

**SINTESIS NANOKOMPOSIT KITOSAN-TiO₂ SERTA
APLIKASINYA SEBAGAI FOTODEGRADASI ZAT WARNA
METILEN BIRU DALAM MEDIUM AIR**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Sains bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh:

Christina Kurniawan

08091003055



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2014

S
541.307
Chr
J
2014.

R: 27413/27995

**SINTESIS NANOKOMPOSIT KITOSAN-TiO₂ SERTA
APLIKASINYA SEBAGAI FOTODEGRADASI ZAT WARNA
METILEN BIRU DALAM MEDIUM AIR**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Sains bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh:

Christina Kurniawan

08091003055



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2014

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Sintesis Nanokomposit Kitosan-TiO₂ Serta Aplikasinya
Sebagai Fotodegradasi Zat Warna Metilen Biru Dalam
Medium Air

Nama Mahasiswa : CHRISTINA KURNIAWAN

NIM : 08091003055

Jurusan : KIMIA

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 18 Desember 2013

Indralaya, Januari 2014

Pembimbing:

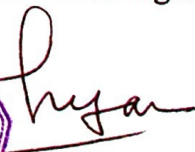
1. Dr.rer.nat. Risfidian Mohadi, M.Si.

()

2. Nova Yuliasari, M.Si.

()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam


Dr. Suheryanto, M.Si.
NIP. 196006251989031006



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Sintesis Nanokomposit Kitosan-TiO₂ Serta Aplikasinya
Sebagai Fotodegradasi Zat Warna Metilen Biru Dalam
Medium Air

Nama Mahasiswa : CHRISTINA KURNIAWAN

NIM : 08091003055

Jurusan : KIMIA

Telah dipertahankan dihadapan Penguji dalam Sidang Sarjana Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada tanggal 18 Desember
2013 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang
diberikan.

Indralaya, Januari 2014


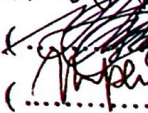
Pembimbing:

1. Dr.rer.nat. Risfidian Mohadi, M.Si.
2. Nova Yuliasari, M.Si.

()
()

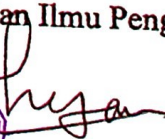
Pembahas:

1. Dra. Fatma, M.S.
2. Dr. Hasanudin, M.Si.
3. Nurlisa Hidayati, M.Si.

()
()
()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam




Dr. Suneryanto, M.Si.
NIP. 196006251989031006

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Christina Kurniawan

NIM : 08091003055

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 Satu (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, Januari 2014

Penulis,



Christina Kurniawan

08091003055

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

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

Nama Mahasiswa : Christina Kurniawan
NIM : 08091003055
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 Nanokomposit Kitosan-TiO₂ Serta Aplikasinya Sebagai Fotodegradasi Zat Warna Metilen Biru Dalam Medium Air”.

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/ 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, Januari 2014

Yang menyatakan,



Christina Kurniawan

08091003055

HALAMAN PERSEMBAHAN

kupersembahkan karya kecilku ini untuk:

- ⊕ *TUHAN YESUS*
- ⊕ *Papa dan Mama*
- ⊕ *Koko*
- ⊕ *Sahabat dan Teman-temanku*
- ⊕ *Almamaterku*

2 Korintus 12:9a

"Cukuplah kasih karunia-KU bagimu, sebab justru dalam kelemahanlah kuasa-KU menjadi sempurna"

"Tuhan mengulurkan tangan-Nya untuk menolong mereka yang telah berusaha keras"

KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera,

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang begitu pengasih dan penyayang atas segala karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan Skripsi yang berjudul "Sintesis Nanokomposit Kitosan-TiO₂ Serta Aplikasinya Sebagai Fotodegradasi Zat Warna Metilen Biru Dalam Medium Air", yang dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di bidang studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya sebagai Lembaga Pendidik yang mendidik penulis hingga mencapai Gelar Sarjana Sains. Ucapan terima kasih dari hati yang paling dalam juga penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
2. Bapak **Dr. Suheryanto, M.Si** selaku ketua jurusan kimia.
3. Bapak **Dr.rer.nat Risfidian Mohadi, M.Si.** selaku Pembimbing Utama dalam penyelesaian Tugas Akhir dan Skripsi ini, Terima kasih atas setiap waktu yang Bapak berikan, bimbingan, perhatian dan kesabarannya selama ini dalam membimbing penulis.
4. Ibu **Nova Yuliasari, M.Si.** selaku Pembimbing Kedua dalam penyelesaian Tugas Akhir dan Skripsi ini, Terima kasih atas setiap waktu yang Ibu berikan, bimbingan, perhatian dan kesabarannya selama ini dalam membimbing penulis.
5. Ibu Dosen Pembahas **Nurlisa Hidayati, M.Si.** dan Ibu **Dra. Fatma, M.S.**, serta Bapak **Dr. Hasanudin, M.Si.** yang telah memberi saran dan masukan yang sangat membangun dalam skripsi ini.
6. Ibu **Dr. Ferlinahayati, M.Si.**, selaku Pembimbing Akademik, Terima kasih atas waktu dan bimbingannya selama studi penulis.
7. Seluruh dosen yang telah memberikan pengajaran hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan Skripsi.

8. Seluruh analis jurusan kimia, seluruh staf karyawan dan karyawan FMIPA dan Jurusan Kimia.
9. Untuk Papa dan Mamaku tersayang (**Yun Kurniawan & Ribka Lieman**) yang telah memberikan dan melakukan semua hal yang terbaik didalam hidupku. Terima kasih buat Doa, Motivasi, Perhatian, Kesabaran dan Kepedulian yang Papa dan Mama berikan selama ini.
10. Untuk Koko (**Andreas Kurniawan**), Terima kasih untuk semua hal yang diberikan kepada adiknyanya selama kuliah. Untuk keluarga besarku, Terima kasih untuk perhatian dan semangatnya.
11. Untuk Ii **Yivitha** dan Ibu **Farida**, Terima kasih untuk bantuan yang diberikan.
12. Untuk Sahabatku (**Mei Siang dan Elis**), Terima kasih untuk semua hal yang kita jalani, baik suka maupun duka, untuk dukungannya dan waktunya untuk mendengarkan setiap keluh kesahku ^_*
13. Untuk Sahabatku yang Tergokil di Kampus, *Grup 4* (**Bro Des, Bro Din, dan Bro Pus**), Terima kasih untuk suka dan duka yang mewarnai Kerja Praktek kita selama di PT. Timah Tbk, serta bantuan, semangat, dan waktu kebersamaan yang kita jalani bersama. *Gooo Grup 4!! ^_^*
14. Untuk Sahabatku (**Iis, Bro El, Astri**), Terima kasih buat bantuan, semangat, dan waktu kebersamaan yang kita jalani bersama.^^
15. Terima kasih juga untuk temanku **Taufiq**, makasih buat TiO₂ yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Sukses yah Fiq untuk penelitian Biodieselnnya.
16. Terima kasih juga untuk teman-teman Kimia 2009 (Okta, Yosi, Mak Fit, Ines, Mbak Win, Euis, Dedet, Yunichi, Cha2, Hesty, Jojo, Nurul, Hely, Vide, Siska, Puput, Itok, Daus, Adi, Frengky, Angga, Idoet, Rini, Barus, Angel, Lian, Iip, Laura, Elyn, Ricce, Winda, Ummi, Mila, Dwi, Icha, Yetno, Mastur, Yuni, serta Cumi) untuk tiap kenangan indah selama kuliah yang kalian ukirkan didalam hidupku.

17. Untuk kakak tingkat 2008 (mbak **Kiki** dan mbak **Tami**), makasih buat bantuan, semangat, serta kenangan indah yang diberikan selama penelitian di Lab. *I'll miss that moment^^*
18. Untuk adek tingkat 2010-2013 semangat berjuang untuk praktikum dan juga untuk almamater kita.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Tuhan memberkati.

