

Laporan Penelitian

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI KITOSAN MANIK
DARI LIMBAH KULIT UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana S1



Diajukan oleh :

Agus Lukmanul Hakim

06630006

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kepada

Program Studi Kimia

FAKULTAS SAIN DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2011



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Pengajuan Munaqsyah

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Agus Lukmanul Hakim
NIM : 06630006
Judul Skripsi : **Preparasi dan Karakterisasi Kitosan Manik dari Limbah Kulit Udang Windu (*Penaeus monodon*)**

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 05 Juni 2011

Pembimbing

Imelda Fajriati, M. Si.

NIP. 19750725 200003 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Agus Lukmanul Hakim

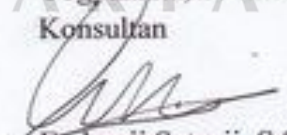
NIM : 06630006

Judul Skripsi : **Preparasi dan Karakterisasi Kitosan Manik dari Limbah Kulit
Udang Windu (*Penaeus monodon*)**

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Demikian nota dinas konsultan ini kami buat, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 27 Juni 2011
Konsultan


Endaruji Setyaji, S.Si.



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Agus Lukmanul Hakim

NIM : 06630006

Judul Skripsi : **Preparasi dan Karakterisasi Kitosan Manik dari Limbah Kulit Udang Windu (*Penaeus monodon*)**

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Demikian nota dinas konsultan ini kami buat, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 27 Juni 2011

Konsultan

Pedy Artsanti, M.Sc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agus Lukmanul Hakim

NIM : 06630006

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

PREPARASI DAN KARAKTERISASI KITOSAN MANIK DARI LIMBAH KULIT UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)

Adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 30 Mei 2011

METERAI
TEMPEL
KORPRI



Yang menyatakan

76C96AAF403423588

6000



Agus Lukmanul Hakim

NIM. 0663006

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1169/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Preparasi dan Karakterisasi Kitosan Manik dari Limbah Kulit Udang Windu (*Penaeus monodon*)
Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Agus Lukmanul Hakim
NIM : 06630006
Telah dimunaqasyahkan pada : 24 Juni 2011
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Imelda Fajriati, M.Si
NIP. 19750725 200003 2 001

Penguji I

Endaruji Setyaji, S.Si

Penguji II

Pedy Artsanti, M.Sc

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

Yogyakarta, 28 Juni 2011
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002



Karya ini kami persembahkan kepada:

Almamater kami

Prodi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri

Sunan Kalijaga

Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

“Remember not only to say the right place, but far more difficult still, to leave unsaid the wrong thing at the tempting moment.”

Benjamin Franklin

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, kita memuji, memohon pertolongan, dan ampunan kepada-Nya. Kita berlindung kepada Allah dari keburukan jiwa dan keburukan amal kita. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah, maka tidak ada sesuatupun yang dapat menyesatkannya dan barang siapa yang disesatkan oleh-Nya, maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Saya bersaksi bahwa tiada *illah* yang *haq* untuk diibadahi kecuali Allah semata dan tidak ada sekutu bagi-Nya dan saya bersaksi bahwa Muhammad adalah hamba dan utusan-Nya, shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah bagi beliau Nabi akhir zaman.

Dengan pertolongan dan kemudahan yang telah dikaruniakan oleh Allah *Rabbul'alamin, alhamdulillah* skripsi yang berjudul "*Preparasi dan Karakterisasi Kitosan Manik dari Limbah Kulit Udang Windu (Penaeus monodon)*" ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai Gelar Sarjana S-1 Kimia dan semoga dapat menjadi sumbangan ilmiah bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang kimia. Tahap demi tahap penelitian hingga tersusunnya skripsi ini tidak lepas dari arahan dan bimbingan berbagai pihak. Atas semua bantuan tersebut penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Penulis menyampaikan terima kasih tersebut secara khusus kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Esti Wahyu Widowati M.Si., M. *Biotech.*, selaku Ketua Progam Studi Kimia.

