

**PEMBUATAN KITOSAN-ZnO DAN UJI FOTODEGRADASI
TERHADAP *METHYLENE BLUE***

SKRIPSI

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



LEIDYA YULINDA

08031281520081

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBUATAN KITOSAN-ZnO DAN UJI FOTODEGRADASI TERHADAP *METHYLENE BLUE*

SKRIPSI

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

Oleh:

LEIDYA YULINDA

08031281520081

Indralaya, 12 Januari 2021

Pembimbing I



Dr. Ady Mara, M.Si.

NIP. 196404301990031003

Pembimbing II



Dr. Muhammad Said, M.T.

NIP. 197407212001121001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Dr. Ishak Iskandar, M.Sc.

NIP. 197210041997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Pembuatan Kitosan-ZnO dan Uji Fotodegradasi terhadap *Methylene Blue*” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Januari 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Indralaya, 12 Januari 2021

Ketua :

1. **Dr. Ady Mara, M.Si.**
NIP. 196404301990031003



Anggota :

2. **Dr. Muhammad Said, M.T**
NIP. 197407212001121001
3. **Dr. Addy Rachmat, M.Si**
NIP. 197409282000121001
4. **Prof. Dr. Poedji Loekitowati H., M.Si**
NIP. 196808271994022001
5. **Dr. Ferlinahayati, M.Si**
NIP. 19740252000032001



Mengetahui,



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Leidya Yulinda

NIM : 08031281520081

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.

Indaralaya, 12 Januari 2021
Penulis,


Leidya Yulinda
NIM. 08031281520081

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Leidya Yulinda
NIM : 08031281520081
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya meyujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Pembuatan Kitosan-ZnO dan Uji Fotodegradasi Terhadap *Methylene Blue*”. Dengan hak bebas royalti non-ekslusif 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, 12 Januari 2021

Yang menyatakan,



Leidya Yulinda
NIM. 08031281520081

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini sebagai tandasyukur kepada
Allah SWT
Nabi Muhammad SAW

Ku persembahkan karya ini kepada

- ❖ Kedua orang tuaku (Bapak Jhon Leidy, S.T. dan Ibu Linda Destuty A.Md. yang telah memberikan semangat dan kasih sayang serta senantiasa mendoakanku).
- ❖ Saudara/i ku (Thania Aldira, Rio Octara Abrialdi dan Azka Gaviota Alvaro).
- ❖ Pembimbing skripsiku Bapak Dr. Ady Mara, M.Si. dan Dr. Muhammad Said, M.T.
- ❖ Almamaterku Universitas Sriwijaya.

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al-Insyirah: 5-6)”

**“Waktu itu seperti pedang. Jika engkau membunuhnya maka beruntunglah.
Jika tidak, maka dia yang akan membunuhmu (Imam Syafi’i)”**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT dan baginda Nabi Muhammad SAW yang tak henti-hentinya yang telah memberikan syafaat, kasih sayang, kesabaran, kekuatan dan pertolongan kepada penulis sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul : “Pembuatan Kitosan-ZnO dan Uji Fotodegradasi terhadap *Methylene Blue*”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Penelitian dan penyusunan skripsi ini melalui proses yang tidaklah mudah, penulis menyadari bahwa semua ini dapat terwujud karena bantuan dari berbagai pihak baik material maupun moril akhirnya selesai sudah penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada **Bapak Dr. Ady Mara, M.Si.** dan Bapak **Dr. Muhammad Said, M.T** selaku pembimbing. Selain itu penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc. selaku Dekan Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Hasanudin, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Prof. Dr. Poedji Loekitowati H., M.Si, Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si., dan Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si. selaku dosen pembahas dan penguji sidang sarjana yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta saran hingga tersusunnya skripsi ini.
4. Bapak Prof. Aldes Lesbani, Ph.D. selaku dosen Pembimbing Akademik.
5. Seluruh staf Dosen dan Analis Fakultas MIPA Kimia yang telah membimbing selama masa perkuliahan dan memberi ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Kak Iin, Mbak Novi, Kak Teju dan Kak Roni selaku admin jurusan. Terima kasih banyak telah membantu dan memberikan pelayanan administrasi selama perkuliahan hingga penulis menyelesaikan studinya.
7. Kedua orang tuaku tercinta (Jhon Leidy, S.T. dan Linda Destuty A.Md.) yang senantiasa selalu mendo'akan dan mendukung apa yang dea lakukan. Semoga

papa dan mama selalu dilindungi Allah agar InsyaAllah dea selalu berusaha untuk kebahagiaan papa dan mama.