Indralaya, Januari 2014

Penulis

**SYNTHESIS OF NANOCOMPOSITE CHITOSAN-TiO₂ AND ITS
APPLICATION TO PHOTODEGRADATION OF METHYLENE BLUE IN
AQUEOUS MEDIUM**

by

CHRISTINA KURNIAWAN

NIM: 08091003055

ABSTRACT

Synthesis of nanocomposite chitosan-TiO₂ have been done. Nanocomposite made of chitosan was isolated from crab shell as chitosan- α and squid pens as chitosan- β . The nanocomposite was applied for photodegradation of methylene blue in aqueous medium. Nanocomposite has synthesized by combining the function of chitosan as supporting material and TiO₂ that have high photocatalytic activity. The characterization of nanocomposite chitosan-TiO₂ with FTIR and SEM/EDX analysis showed the functional groups and surface morphology of the nanocomposite chitosan-TiO₂. FTIR spectra shows adsorption band of O-Ti-O at 677-695 cm⁻¹, and characteristic of adsorption band from chitosan at wavenumbers 1600 cm⁻¹ for -NH₂ and 3400 cm⁻¹ for -OH. From SEM/EDX analysis can be seen that TiO₂ has been distributed evenly on surface of chitosan. Nanocomposite chitosan-TiO₂ from crab shell and squid pens able to photodegrade of methylene blue in aqueous medium by UV light irradiated at optimum wavelength 660 nm and produces percent photodegradation are 59,48% and 59,82%, respectively.

Keyword: chitosan, nanocomposite, methylene blue, TiO₂.

**SINTESIS NANOKOMPOSIT KITOSAN-TiO₂ SERTA APLIKASINYA
SEBAGAI FOTODEGRADASI ZAT WARNA METILEN BIRU DALAM
MEDIUM AIR**

oleh

CHRISTINA KURNIAWAN

NIM: 08091003055

ABSTRAK

Telah dilakukan sintesis nanokomposit kitosan-TiO₂. Nanokomposit dihasilkan dari cangkang rajungan sebagai α -kitosan dan tulang rawan cumi sebagai β -kitosan. Nanokomposit diaplikasikan untuk fotodegradasi zat warna metilen biru didalam medium air. Nanokomposit disintesis dengan menggabungkan fungsi kitosan sebagai material pendukung dan TiO₂ yang mempunyai aktivitas fotokatalitik tinggi. Karakterisasi nanokomposit kitosan-TiO₂ dengan analisis FTIR dan SEM/EDX menunjukkan gugus fungsi dan morfologi permukaan dari nanokomposit kitosan-TiO₂. Analisis FTIR menunjukkan serapan O-Ti-O pada 677-695 cm⁻¹ dan serapan khas dari kitosan pada bilangan gelombang 1600 cm⁻¹ untuk NH₂ dan 3400 cm⁻¹ untuk OH. Dari analisis SEM/EDX dapat diketahui bahwa TiO₂ terdistribusi secara merata pada permukaan kitosan. Nanokomposit kitosan-TiO₂ dari rajungan dan cumi-cumi mampu mendegradasi metilen biru didalam medium air dengan bantuan cahaya UV pada panjang gelombang optimum 660 nm masing-masing dengan persen fotodegradasi sebesar 59,48% dan 59,82%.

Kata kunci: kitosan, nanokomposit, metilen biru, TiO₂.

140319

27 JAN 2014

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	x
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kitin dan Kitosan	5
2.1.1. Cangkang Rajungan	9
2.1.2. Tulang Cumi	11
2.2. Fotokatalitik TiO ₂	12
2.3. Nanopartikel TiO ₂	14
2.4. Nanokomposit	16
2.5. Metilen Biru	18
2.6. Spektrofotometer FT-IR	19
2.7. <i>Scanning Electron Microscope</i>	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Waktu dan Tempat	23
3.2. Alat dan Bahan	23
3.2.1. Alat	23
3.2.2. Bahan	23
3.3. Prosedur Penelitian	24
3.3.1. Sampel Cangkang Rajungan dan Tulang Cumi	24
3.3.2. Preparasi Kitosan dari Cangkang Rajungan.....	24
3.3.3. Preparasi Kitosan dari Tulang Cumi	25
3.3.4. Sintesis Nanokomposit Kitosan-TiO ₂ dari Cangkang Rajungan dan Tulang Cumi	27
3.3.5. Penentuan Panjang Gelombang dan Pembuatan Kurva Standar Larutan Metilen Biru	27
3.3.6. Penentuan Aktivitas Nanokomposit Kitosan-TiO ₂ dan TiO ₂ terhadap Fotodegradasi dan Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru	28
3.4. Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Preparasi Kitin dan Kitosan dari Cangkang Rajungan dan Tulang Cumi	31
4.2. Karakterisasi Cangkang Rajungan dan Tulang Cumi dengan Spektrofotometer FT-IR	33
4.3. Karakterisasi Kitosan dari Cangkang Rajungan dan Tulang Cumi dengan Spektrofotometer FT-IR	35
4.4. Karakterisasi Nanokomposit Kitosan-TiO ₂ dengan Spektrofotometer FT-IR	38
4.5. Karakterisasi Nanokomposit Kitosan-TiO ₂ dengan SEM/EDX	40
4.6. Panjang Gelombang dan Kurva Standar Larutan Metilen Biru	44