3. Imelda Fajriati, M. Si., selaku dosen Pembimbing Akademik dan pembimbing skripsi yang dengan tekun dan sabar meluangkan waktunya dalam membimbing, berbagi ilmu, mengarahkan dan memotivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh Staf Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu urusan administrasi dengan baik.
5. Laboran dan staf Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan pengarahan dan dorongan selama melakukan penelitian.
6. Mahasiswa Program Studi Kimia, khususnya teman-teman kimia angkatan 2006, senyum dan canda kalian adalah warna indah dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Saudara-saudaraku di Asrama Galuh Ciamis-Yogyakarta, kebersamaan dengan kalian telah mengusir penat dikala datang.
8. Sahabat-sahabat terbaik di kontrakan Dargomblez, kalian adalah hal terbaik yang pernah aku temui.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini banyak terdapat berbagai keterbatasan baik dari segi kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan sehingga dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 28 Mei 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KONSULTAN.....	iii
HALAMAN KEASLIAN	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
HALAMAN MOTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian.....	4

BAB II KERANGKA TEORI	5
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Dasar Teori	7
1. Kitin	7
2. Kitosan	8
3. Isolasi Kitosan.....	10
4. Macam dan Bentuk Kitosan	13
5. Kitosan Manik.....	14
6. Sifat dan Karakteristik Kitosan.....	15
7. Adsorpsi	20
8. Isoterm Adsorpsi	20
9. Spektroskopi Sinar Tampak	23
BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	27
B. Bahan dan Alat	27
C. Prosedur Kerja	28
1. Penyiapan sampel	28
2. Demineralisasi	28
3. Deproteinasi	28
4. Proses deasetilasi kitin menjadi kitosan	28
5. Pembuatan kitosan manik	28
6. Penentuan Viskositas Kitosan	29
7. Pengukuran Luas Permukaan Kitosan Manik	29
8. Penentuan Kapasitas Adsorpsi Zat Warna <i>Methylene Blue</i>	29

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Preparasi Pembuatan Kitosan dan Kitosan Manik.....	30
1. Isolasi Kitosan.....	30
2. Pembuatan Kitosan Manik.....	33
3. Analisis Gugus Fungsi dengan FT-IR.....	34
B. Karakteristik Kitosan dan Kitosan Manik.....	36
1. Derajat Deasetilasi (DD)	36
2. Viskositas Kitosan	38
3. Berat Molekul Kitosan	39
4. Luas Permukaan Kitosan Manik.....	41
5. Model Isotherm Kitosan Manik terhadap <i>Methylene Blue</i>	42
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	45
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN-LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Berbagai Bentuk dan Kegunaan Kitosan	13
Tabel 2.2 Nilai K dan α pada beberapa konsentrasi pelarut	19
Tabel 2.3 Spektrum Sinar Tampak dan Warna Komplementer	24
Tabel 4.1 nilai K dan α pada beberapa konsentrasi pelarut	40



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Perbedaan Kitin dengan Selulosa	7
Gambar 2.2 Struktur Kitosan	8
Gambar 2.3 Proses Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan	11
Gambar 2.4 Proses Deasetilasi dengan Bantuan Kitin Deasetilase (KDA)	12
Gambar 2.5 Grafik Model <i>Isotherm</i> Langmuir	22
Gambar 2.6 Grafik <i>Isotherm</i> Freundlich	23
Gambar 4.1 Menunjukkan Proses Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan dengan Produk Senyawa Samping Natrium Asetat ($\text{Na-CH}_3\text{COOH}$). ...	32
Gambar 4.2 Gel Kitosan Sebelum Pengeringan	34
Gambar 4.2 Kitosan Manik	34
Gambar 4.4 spektra FT-IR Kitosan Serbuk	35
Gambar 4.5 Perhitungan DD dengan <i>Base Line</i>	37
Gambar 4.6 Grafik η_{sp}/C vs C	39
Gambar 4.7 Grafik <i>Isotherm</i> Langmuir <i>Methylene Blue</i>	43
Gambar 4.8 Grafik <i>Isotherm</i> Freundlich <i>Methylene Blue</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Penentuan Viskositas dan Berat Molekul	49
Lampiran 1 Isoterm Adsorpsi	51