8. Saudara/i ku (Thania Aldira, Rio Octara Abrialdi, dan Azka G. A.) terima kasih sudah saling menyayangi dan melindungi serta menerima kekuranganku seolah tidak terlihat. Semoga kita semua menjadi orang yang sukses dan dapat membanggakan papa dan mama. Serta terima kasih kepada ayuk nisa yang selalu menemani dea dari kecil hingga selesai kuliah sekarang.
9. Segenap keluarga besar yang selalu mendoakan dan mendukung semua aktivitas yang dijalankan.
10. Sahabatku tercinta Widya Twiny Rizki, S.Si., M.Si. yang selalu mendukung, menghibur dan memberi masukan disetiap saat senang maupun sulit. Semoga kita kelak tetap mendukung satu sama lain walaupun jauh nanti.
11. Sahabat-sahabatku (Jeri, Vilantina, Febthy, Vero dan Linda) yang selalu membantu, dan menghibur semasa perkuliahan hingga sekarang. Serta teman-teman kuliahku FMIPA Kimia angkatan 2015.
12. Sahabat-sahabatku (Atira, Mona, Dyas, Vanka Hariz, dan Topek) yang sudah menemani dan membantuku sejak SMA hingga sekarang, semoga kita selalu bersahabat seperti keluarga hingga nanti.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan untuk itu penulis mengharapkan maaf, saran dan masukkan dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 12 Januari 2021

Penulis



Leidya Yulinda

NIM. 08031281520081

SUMMARY

THE SYNTHESIS OF CHITOSAN-ZnO AND PHOTODEGRADATION TEST OF METHYLENE BLUE

Leidya Yulinda: Supervised by Dr. Ady Mara, M.Si. and Dr. Muhammad Said,
M.T.

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

ix + 72 pages, 11 pictures, 5 tables, 25 attachments

Activity test of chitosan-ZnO as a photocatalyst in the photodegradation process of methylene blue has been carried out. The purpose of this study was to determine the effectiveness of chitosan-ZnO composites in the photodegradation process of methylene blue. Chitosan synthesized from shrimp shell waste obtained 52% of the weight of shrimp shell waste. Chitosan-ZnO was composited with three different ratios, which is 1:1, 1:2, and 1:3. The highest crystal size and the highest intensity of characterization angle showed by XRD data, which obtained in chitosan-ZnO 1:3. SEM characterization results showed the presence of ZnO on the chitosan surface and elemental data on the EDX results. The bandgap value counted using UV-Vis DRS data, where chitosan-ZnO 1:3 bandgap value was 3.2 eV. In FTIR characterization, a hydroxyl group was obtained in Chitosan-ZnO. Based on each characterization results, chitosan-ZnO with a ratio of 1:3 was chosen for photocatalyst application. The results showed that the total decomposition of methylene blue in chitosan-ZnO was from 4.8 mg/L to 3.2 mg/L and ZnO to 4.1 mg/L within 60 minutes.

Keyword : Chitosan, ZnO, Photodegradation.

Citation : 43 (1976 – 2019)

RINGKASAN

PEMBUATAN KITOSAN-ZnO DAN UJI FOTODEGRADASI TERHADAP *METHYLENE BLUE*

Leidya Yulinda: Dibimbing oleh Dr. Ady Mara, M.Si. dan Dr. Muhammad Said,
M.T.

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

ix + 72 halaman, 11 gambar, 8 tabel, 25 lampiran.