4.7. Aktivitas Nanokomposit Kitosan-TiO ₂ dan TiO ₂ terhadap Fotodegradasi dan Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar 1.	Struktur molekul kitin dan kitosan	5
Gambar 2.	<i>Scanning Electron Microscope</i> untuk kitin hasil sintesis dan kitin yang telah dimurnikan dengan perbesaran 5.000x	8
Gambar 3.	<i>Scanning Electron Microscope</i> kitosan dengan variasi waktu deasetilasi kitin (a) 60 menit, (b) 90 menit, dan (c) 120 menit dengan perbesaran 5.000x	8
Gambar 4.	Rajungan	10
Gambar 5.	Tulang rawan cumi	11
Gambar 6.	<i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) untuk nanopartikel TiO ₂ dengan perbesaran 30.000x	15
Gambar 7.	<i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) untuk nanokomposit kitosan-TiO ₂ dengan perbesaran 2.000x	17
Gambar 8.	Struktur metilen biru	18
Gambar 9.	Contoh spektrum FT-IR pada perhitungan dengan metode <i>base line</i>	20
Gambar 10.	Spektrum FT-IR tulang cumi dan cangkang rajungan sebelum perlakuan.....	33
Gambar 11.	Spektrum FT-IR kitosan dari cangkang rajungan dan tulang cumi	36
Gambar 12.	Spektrum FT-IR nanokomposit kitosan-TiO ₂ dari cangkang rajungan dan tulang cumi	38
Gambar 13.	<i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) nanokomposit kitosan-TiO ₂ untuk tulang cumi dan cangkang rajungan dengan perbesaran 1.000x	40
Gambar 14.	<i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) nanokomposit kitosan-TiO ₂ untuk tulang cumi dan cangkang rajungan dengan perbesaran 10.000x	41

Gambar 15.	Data analisa EDX dari nanokomposit kitosan-TiO ₂ dari tulang cumi dan cangkang rajungan	41
Gambar 16.	Grafik hubungan antara konsentrasi dan persentase fotodegradasi metilen biru oleh nanokomposit kitosan-TiO ₂ dan TiO ₂ dengan disinari cahaya UV	45
Gambar 17.	Grafik hubungan antara konsentrasi dan persentase adsorpsi metilen biru oleh nanokomposit kitosan-TiO ₂ tanpa disinari cahaya UV	47