ABSTRAK

PREPARASI DAN KARAKTERISASI KITOSAN MANIK DARI LIMBAH KULIT UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)

Oleh :

AGUS LUKMANUL HAKIM

06630006

Dosen pembimbing : Imelda Fajriati, M. Si.

Telah dilakukan penelitian mengenai preparasi dan pembuatan kitosan dan kitosan manik dari limbah kulit udang windu (*Penaeus monodon*). Preparasi isolasi kitosan dari limbah kulit udang windu (*Penaeus monodon*) dilakukan melalui empat tahap yaitu: persiapan, dimineralisasi, deproteinasi dan deasetilasi. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari preparasi dan karakterisasi kitosan manik yang meliputi: viskositas, berat molekul, luas permukaan pori, dan kapasitas adsorpsi kitosan manik.

Pada proses preparasi pembentukan manik, dilakukan dengan melarutkan 2 gram kitosan ke dalam 50 mL asam asetat 5% (v/v). Kemudian ditetaskan kedalam larutan 0,50 M NaOH sambil diaduk menggunakan pengaduk magnetik. Metode yang dilakukan untuk karakterisasi adalah dengan mempelajari viskositas menggunakan *Viscometer Oswald*, kemudian dihitung berat molekulnya melalui persamaan Mark-Howink, pengukuran luas permukaan kitosan manik dilakukan dengan instrumen *Gas Sorption Analyzer (GSA)*, dan kapasitas adsorpsi dipelajari melalui interaksi adsorben dengan *methylene blue*.

Kitosan manik hasil preparasi tersebut memiliki derajat deasetilasi (DD) sebesar 77,76% dengan karakteristik sebagai berikut: Viskositas intrinsik [η] dari kitosan sebesar 11,99 g/L dengan Berat Molekul (BM) 12845,55 g/mol. Adapun penentuan porositas dengan menggunakan adsorpsi N₂ dan *surface area* pada kitosan manik adalah 0,834 m²/g dengan total pori 9,881 x 10⁻⁴ cc/g dan rata-rata jari pori sebesar 2,37042 x 10¹ Å. Berdasarkan nilai koefisien regresi liner (R²) grafik *isotherm* Freundlich memberikan R² = 0,996. Ini menunjukkan bahwa pola adsorpsi kitosan manik terhadap zat warna *methylene blue* mengikuti model *isotherm* Freundlich. Dari grafik *isotherm* Freundlich didapatkan nilai K = 5,199 dan nilai n = 0,979.

Kata Kunci : *Kitosan, Kitosan Manik, Udang Windu (Penaeus monodon), Viskositas, Isotherm, methylene blue.*

ABSTRACT

PREPARATION OF CHITOSAN ISOLATED FROM SHRIMP SHELL WASTE TIGER (*Penaeus monodon*)

By:

AGUS LUKMANUL HAKIM

06630006

Supervisor: Imelda Fajriati, M. Si.

Has done research on the preparation and manufacture of chitosan and chitosan beads of leather waste of shrimp (*Penaeus monodon*). Preparation of chitosan isolated from shrimp shell waste tiger (*Penaeus monodon*) is done through four phases: preparation, demineralisasi, deproteinasi and deacetylation. The purpose of this research is to study the preparation and characterization of chitosan beads which include: viscosity, molecular weight, surface area of pores, and adsorption capacity of chitosan beads.