Uji aktivitas kitosan-ZnO sebagai fotokatalis pada proses fotodegradasi *methylene blue* telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan efektifitas komposit kitosan-ZnO pada proses fotodegradasi *methylene blue*. Kitosan disintesis dari limbah kulit udang diperoleh sebesar 52% dari berat limbah kulit udang. Dilanjutkan dengan pengkompositan kitosan-ZnO dengan tiga rasio berbeda yakni 1:1, 1:2 dan 1:3. Hasil karakterisasi XRD didapatkan ukuran kristal dan sudut karakteristik dengan intensitas tertinggi pada kitosan-ZnO 1:3. Hasil karakterisasi SEM yang menunjukkan adanya ZnO pada permukaan kitosan serta data elemen Zn pada hasil EDX. Dilanjutkan karakterisasi menggunakan UV-Vis DRS sehingga didapatkan nilai bandgap kitosan-ZnO 1:3 sebesar 3,2 eV. Pada karakterisasi FTIR didapatkan gugus hidroksil pada Kitosan-ZnO. Dari seluruh hasil karakterisasi, kitosan-ZnO dengan rasio 1:3 dipilih untuk pengaplikasian sebagai fotokatalis. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa penguraian *methylene blue* secara total pada kitosan-ZnO dari 4,8 mg/L menjadi 3,2 mg/L dan ZnO menjadi 4,1 mg/L dalam waktu 60 menit.