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1. Serapan FT-IR karakteristik untuk kitin dan kitosan	7
Tabel 2. Karakteristik kitosan	9
Tabel 3. Rendemen dan tekstur kitin yang dihasilkan.....	32
Tabel 4. Rendemen dan tekstur kitosan yang dihasilkan	33
Tabel 5. Persentase unsur dan oksida dalam nanokomposit kitosan-TiO ₂ dari tulang cumi	42
Tabel 6. Persentase unsur dan oksida dalam nanokomposit kitosan-TiO ₂ dari cangkang rajungan	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Diagram alir pembuatan nanokomposit kitosan-TiO ₂ dari rajungan dan tulang cumi	54
Lampiran 2. Data spektrum FT-IR untuk cangkang rajungan sebelum perlakuan.....	55
Lampiran 3. Data spektrum FT-IR untuk tulang cumi sebelum perlakuan	56
Lampiran 4. Data spektrum FT-IR untuk kitosan dari cangkang rajungan	57
Lampiran 5. Perhitungan derajat deasetilasi dari data FT-IR untuk kitosan dari cangkang rajungan	58
Lampiran 6. Data spektrum FT-IR untuk kitosan dari tulang cumi	59
Lampiran 7. Perhitungan derajat deasetilasi dari data FT-IR untuk kitosan dari tulang cumi	60
Lampiran 8. Data spektrum FT-IR untuk nanokomposit kitosan-TiO ₂ dari cangkang rajungan	61
Lampiran 9. Data spektrum FT-IR untuk nanokomposit kitosan-TiO ₂ dari tulang cumi	62
Lampiran 10. Panjang gelombang dari larutan metilen biru 6 mg/L	63
Lampiran 11. Kurva larutan standar metilen biru	64
Lampiran 12. Data hasil pengamatan dan contoh perhitungan	65
Lampiran 13. Data SEM-EDX untuk nanokomposit kitosan-TiO ₂ dari cangkang rajungan	77
Lampiran 14. Data SEM-EDX untuk nanokomposit kitosan-TiO ₂ dari tulang cumi	78
Lampiran 15. Data SEM-EDX untuk persentase unsur dari kitosan cangkang rajungan pada nanokomposit kitosan-TiO ₂	79
Lampiran 16. Data SEM-EDX untuk persentase unsur dari kitosan tulang cumi pada nanokomposit kitosan-TiO ₂	80
Lampiran 17. Foto alat dan bahan penelitian	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Studi mengenai pemanfaatan kitosan telah banyak dilakukan, baik dalam bentuk serpih, butiran, membran, maupun *gel* (Wahyono, 2010). Kitosan yang merupakan biopolimer alam dengan sumber melimpah dapat dimanfaatkan di bidang industri modern, diantaranya sebagai pengkhelat logam, pengawet alami, antioksidan, penyerap zat warna, serta dapat digunakan untuk pemisahan protein. Struktur kitosan yang memiliki gugus reaktif $-NH_2$ dan $-OH$, serta sifat polikationik dari kitosan menjadi dasar pemanfaatan kitosan dalam berbagai bidang (Wiyarsi, 2008). Ferdiansyah (2005) menjelaskan bahwa sifat biokompatibel, *biodegradable* dan nontoksik yang dimiliki oleh kitosan, merekomendasikan penggunaan senyawa ini kedalam industri ramah lingkungan.

Kitosan yang merupakan senyawa turunan dari kitin dihasilkan dari proses deasetilasi dengan menggunakan NaOH konsentrasi tinggi, dimana sebagian besar kitin dan turunannya dihasilkan oleh hewan *crustacea* (Brine dan Paul, 1981). Muzzarelli dan Jeuniaux (1976) telah melaporkan bahwa kitin memiliki struktur yang berbeda-beda, yakni kitin- α , kitin- β , dan kitin- γ . Kitin yang dihasilkan dari cangkang hewan *crustacea*, misalnya udang atau rajungan memiliki struktur α -kitin, sedangkan untuk struktur β -kitin dan γ -kitin masing-masing dihasilkan oleh tulang cumi dan *fungi* (Muzzarelli dan Jeuniaux, 1976). Kitin dengan struktur α mempunyai struktur yang sangat rapat dengan ikatan antiparalel, sedangkan kitin-

β dan γ cenderung mempunyai struktur yang lebih terbuka dan fleksibel (Rochima, 2005). Chandumpai *et al.* (2004) didalam penelitiannya telah membandingkan kandungan kitosan yang dihasilkan dari cangkang udang dengan tulang cumi, dimana persentase kitosan yang dihasilkan dari serbuk tulang cumi sekitar 25-30% dari berat keringnya, sedangkan untuk kitosan yang dihasilkan dari serbuk cangkang udang yakni sekitar 15-20% dari berat keringnya. Hasil dari penelitian Rahayu dan Purnavita (2007) didapat bahwa kitosan yang dihasilkan dari serbuk cangkang rajungan sekitar 20-30% dari berat keringnya. Perbedaan persentase kitosan yang dihasilkan dari tulang cumi dan cangkang *crustacea* dapat dijadikan sebagai perbandingan terhadap pemanfaatan kitosan tersebut.

Oksida logam Titanium dioksida (TiO_2) merupakan material semikonduktor yang mempunyai aktivitas fotokatalitik relatif tinggi. Pada penelitian ini, TiO_2 akan didispersikan kedalam kitosan yang bertindak sebagai *supporting material* untuk pembuatan nanokomposit kitosan- TiO_2 . Nanokomposit kitosan- TiO_2 yang terbentuk menggabungkan antara fungsi kitosan sebagai adsorben dan TiO_2 yang mempunyai aktifitas fotokatalitik tinggi (Mohadi dkk., 2009). Penelitian ini juga membandingkan penggunaan kitosan dari cangkang rajungan yang mempunyai struktur- α dan tulang cumi yang mempunyai struktur- β . Kitosan yang dihasilkan dari proses deasetilasi kitin dari tulang cumi dan cangkang rajungan kemudian dikarakterisasi gugus fungsi dan ditentukan derajat deasetilasinya dengan spektrofotometer FT-IR. Selain itu, nanokomposit kitosan- TiO_2 yang dihasilkan juga dikarakterisasi gugus fungsi dan kadar unsurnya masing-masing dengan spektrofotometer FT-IR dan SEM/EDX, untuk kemudian

