalis Nimo/y-Al₂O₃. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 18(1): 24-28.
- Fajarwati, F. I., Sugiharto, E., dan siswanta, D. 2016. Film of chitosan carboxylmethyl celulocepolyelectrolyte complex as methylene blue adsorbent. *Jurnal ilmu-ilmu MIPA*. 1(1) : 36-37.

- Fauzi, F dan Wipzar, S. B. D. 2021. Analisis Karakteristik Graphene Oxide dan Reduksinya. *Jurnal Fisika*. 11(1): 9-18
- Fayazi, M., Taaher, M. A., Afzali, D and Mostavani, A. 2016. Enhanced Fenton Like Degredation of Methylene Blue by Magnetically Activated Carbon/ Hydrogen Peroxidewith Hydroxilamine as Fenton Enhancer. *Journal of Molecular Liquids*. 2(16): 781-788.
- Girao, A. V and Caputo, G. 2017. Application of Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (SEM-EDS). *Journal of Analytical Chemistry*. 7(5) :153-168.
- Gong, Y., Yingchun, Y., Huixuan, K., Xiaohing, C., Hao, L., Yue, Z., Yimeng, S and Huainhe, S. 2018. Synthesis and Characterization of Graphene Oxide/Chitosan Composite Aerogels with High Mechanical Performance. *Journal of Polymers*. 1(1): 3-11
- Hadayani, N. T., Misbhacul, M., Nanik, I. S dan Rizal, A. M. 2016. Isolasi Bakteri Heterotrofik Anaerobik pada Pengolahan Air Limbah Industri. *Jurnal Riset*. 7(1): 40-48.
- Hakim, L., Made, D dan Muhammad, N. 2019. Karakterisasi Struktur Material Pasir Bongkahan Galian Golongan C dengan Menggunakan X-Ray Diffraction (XRD) di Kota Palangkaraya. *Jurnal Jejaring Matematika dan sains*. 1(1): 44-50.
- Hevira, L., Zilfa., Rahmayeni., Joshua, O.,Ighalo and Rahmiani, Z. 2020. Biosorption of indigo Carmine from Aqueous Solution by Terminalia Catappa Shell. *Journal Pre-proof*. 10(2): 1-10
- 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.
- Jasmal., Sulfikar dan Ramlawati. 2015. Kapasitas Adsorpsi Arang Aktif Ijuk Pohon Aren (*Arenga pinnata*) terhadap Pb. *Jurnal Sainsmat*. 4(1): 57-66
- Jepri. 2016. Karakteristik kekuatan komposit serat kulit pohon terap dengan variasi jumlah lapisan serat. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma. 4.
- Jia, D., Fang, Y., and Yao, K. 2017. Water vapor barrier and mechanical properties of konjac glucomannanchitosan-soy protein isolate edible films. *Food and Bioproducts Processing*. 87(1) : 1-2.
- Jiang, X. J., Fangjun, L., Feng, Y and Chu, Y. 2020. Preparation of Chitosan-Graphene Oxide Composite aerogel by Hydrothermal Method and Its adsorption Property of Methyl Orange. *Journal of Polymers*. 12(1): 2-16.

- Karyasa, I. W. 2013. Studi *X-Ray Fluoresence* dan *X-Ray Diffraction* Terhadap Bidang Belah Batu Pipih Asal Tejakula. *Jurnal sains dan Teknologi*. 2(2) ; 204-212.
- Kumar, S and Koh, J. 2012. Physiochemical, Optical and Biological Activity of Chitosan-chromone Derivative for Biomedical Applications. *International Journal of Molecular Sciences*. 13(1) : 6102-6116
- Kuntari., Naila, S. B dan Meidi, Y. 2017. Kajian Pengaruh Waktu Kontak dan pH Optimum dalam Adsorpsi *Methyl Violet* dan *Methylene Blue* Menggunakan Abu daun Bambu. *Jurnal Kimia*. 1(1):149.
- Kurniasari, I. D dan Maharani, D. K. 2015. Pembuatan Komposit Kitosan Alumina sebagai Agen Fiksasi Zat Warna Rodamin B pada Kain katun. *Journal Of Chemistry*. 4(1) : 75-80.
- Irawan, A. 2019. Kalibrasi Spektrofotometer sebagai Penjaminan Mutu Hasil pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal Of Laboratory*. 1(2) :1-9.
- Leidya, Y. 2020. Pembuatan Kitosan-ZnO dan Uji Fotodegradasi terhadap Methylene Blue. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Manurung, M., Widihati, I., A., G dan Yunilawati. 2022. Arang Aktif Serat Sabut Kelapa dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Ion Kromium (III) dari Larutan Air. 6(2):124-129.
- Masuroh., Algafari, B. M., Titus, L. 2013. Penentuan Ukuran Kristal dengan metode XRD pendekatan persamaan Debye Scherrer. 1(2).
- Munarsetya, m dan Santoso, E. 2015. Pengaruh Komposisi Terhadap Perilaku membrane Komposit PVA/Kitosan/Grafin Oksida yang terikat silang Asam Sulfat. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 4 (2) : 2337-3520.
- Shawwan, M., Meila, A. U., hasan, A and Purnamasari, I. 2006. Kinetic Adsorption Of Activated Carbon in Decreasing Concentraions Of Copper (Cu) and Lead (Pb) Metals. *Jurnal kinetika*. 12(2) : 29-37.
- Mohamed, A and Abdullah, A. 2018. Scanning Electron Microscopy (SEM) : A Review. *International Journal Conference on Hydraulics and Pneumatics*. 1(1): 7-9.
- Musiam, N and Noor, K. 2020. Scanning Electron Microscope : Advantages and Disadvantages in Imaging Components. *International Journal of Current Microbiology and Applied sciences*. 6(5) :11