Kata kunci : Kitosan, ZnO, Fotodegradasi

Kutipan : 43 (1976 – 2019)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
SUMMARY.....	ix
RINGKASAN.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kitosan.....	4
2.2 Seng Oksida	6
2.3 <i>Methylene Blue</i>	7
2.4 Fotodegradasi	8
2.5 Adsorpsi	10
2.6 <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)</i>	11
2.7 <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	14
2.8 X-Ray Diffraction (XRD)	15
2.9 Spektrofotometer UV-Vis.....	16
2.10 Spektrofotometer UV-Vis DRS	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Prosedur Penelitian.....	18
3.3.1 Preparasi Kitosan.....	18
3.3.2 Karakterisasi Kitosan.....	19
3.3.3 Preparasi Material Fotokatalis ZnO.....	19
3.3.4 Sintesis Fotokatalis Kitosan-ZnO.....	20
3.3.5 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum dan Pembuatan Kurva Standar <i>Methylene Blue</i>	20
3.3.6 Penentuan Waktu Penyinaran <i>Methylene Blue</i> dengan Kitosan-ZnO	21
3.4 Analisis Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Preparasi Kitosan dari Kulit Udang	24
4.2 Karakterisasi Kitosan dan Kitosan-ZnO dengan XRD	25
4.3 Karakterisasi Kitosan dan Kitosan-ZnO Menggunakan SEM EDX	27
4.4 Karakterisasi Kitosan dan Kitosan-ZnO Menggunakan Uv- Vis DRS	29
4.5 Karakterisasi Kitosan dan Kitosan-ZnO Menggunakan FTIR	30
4.6 Fotodegradasi dan Adsorpsi <i>Methylene Blue</i> Menggunakan Fotokatalis Kitosan-ZnO	33
4.7 Analisis Pengaruh Lama Penyinaran terhadap Proses Fotodegradasi Kitosan-ZnO	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.. ..	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar1. Kulit Udang	4
Gambar 2. Struktur Kimia Kitosan	4
Gambar 3. Reaksi Deproteinasi	5
Gambar 4. Reaksi Deasetilasi	6
Gambar 5. Struktur Senyawa <i>Methylene Blue</i>	7
Gambar 6. Limbah kulit udang dan Kitosan hasil olah limbah kulit udang.....	24
Gambar 7. Spektrum XRD	26
Gambar 8. Hasil SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>) Kitosan dari kulit udang dan Kitosan-ZnO pembesaran 30.000x	28
Gambar 9. Data karakterisasi FTIR	31
Gambar 10. Grafik perbandingan persentase fotodegradasi <i>methylene</i> <i>blue</i> oleh Kitosan-ZnO dan ZnO	33
Gambar 11. Grafik perbandingan persentase <i>methylene blue</i> yang terurai oleh kitosan-ZnO.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Puncak-puncak yang terdeteksi pada kitosan-ZnO	13
Tabel 2. Sudut 2θ pada kitosan-ZnO	26
Tabel 3. Persentase elemen yang terdapat dalam Kitosan dan Kitosan ZnO dari karakterisasi menggunakan EDX	28
Tabel 4. Besar <i>bandgap</i> Kitosan-ZnO	29
Tabel 5. Data interpretasi gugus fungsi dari spektrum FT-IR Kitosan- ZnO sebelum pengaplikasian dan Kitosan-ZnO setelah pengaplikasian sebagai fotokatalis <i>methylene blue</i>	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil EDS dari Kitosan	42
Lampiran 2. Data hasil EDS dari Kitosan-ZnO.....	43
Lampiran 3. Data hasil XRD Kitosan	44
Lampiran 4. Data Hasil XRD Kitosan-ZnO 1:1	46
Lampiran 5. Data Hasil XRD Kitosan-ZnO 1:2	47
Lampiran 6. Data Hasil XRD Kitosan-ZnO 1:3	48
Lampiran 7. Data Hasil Spektrum FTIR Kitosan	49
Lampiran 8. Data Hasil Spektrum FTIR Kitosan-ZnO 1:1	50
Lampiran 9. Data Hasil Spektrum FTIR Kitosan-ZnO 1:2.....	50
Lampiran 10. Data Hasil Spektrum FTIR Kitosan-ZnO 1:3	51
Lampiran 11. Data Hasil Spektrum FTIR Kitosan-ZnO Hasil Aplikasi Adsorpsi <i>Methylene Blue</i>	51
Lampiran 12. Data Hasil Spektrum FTIR ZnO Hasil Aplikasi Adsorpsi <i>Methylene Blue</i>	52
Lampiran 13. Data Hasil UV-Vis DRS ZnO.....	53
Lampiran 14. Data Hasil UV-Vis DRS Kitosan-ZnO 1:1.....	55
Lampiran 15. Data Hasil UV-Vis DRS Kitosan-ZnO 1:2.....	57
Lampiran 16. Data Hasil UV-Vis DRS Kitosan-ZnO 1:3.....	59
Lampiran 17. Kurva Panjang Gelombang Maksimum <i>Methylene Blue</i>	61
Lampiran 18. Kurva Kalibrasi Larutan Standar <i>Methylene Blue</i>	61
Lampiran 19. Data Pengaruh Waktu Tanpa Penyinaran Cahaya UV dan Absorpsi <i>Methylene Blue</i> oleh Kitosan-ZnO	62
Lampiran 20. Data Pengaruh Waktu Penyinaran dengan Cahaya UV dan Absorpsi <i>Methylene Blue</i> oleh Kitosan-ZnO	64
Lampiran 21. Data Pengaruh Waktu Tanpa Penyinaran Cahaya UV dan Absorpsi <i>Methylene Blue</i> oleh ZnO.....	65
Lampiran 22. Data Pengaruh Waktu Penyinaran dengan Cahaya UV dan Absorpsi <i>Methylene Blue</i> oleh ZnO	68
Lampiran 23. Data Persentase Kitosan-ZnO yang Terfotodegradasi	70
Lampiran 24. Data Persentase ZnO yang Terfotodegradasi	70
Lampiran 25. Gambar Penelitian.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nilai ekspor udang Indonesia mencapai 142.000 ton dengan total limbah kulit dan kepala udang yang tidak dimanfaatkan mencapai 60.000 ton. Limbah kulit udang yang melimpah itu dapat dimanfaatkan untuk bahan baku dan produk industri. Dalam limbah kulit udang terkandung senyawa kitosan yang nilai ekonominya tinggi dan hasil olahannya dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan (Dompeipen dkk., 2016). Kitosan merupakan senyawa turunan dari hasil proses deasetilasi kitin yang banyak terkandung didalam hewan laut seperti udang dan kepiting. Kitosan banyak digunakan di berbagai industri kimia (Thariq dkk., 2015)