diuji aktivitas fotokatalitiknya didalam fotodegradasi zat warna metilen biru yang digunakan dalam proses pewarnaan pada industri tekstil. Nanokomposit kitosan-TiO₂ diharapkan dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mengurangi sifat toksik dari metilen biru yang dapat menaikkan kadar COD di perairan (Palupi, 2006).

1.2. Rumusan Masalah

Kitin yang terdapat didalam cangkang rajungan dan tulang cumi memiliki struktur yang berbeda, yakni berupa kitin- α dan kitin- β . Kitin dengan struktur yang berbeda tersebut kemudian dipreparasi menjadi kitosan- α dan kitosan- β sebagai *supporting material* dan diperkaya dengan dispersi dari nanopartikel TiO₂ untuk pembuatan nanokomposit kitosan-TiO₂. Adapun kitosan yang berfungsi sebagai adsorben dan TiO₂ yang mempunyai aktifitas fotokatalitik, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan nanokomposit kitosan-TiO₂ didalam fotodegradasi zat warna metilen biru didalam medium air. Selain itu, struktur β -kitosan yang cenderung lebih terbuka dibandingkan struktur α -kitosan dapat dijadikan sebagai pembanding pada proses fotodegradasi metilen biru.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang dicapai dalam penelitian adalah:

1. Isolasi kitin- α dari cangkang rajungan dan kitin- β dari tulang cumi untuk dipreparasi masing-masing menjadi kitosan- α dan kitosan- β .

2. Karakterisasi kitosan- α dan kitosan- β hasil deasetilasi dengan spektrofotometer FT-IR untuk penentuan derajat deasetilasi.
3. Pembuatan nanokomposit kitosan-TiO₂ dan karakterisasinya menggunakan spektrofotometer FT-IR dan SEM/EDX, serta aplikasi nanokomposit kitosan-TiO₂ untuk fotodegradasi zat warna metilen biru didalam medium air.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam hal pengembangan dan pemanfaatan cangkang rajungan dan tulang cumi yang mengandung kitin, serta modifikasinya sebagai nanokomposit kitosan-TiO₂ untuk keperluan penanganan pencemaran perairan, seperti limbah zat warna melalui pendekatan aktivitas fotokatalitik TiO₂.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexandre, M. dan Phillipe D. (2000). Polymer-layered silicate nanocomposites: preparation, properties and uses of a new class of materials. *Materials Science and Engineering, R: Reports*, Vol. 28, 1-63, ISSN 0927-796X.
- Agustri, A. A. (2012). *Preparasi dan Karakterisasi Bioplastik dari Air Cucian Beras dengan Penambahan Kitosan*. Skripsi Sarjana Sains, FKIP Kimia Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Alagumuthu, G. dan T. Anantha K. (2013). Synthesis and Characterization of Chitosan/TiO₂ Nanocomposites Using Liquid Phase Deposition Technique. *International Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, Vol. 4, No. 1, pp. 105-111.
- Aliah, H.; A. Sawitri; M. P. Aji; A. Setiawan; E. Sustini; M. Budiman; dan M. Abdullah. (2012). Pelapisan Partikel TiO₂ pada Polimer Polipropilena dan Aplikasinya sebagai Reusable Photocatalyst. *Prosiding Seminar Nasional Material*, FMIPA Fisika Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Andayani, W. dan Agustin S. (2007). Karakterisasi Katalis TiO₂ dan TiO₂/Karbon Aktif yang Diimobilisasikan Pada Pelat Titanium. *Indo. J. Chem*, 7 (3), 238-242.
- Anggraeni, E. (2012). *Penggunaan Kitosan sebagai Pengawet Alami terhadap Mutu Daging Ayam Segar selama Penyimpanan Suhu Ruang*. Skripsi Sarjana Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Brine, C. J. dan Paul R. A. (1981). Chitin Variability with Species and Method of Preparation. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 69B, 283-286.
- Chandumpai, A.; Narongsak S.; Damrongsak F.; Prasart S. (2004). Preparation and Physico-chemical Characterization of Chitin and Chitosan from The Pens of The Squid Species, *Loligo lessoniana* and *Loligo formosana*. *Carbohydrate Polymers* 58: 467-474.
- Danggi, E. (2008). *Aplikasi Kitosan dengan Penambahan Esensial Oil Kunyit Sebagai Pengawet dan Edible Coating Produk Tahu*. Tesis Magister Sains yang dipublikasikan, Pascasarjana Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Elizabeth, I. R. (2011). *Biosintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Silika (SiO₂) dari Sekam oleh *Fusarium oxysporum**. Skripsi Sarjana Sains, FMIPA Biokimia Institut Pertanian Bogor: Bogor.