- Nastiti, E. P and Hidayati, N. 2020. Preparation and characterization of sPEEK-PVA composite membranes with graphene oxide as filler for direct methanol fuel cells. *Eksergi*. 17(2) : 68-72.
- Ningsih, S. K. W., Nizar, U. K. dan Novitria, U. 2017. Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel ZnO Doped Cu²⁺ Melalui Metode Sol-gel. *Eksakta*. 18 (2): 39-51.
- Nurfauziah., Rudi, F., Soebiyono dan Muhammad, R. 2021. Pemanfaatan Kitosan dari Limbah Cangkang Kerang Hijau (Perna Viridis) Sebagai Adsorben Logam Cu. *Jurnal Teknik Kimia*. 1(1): 1-6.
- Nurkhotimah. 2017. Pengaruh Suhu dan pH Terhadap Aktivitas Enzim Fosfatase bakteri Termofilik Sungai Gendol Pasca Erupsi Merapi. *Jurnal Biologi*. 6(8): 467-468.
- Oroh, J., Sappu, F. P dan Lumintang, R. 2015. Analisis Sifat Mekanik Material Komposit dari Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin Unsrat*. 1(1): 1-10.
- Pari, J. 2004. Kajian Struktur Arang Aktif dari Serbuk Gergaji Kayu sebagai Adsorben Emisi Formaldehida Kayu Lapis. *Jurnal Ilmu kehutanan*. 5(3): 200-206.
- Pirando, W. 2014. Preparasi kalsium oksida dari cangkang kerang hijau dan aplikasinya dalam produksi biodiesel dari minyak jelatah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. *Skripsi*. Palembang: Universitas Sriwijaya. 10.
- Politaeva, N., Andrei, Y., Elena, Y., Valentina, C., Klara, T., Sania, E., Liliya, M and Svetlana, L. 2022. Article Graphene Oxide-Chitosan Composites for Water Treatment from Copper Cations. *Journal Of MDPI*. 14 (1) : 143.
- Rahayu, T. F dan Siti, F. 2021. Pengaruh Variasi Konsentrasi Karbon Tempurung Kelapa Terhadap karakteristik Tinta Spidol Whiteboard Ramah Lingkungan. *Jurnal Kartika Kimia*. 4(2): 77-82.
- Ristianingsih, Y., Alit, I dan fauzan, I. 2020. Kesetimbangan Adsorpsi zat warna metilen biru dengan adsorben karbon aktif tongkol jagung terimpregnasi Fe₂O₃. *Journal Teknik Kimia*. 1(1) :43.
- Riwayati, I., Nimatul, F dan Suwardiyono. 2019. Adsorpsi Zat Warna Methylene Blue Menggunakan Abu Alang-alang (*Impereta cylindrica*) Teraktivasi Asam Sulfat. 4(2): 6-11.
- Rizki, A., Ervan, S., Setiaty, P dan Halimatuddahlia. 2019. Pengaruh waktu kontak dan massa adsorben Biji asam jawa (*Tamarindus indica*) dengan aktivator H₃PO₄ terhadap kapasitas adsorpsi zat warna methylene blue. *Jurnal*

Teknik Kimia USU. 8(2) : 54-60.