Kitosan adalah salah satu polimer rantai panjang dengan rumus molekul $(C_8H_{11}NO_4)_n$ dihasilkan dari kitin melalui proses deasetilasi dengan cara menghilangkan gugus asetil (CH_3-CO) menjadi gugus amina (NH_2) (Rathke dan Hudson, 1994). Kitosan berbentuk padatan amorf berwarna putih dengan struktur kristal tetap dari bentuk awal kitin murni. Kitosan mempunyai rantai yang lebih pendek daripada rantai kitin. Kitosan dapat diolah dan dimanfaatkan sebagai bahan penyerap. Kitosan dapat berfungsi sebagai adsorben dalam air karena kitosan mempunyai gugus amina (- NH_2) dan hidroksil (Supriyanti dkk., 2018).

Kitosan diisolasi dari limbah kulit udang melalui empat tahapan reaksi yaitu deproteinasi, demineralisasi, dekolorisasi dan deasetilasi (Dompeipen dkk., 2014). Struktur kimia kitosan dapat dimodifikasi dengan metode fisika dan kimia. Contoh modifikasi fisika yaitu untuk meningkatkan luas area permukaan, situs aktif adsorpsi, dan menurunkan kristalinitas. Sedangkan metode kimia contohnya berupa impregnasi. Hasil dari modifikasi struktur kimia kitosan ini adalah untuk menambah nilai efektifitas dalam menguraikan suatu zat tidak hanya sebagai penyerap (Fatoni dkk., 2020).

Dalam beberapa tahun terakhir, komposit partikel logam berbasis kitosan semakin banyak dipelajari sebagai adsorben alternatif dalam pengolahan air, seperti menggunakan logam, bimetal dan oksida logam. Salah satu oksida logam

yang sering dikombinasikan dengan kitosan adalah ZnO. Seng oksida memang sedang sangat diminati karena kemampuan untuk digunakan dalam bidang ekologi. Sebagai semikonduktor, seng oksida digunakan sebagai fotokatalis dalam proses oksidasi lanjutan untuk pemurnian air dari kontaminan organik. Seng oksida sendiri memiliki jumlah celah pita dengan lebar kurang dari 3,37eV (Gancheva *et.al.*, 2015). Luas permukaan yang besar dan energi permukaan yang tinggi menyebabkan nanopartikel seng oksida cenderung untuk beragregasi. Untuk meningkatkan luas sebaran seng oksida hasil sintesis dimregnasi dengan kitosan agar dapat mengurangi terjadinya aglomerasi antar partikel seng oksida (Novarini dan Wahyudi, 2011). Sehingga ZnO dengan sebaran permukaan yang lebih tinggi diharapkan mampu meningkatkan penguraian zat dengan bantuan cahaya.

Komposit kitosan-ZnO yang disintesis untuk proses fotodegradasi disebut fotokatalis. Dhanavel (2014), melakukan fotodegradasi *methylene blue* dari air menggunakan komposit kitosan ZnO dengan perbandingan ZnO sebesar 40% dari berat kitosan (b/b) yang menghasilkan pemisahan *methylene blue* paling efektif sebanyak 80% dalam waktu 4 jam. Komposit ZnO ini memiliki kapasitas tinggi sebagai adsorben, yang dapat mengeksplorasi strategi biokompatibel dan ramah lingkungan untuk menghilangkan metilen biru, dan dapat digunakan dalam proses pengolahan air (Lin *et.al.*, 2019). Zat warna merupakan salah satu limbah yang keberadaannya mengkhawatikan. Sekitar 15% dari total produksi zat warna di dunia digunakan oleh industri tekstil dan limbahnya dibuang di lingkungan (Houas dkk., 2001). Salah satu zat warna yang banyak digunakan metilen biru karena sifatnya yang mudah larut dalam air dan harganya ekonomis. *Methylene blue* (MB) merupakan senyawa kimia aromatik heterosiklik dengan rumus molekul : C₁₆H₁₈N₃SCl (Fajarwati dkk., 2015).