- Ferdiansyah, V. (2005). *Pemanfaatan Kitosan dari Cangkang Udang Sebagai Matriks Penyangga pada Imobilisasi Enzim Protease*. Skripsi Sarjana Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Fernandez-Kim, S. (2004). *Physicochemical And Functional Properties of Crawfish Chitosan As Affected by different Processing Protocols*. Thesis of Department of Food Science, Seoul National University.
- Gunawan, B. dan Citra D. A. (2012). Karakterisasi Spektrofometri IR dan Scanning Electron Microscope (SEM) Sensor Gas dari Bahan Polimer Poly Ethylen Glycol (PEG). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 3 (2), pp. 7-8.
- Hermanus, D. K. N. (2012). *Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Kulit Kayu Mahoni (Swietenia macrophylla King.) sebagai Bahan Suplemen antihiperkolesterolemia*. Skripsi Sarjana Sains, FMIPA Biokimia Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Kumirska, J.; Malgorzata C.; Zbigniew K.; Anna B.; Krzysztof B.; Jorg T.; dan Piotr S. (2010). Application of Spectroscopic Methods for Structural Analysis of Chitin and Chitosan. *Journal Marine Drugs*, 8, 1567-1636.
- Kusumo, D. E. (2011). *Preparasi Nanopartikel Titania Menggunakan Aseton Beramonia Sebagai Media Reaksi serta Hasil Karakterisasinya*. Tesis Magister Sains yang dipublikasikan, Universitas Indonesia: Depok.
- Mohadi, R.; Nurlisa H.; dan Miranda R. (2009). Synthesis and Characterization of Composite Fe-chitosan and Its Application for Wastewater Treatment. *Proceeding of 1st International Conference on Advances in Wastewater Treatment and Reuse, Tehran. Iran*.
- Muzzarelli, R. A. A. dan Jeuniaux, C. (1976). In R. A. A. Muzzarelli (Ed.), *Chitin*. New York: Pergamon Press.
- Naimah, S. dan Rahyani, E. (2011). Efek Fotokatalisis Nano TiO₂ terhadap Mekanisme Antimikrobia *E. Coli* dan *Salmonella*. *Jurnal Riset Industri*, Vol. V, No. 2, Hal. 113-120.
- Nurdin, M. (2007). Degradasi Fotoelektrokatalitik pada Potassium Hydrogen Pthalate. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*, Vol. 10, No. 2.
- Nuryadin, B. W.; Ahmad R. M.; Khairuddin; Mikrajuddin A.; dan Khairurrijal. (2009). Pengembangan Reaktor Spray Pyrolysis dan Spray Drying untuk Sintesis Partikel Oksida dan Partikel Komposit Berbentuk Bulat dan Berukuran Mikrometer. *Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi*, Vol. 2, No. 2, hal. 1-4.