- Rohmah, A. A. Z., Alifah, N. A F dan Setiyo, G. 2022. Aplikasi kitosan berbasis kulit udang sebagai alternatif substitusi lilin pelapis dalam rangka peningkatan umur simpan buah-buahan : A review. *Journal Of Research*. 2(2) : 120-136.
- Rusadi, E., Widhi, F. M dan Triastuti, S. 2018. Preparasi Komposit Kitosan-Bentonit sebagai Adsorben Zat Warna Methyl Orange. *Journal of Chemical Science*. 7(3) : 208.
- Sabzevari, M., Duncan, E. C and Lee, D. W. 2018. Graphene Oxide–Chitosan Composite Material for Treatment of a Model Dye Effluent.
- Sugiyo., Sulistiyani Hasanah, H and Wijayanti, T. 2016. Synthesis and Optimization Of Chitosan Nanoparticles Of Shrimp as Adsorbent Of PB^{2+} . *Journal Sains Dasar*. 6 (2) : 143-150.
- Tania, L., Karna, W and Wefga, T. 2014. Sintesis Cu(II)/Silika dengan Metode Sol-Gel Sebagai Antibakteri Terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. *Berkala MIPA*. 24(2): 123.
- Taufantri, Y., Irdhawati., Ida, A. R dan Astiti, A. 2016. Sintesis dan Karakterisasi Grafena dengan Metode Reduksi Grafit Oksida Menggunakan Pereduksi Zn. *Jurnal Kimia Valensi*. 2(1): 17-23.
- Tewatia, K. (2020). Synthesis og Graphene Oxide and its Reduction by Green Reducing Agent. *Materials Today:Proceedings*.44(10):3933-3938.
- Wahyuni, N., Imelda, H., Silalahi dan Dina, A. 2019. Isoterm Adsorpsi Fenol Oleh Lempung Alam. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 7(1): 29-37.
- Wang, J., wang, L., Yu, H and Chen, X. 2016. Recwnt progress on synthesis, property and application of modief chitosan: an overview. *International Journal pf biological macromoleculer*. 88: 333-344.
- Wardiyati, S., Adi, W. A dan Winataputra, D. S. 2016. Sintesis dan Karakterisasi Microwave Absorbing Material Berbasis Ni-SiO₂ dengan Metode Sol-Gel. *Jurnal Fisika*. 8(2): 1-6.
- Weizhu., Jiang, X. J., Fangjun, L., Feng, Y and Chu, Y. 2020. Preparation of Chitosan-Graphene Oxide Composite aerogel by Hydrothermal Method and Its adsorption Property of Methyl Orange. *Journal of Polymers*. 12(1): 2-16.
- Wibowo, E, A. P., Aji, N. R. and Widiarti, N. 2017. Synthesis of TiO₂/Chitosan Photocatalyst, TiO₂/Bentonite and Adsorption of Zeolite to Purify Unnes's Water Reservoir. *International Journal of ChemTech Research*. 10 (2): 62-69.

- Xu Y, and Du Y. 2003. Effect of molecular structure of chitosan on protein delivery properties of chitosan nanoparticles. *International Journal of Pharmaceutics* 250(4):215-226
- Xu, Y, N. Z., Ping, W., Zi, Y. Z., Fei, X. C., Aoxiao and Zhi, Y. Y. 2012. Electrodeposition of chitosan/graphene oxide conduit to enhance peripheral nerve regeneration. *Neural Regeneration Research*. 18(1): 207-212.
- Yeti, R., Haris, S., Nurul, I and Fitri, L. 2016. Sintesis Graphene Oxide dan Reduced Graphene Oxide. *Jurnal Seminar Nasional Fisika*. 5(1) : 1-5.
- Yustinah., Hudzaifah. m Maya, A dan Syamsudin. 2020. Keseimbangan Adsorpsi Logam (Pb) dengan Adsorben Tanah Diatomit Secara Batch. *Jurnal Konversi*. 9(12): 17-27
- Zaabaa, N. I., Foa, K.L., Hashima, U. D., Tanb, S. J. C., Liua, W. W and Voona, C. H. 2017. Synthesis of Graphene Oxide using Modified Hummers Method: Solvent Influence. *Procedia Engineering*. 18 (4) : 469-477.
- Zein, R., Putri, R., Hermansyah, A dan Refida, S. 2019. Biosorben Cangkang Pensi (*Corbicula Moltkiana*) Sebagai Penyerap Zat Warna Metanil Yellow ditinjau dari pH dan Model Keseimbangan Adsorpsi. *Jurnal Litbang Industri*. 9(1): 15-22.
- Zhu, H. et al. 200. Photocatalytic Decolorization and Degradation of Congo Red on Innovative Crosslinked Chitosan/ Nano-Cds Composite Catalyst Under Visible Light Irradiation. *Journal of Hazardous Materials*. 169 (1-3): 933-940.
- Zavareh, S., Zarei, M., F. and Azizi, H. 2015. As(III) Adsorption And Antimicrobial Properties of Cu-Chitosan/alumina Nanocomposite. *Chemical Engineering Journal*. 273 (1): 610-621.
- Zulichatun, S., Wiayanti, A., dan Hidayah N. 2015. Analisis Luas Permukaan Zeolit Alam Termodifikasi Dengan Metode BET Menggunakan Surface Area Analyzer (SAA). *Jurnal UNS*. 1(1) : 1-77.