Zat warna *methylene blue* dapat diuraikan dengan cara fotodegradasi menggunakan komposit kitosan-ZnO. ZnO yang tedapat pada fotokatalis mampu berinteraksi dengan sinar UV sehingga menghasilkan radikal OH yang lebih banyak. Fotodegradasi yaitu proses penguraian senyawa zat organik menjadi senyawa yang lebih aman bagi lingkungan dengan bantuan energi foton. Proses fotodegradasi didasarkan pada prinsip fotokatalitik (Wardhani dkk., 2016).

Penelitian yang dilakukan Dhanavel menggunakan kitosan-ZnO dengan rasio 3:2 sehingga dalam penelitian ini dilakukan sintesis komposit kitosan-ZnO dengan perbandingan rasio kitosan dan ZnO 1:1, 1:2 serta 1:3, dengan variabel waktu penyinaran terhadap efektifitas komposit dalam adsorpsi dan fotodegradasi zat warna *methylene blue* yang diukur konsentrasinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Material yang terbentuk dikarakterisasi menggunakan instrument XRD, FTIR, SEM EDS dan UV-Vis DRS.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh rasio kitosan dan ZnO terhadap proses fotodegradasi.
2. Bagaimana kemampuan kitosan-ZnO dalam fotodegradasi zat warna *methylene blue*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Membuat komposit kitosan-ZnO dan mengkarakterisasi hasilnya menggunakan instrumen FT-IR, XRD, SEM dan Spektrofotometer UV-Vis DRS.
2. Menentukan efektifitas komposit kitosan-ZnO pada proses fotodegradasi *methylene blue*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan nilai ekonomis limbah kulit udang menjadi bahan yang lebih bermanfaat seperti kitosan.
2. Mensintesis kitosan-ZnO menjadi komposit untuk proses fotodegradasi zat warna *methylene blue*
3. Mengetahui kemampuan kitosan-ZnO dalam proses fotodegradasi zat warna *methylene blue*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abolghassem, S., Molaei, S., and Javanshir, S. 2019. Preparation of α -Chitin-Based Nanocomposite as an Effective Biocatalyst for Microwave Aided Domino Reaction. *Journal Heliyon* 5. 1-9.
- Afriani, Y., Fadli, A., Maulana, S., dan Karina, I. 2016. *Sintesis, Kinetika Reaksi dan Aplikasi Kitin dari Cangkang Udang*. Universitas Riau : Riau.
- Agusnar, Harry. 2007. Penggunaan Kitosan dari Tulang Rawan Cumi-Cumi (*Loligo pealli*) Untuk Menurunkan Kadar Ion Logam Cd dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Sains Kimia*. 11 (1): 15 - 20.
- Agustina, S., Swantara, I.M.D., Suartha, I.N. 2015. Isolasi kitin, karakterisasi dan sintesis kitosan dari kulit udang. *Jurnal Kimia*. 9 (2) : 271 - 278.
- Anam, C., Sirojudin, dan Firdausi, K.S. 2007. Analisis Gugus Fungsi pada Sampel Uji Bensin dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi FTIR. *Berkala Fisika*. 10(1):79 - 85.
- Anggraeni, N.D. 2008. Analisa SEM (Scanning Electron Microscopy) dalam Pemantauan Proses Oksidasi Magnetite Menjadi Hematite. *Seminar Nasional VII Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri*. 50-56
- Asip, F., Mardhiah dan Husna. 2008. Uji Efektifitas Cangkang Telur dalam Mengadsorbsi Ion Fe dengan Proses Batch. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(15): 22 - 26.
- Bastaman. 1989. *Studies on Degradation and Extraction of Chitin and Chitosan from Prawn Shells*. The Queen University of Belfast : England.
- Budiman, S., Suryasaputra, D., dan Ristianti, D. 2014. *Fotodegradasi Zat Warna Tekstil dengan Fotokatalis TiO_2 , Al_2O_3 dan H_2O_2* . Universitas Jenderal Ahmad Yani : Cimahi.
- Bunaciu, A.A., Udristioiu, E.G., and Enein, H.Y.A. 2015. X-Ray Diffraction: Instrumenrtation and Application. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*. 45 : 289-299.
- Cox, Caroline. 1998. Permethrin Insecticide Fact Sheet. *Journal of Pesticide Reform*. 18(2): 1-5.