- Palupi, E. (2006). *Degradasi Methylene Blue dengan Metode Fotokatalisis dan Fotoelektrokatalisis Menggunakan Film TiO₂*. Skripsi Sarjana Sains, FMIPA Fisika Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Prabaharan, M. dan Jayakumar, R. (2011). Polymeric Bionanocomposites as Promising Materials for Controlled Drug Delivery. *Adv. Polymer Sci*, Vol. 244, Hal. 1.
- Rahayu, L. H. dan Purnavita, S. (2007). Optimasi Pembuatan Kitosan dari Kitin Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) untuk Adsorben Ion Logam Merkuri. *Jurnal Reaktor*, Vol. 11, No. 1, Hal. 45-49.
- Rochima, Emma. (2005). Aplikasi Kitin Deasetilase Termotabil dari *Bacillus papandayan* K29-14 asal Kawah Kamojang Jawa Barat pada Pembuatan Kitosan. *Tesis Magister Sains yang dipublikasikan*, Pascasarjana Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Saefudin, A.; Adi D.; dan Choiril A. (2009). Sintesis Lempung Terpillar TiO₂ Menggunakan Surfaktan Dodesialamin, Karakterisasi dan Aplikasinya sebagai Fotokatalis Degradasi Zat Warna Indigo Carmine, Metanil Yellow, dan Rhodamin. *Seminar Tugas Akhir S1 yang tidak dipublikasikan*, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro.
- Savitri, E.; Natalia S.; Tokok A. (2010). Sintesis Kitosan, Poli (2-amino-2-deoksi-D-Glukosa), Skala Pilot Project dari Limbah Kulit Udang sebagai Bahan Baku Alternatif Pembuatan Biopolimer. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, Hal. H01 1-9, Yogyakarta.
- Shah, Md. S. A. S.; Manaswita N.; Thejaswi K.; Shashi S.; dan S. V. M. (2008). Silver on PEG-PU-TiO₂ Polymer Nanocomposite Films: An Excellent System for Antibacterial Applications. *Chem. Mater.*, Vol. 20, No. 07, hal 2455.
- Shahidi. (1995). *Food Phenolics: Sources, Chemistry, Effects, and Application*. Technomic Publishing Co. Inc, Lancaster USA.
- Shepherd, R.; S. Reader.; dan A. Falshaw. (1997). Chitosan Functional Properties. *Glycoconjugate Journal*, Vol. 14, Hal. 535.
- Sofia, I.; Pirman; dan Zulfiana H. (2010). Karakterisasi Fisiokimia dan Fungsional Kitosan yang diperoleh dari Limbah Cangkang Udang Windu. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, Vol. 9, No. 1, 11-18.
- Solikha, W.; Dani G. S.; dan Endi S. (2011). Pembuatan Keramik Fe₂O₃ yang Didoping 10% Mol CuO dengan Menggunakan Metode Screen Printing

untuk Sensor Gas Etanol. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir*, PTNBR-BATAN, Bandung.

- Srijanto, B. (2003). Kajian Pengembangan Teknologi Proses Produksi Kitin dan Kitosan secara Kimiawi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia*, Vol. 1, Hal. F01-1 – F01-5.
- Sugihartini, L. (2001). *Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida dan Waktu Demineralisasi Khitin Terhadap Mutu Khitosan dari Cangkang Rajungan (Portunus pelagicus)*. Skripsi Sarjana Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB: Bogor.
- Victoria. (2009). *Adsorpsi Asam Lemak Bebas dan Zat Warna Menggunakan Campuran Kaolin-Limbah Padat Tapioka*. Skripsi Sarjana Sains, FMIPA Kimia Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Wahyono, Dwi. (2010). *Ciri Nanopartikel Kitosan dan Pengaruhnya pada Ukuran Partikel dan Efisiensi Penyalutan Ketoprofen*. Tesis Magister Sains yang dipublikasikan, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Widiyanti, E. (2011). *Sintesis Nanokomposit Alofan/TiO₂ dan Uji Fotodegradasi pada Zat Pewarna Biru Metilena*. Skripsi Sarjana Sains, FMIPA Kimia Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Widihati, I. A. G.; Ni P. D.; dan Yuliana F. N. (2011). Fotodegradasi Metilen Biru Dengan Sinar UV dan Katalis Al₂O₃. *Jurnal Kimia*, No. 5 (1), Hal. 31-42.
- Wiyarsi, A. dan Erfan P. (2008). Pengaruh Konsentrasi Kitosan dari Cangkang Udang Terhadap Efisiensi Penjerapan Logam Berat. *Jurnal UNY*, Hal. 1-27.
- Yen, M-T.; Joan-Hwa Y.; dan Jeng-Leun M. (2009). Physicochemical Characterization of Chitin and Chitosan from Crab Shells. *Carbohydrate Polymers* 75, pp. 15-21.
- Zakarya, S. A.; Kassim, A.; Lim, H. N.; Anwar, S.; dan Huang, N. M. (2010). Sintesis Mikrostruktur Titanium Dioksida melalui Kaedah Mikroemulsi Ester Sukrosa dalam Proses Hidroterma. *Sains Malaysiana*, No. 39 (6), Hal. 975–979.