- Debbab, M, Hajjaji, S.E., Amal, H.A., Dahchour, A., Azzouzi, M.E., and Zrineh, A. 2014. Cypermethrin Residues in Fresh Vegetables : Detection by HPLC and LC- ESIMS and Their Effect on Antioxidant Activity. *Material Environment Science*. 5: 2257 – 2266.
- Dehaghi, S.M., Rahmanifar, B., Moradi, A.M., and Azar P.A. 2014. Removal of Permethrin Pesticide from Water by Chitosan-Zinc Oxide Nanoparticles Composite as an Adsorbent. *Journal of Saudi Chemical Society*. 18 : 348 – 355.
- Dompeipen, E.J., Kaimudin, M. dan Dewa, R.P. 2016. Isolasi Kitin dan Kitosan dari Limbah Kulit Udang. *Majalah BIAM*. 12 (1) : 32 - 38.
- Drajat, S., Aziz, H. dan Alif, A. 2008. Seng Oksida (ZnO) Sebagai Fotokatalis pada Proses Degradasi Senyawa Biru Metilen. *Jurnal Riset Kimia*. 1 (2): 179 - 186.
- Eddy, D.R., Ernawati, E.E., Noviyanti, A.R. dan Lubis, R.A. 2016. Pembuatan Fotokatalis Seng Oksida Termodifikasi Silika Sekam Padi. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*. 6 (2): 18 - 23.
- Fernandez, B. R., 2011. *Tugas Kimia Material Spektrroskopi Inframerah (FT-IR) dan Sinar Tampak (UV-Vis)*. Program Studi Kimia Pasca Sarjana Universitas Andalas : Padang.
- Fessenden, R. J dan Joan S. F. 1986. *Kimia Organik Jilid 1 Edisi ke 3*. Erlangga : Jakarta.
- Gancheva, M., Velichkova., M.M., Atanasova, G., Kovacheva, D., and Cukeva., R. 2016. Design and Photocatalytic Activity of Nanosized Zinc Oxides. *Applied Surface Science*. Bulgarian Academy of Sciences : Bulgaria.
- Ghorbani, H.I., Mehr, F.P., Pazoki, h., and Rahmani, B.M. 2015. Synthesis of ZnO Nanoparticles by Precipitation Method. *Oriental Journal of Chemistry*. 3 (2) : 1219 – 1221.
- Gunawan, B. dan Citra, D.A. 2012. Karakterisasi Spektrofotometri IR dan Scanning Electron Microscope (SEM) Sensor Gas dari Bahan Polimer Poly Ethylen Glicol (PEG). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 3 (2) : 7 - 8.
- Karsa, D., Wiradini, G., dan Pratomo, N. 2007. Pembuatan Absorben dari Zeolit Alam dengan Karakteristik Adsorption Properties untuk Kemurnian

- Bioetanol. *Laporan Akhir Penelitian Bidang Energi Penghargaan PT. Rekayasa Industri.* Jurusan Teknik Fisika ITB : Bandung.
- Khan, T.A, Peh, K.K, dan Chang, H.S. 2002. Reporting Degree of Deacetylation Values of Chitosan : The Influences of Analytical Methods. *J.Pharm.Sci.* 5(3) : 205 - 212
- Knoor D. 2004. Functional Properties of Chitin and Chitosan. *Journal Food and Science.* 47 : 36 – 38.
- Kusumaningsih, T., Masykur, A., dan Arief, U. 2004. Pembuatan Kitosan dan Kitin Cngkang Bekicot (*Achatina fulica*). *Biofarmasi.* 2 (2) : 64 - 68.
- Lin, X., Yang, A., Huang, G., Zhou, X., Zhai, Y., Chen, X., and McBean, E. 2019. Treatment of Aquaculture Wastewater Through Chitin/ZnO Composite Photocatalyst. Article Journal Water. 11 (310) : (1-19).
- Marganof. 2003. *Potensi Limbah Udang sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium dan Tembaga) di Perairan.* Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Mohadi, R., Kurniawan, C. dan Yuliasari, N. 2014. Karakterisasi Kitosan dari Cangkang Rajungan dan Tulang Cumi dengan Spektrofotometer FT-IR Serta Penentuan Derajat Deasetilasi dengan Metode Baseline. *Seminar Nasional FMIPA UNSRI.* Universitas Sriwijaya : Indralaya.
- Mulja, M. dan Suharman. 1995. *Analisis Instrumental.* Airlangga University Press : Surabaya
- Muzzarelli, R. A. A. and Jeuniaux, C. 1976. *Chitin.* New York: Pergamon Press.
- Muzarelli R. 1997. *Chitin Handbook.* European Chitin Society.
- Nugroho CS, A., Nurhayati, N. D., Utami. B. 2011. Sintesis dan karakterisasi membran kitosan untuk aplikasi sensor deteksi logam berat. *Molekul.* 6 (2) : 123 -136.
- Nurhasni, Mar'af, A. dan Hendrawati. 2018. Pemanfaatan Kulit Kacang Tanah (*Arachis hipogaea L.*) sebagai Adsorben Zat Warna Metilen Biru. *Jurnal Kimia Valensi Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia.* 4(2): 157 – 167.
- Opeti. 2010. Studi Aplikasi Humin-TiO₂ dengan Metode Batch Untuk Menurunkan KOK Limbah Cair Penenunan Songket dan Fotodegradasi Cr(VI). *Skripsi.* Universitas Sriwijaya : Indralaya

- Rilda, Y., Damara, D., Syukri, Putri, Y.E., Refinel, and Agustien. 2019. Synthesis of ZnO-TiO₂/Chitosan Nanorods by Using Precipitation Methods and Studying Their Structures and Optics Properties at Different Precursor Molar Compositions. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 217(1): 1-8.
- Slamet, S, Riyadi dan Danumulyo, W. 2003. Pengolahan Limbah Logam Berat Chromium (VI) dengan Fotokatalis TiO₂. *Makara Teknologi*. 7(1): 27 - 32.
- Suhartono MT. 1989. *Enzim dan bioteknologi*. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB.
- Terbojevich, M. dan Muzzarelli, RAA. 2000. *Chitosan*. University of Ancona.
- Wardhani, S., Bahari, A. dan Khunur, M.M. 2016. Aktivitas Fotokatalitik Beads TiO₂-N/Zeolit-Kitosan pada Fotodegradasi Metilen Biru (Kajian Pengembangan, Sumber Sinar dan Lama Penyinaran). *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*. 3 (2): 78 - 84.
- Wulandari, I.O., Wardhani, S., dan Purwonugroho, D. 2014. Sintesis dan Karakterisasi Fotokatalis ZnO pada Zeolit. *Kimia Student Journal*. 1 (2): 241 - 247.
- Yanming, D., Congyi, X.U., Jianwei, W., Mian,W., Yusong, W.U., Yonghong, R. 2001. Determination of Degree of Substitution for N-acylated Chitosan Using IR spectra. *Science in Chine*. 44 (2) : 216 - 224.
- Yurnaliza. 2002. *Senyawa Khitin dan Kajian Aktivitas Enzim Mikrobial Pendegradasinya*. Universitas Sumatra Utara : Medan.
- Zhu, Y. and Zhou, Y. 2008. Preparation of Pure ZnO Nanoparticles by a Simple Solid-State Reaction Method. *Applied Physics A*. 92 : 275-278.