In the preparation process of the formation of beads, made by dissolving 2 grams of chitosan in 50 ml of acetic acid 5% (v / v). Then dripped into a solution of 0.50 M NaOH while stirring using a magnetic stirrer. The method is performed for the characterization is to study the viscosity using VISCOMETER Oswald, then calculated molecular weight by Mark-Howink equation, measuring the surface area of chitosan beads made with instruments Gas Sorption analyzer (GSA), and the adsorption capacity of adsorbent learned through interaction with methylene blue.

Preparation of chitosan beads has a degree of deacetylation (DD) of 77.76% with the following characteristics: intrinsic viscosity $[\eta]$ of chitosan at 11.99 g / L with a Molecular Weight (MW) 12845.55 g / mol. The determination of porosity using N₂ adsorption and surface area of the chitosan beads is 0.834 m² / g with a total pore 9.881 x 10⁻⁴ cc / g and average pore finger of 2.37042 x 10¹ Å. Based on the value of liner regression coefficient (R²) Freundlich isotherm chart gives R² = 0.996. This shows that the adsorption of chitosan bead pattern to the dye methylene blue followed Freundlich isotherm model. Freundlich isotherm obtained from the graph the value of K = 5.199 and the value n = 0.979.

Key Words : *Chitosan, Chitosan Beads, Shrimp Shell (Penaeus monodon), Viscosity, Isotherm, methylene blue.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Wilayah perairan terutama kelautan Indonesia yang luas merupakan sumber daya alam yang sangat melimpah dan belum semua potensi kelautan yang ada dapat dimanfaatkan secara maksimal. Pemanfaatan udang untuk keperluan konsumsi akan menghasilkan limbah cangkang dalam jumlah besar. Udang merupakan salah satu komoditas penting perikanan yang pada saat ini mengalami peningkatan produksi terutama dari hasil budidaya. Udang sebagai komoditas andalan sektor perikanan umumnya diekspor dalam bentuk beku. Produksi udang ini setiap tahunnya mengalami peningkatan. Potensi udang di Indonesia rata-rata meningkat sebesar 7,4% per tahun dan sampai pada tahun 2001 produksi udang nasional mencapai 633.681 ton (Prasetyo, 2004).

Telah diketahui bahwa, cangkang hewan *Invertebrata* laut, terutama *Crustacea* mengandung kitin dalam kadar tinggi, berkisar antara 20-70% tergantung dari jenis spesies. Cumi-cumi mempunyai kandungan kitin paling sedikit, sekitar 20%, sedangkan cangkang kepiting dapat mengandung kitin sampai 70%. Adapun dalam kulit udang berkisar antara 60%-70% dan bila diproses menjadi kitosan menghasilkan 15%-20%. Kulit udang mengandung protein (25%-40%), kitin (15%-20%) dan kalsium karbonat (45%-50%) (Marganof, 2003).

Lebih dari 80.000 metrik ton kitin diperoleh dari limbah laut dunia per tahun. Di Indonesia limbah kitin yang belum dimanfaatkan sebesar 56.200 metrik ton per tahun. Limbah cangkang udang merupakan sumber potensial pembuatan kitin dan kitosan, yaitu biopolimer yang berpotensi dalam berbagai bidang industri. Pemanfaatan limbah cangkang udang saat ini hanya terbatas untuk pakan ternak saja. Salah satu cara pemanfaatan cangkang udang bernilai ekonomis adalah mengubah cangkang udang menjadi zat kitin-kitosan. Cangkang udang mengandung zat kitin sebesar 40-60% (Suhartono, 1989). Kitin dan kitosan ini mempunyai struktur kimia yang unik sehingga telah banyak diaplikasikan pada berbagai bidang. Kitin dan kitosan telah diaplikasikan pada berbagai bidang industri seperti industri farmasi, industri pangan, pertanian, tekstil, membran, bioteknologi, kosmetik, dan industri kertas.

Knorr (1982) menyatakan bahwa kitosan adalah polimer dari 2-*deoksi 2-amino* glukosa yaitu kitin yang terdeasetilasi. Kitosan memiliki gugus asetil yang sangat rendah bila dibandingkan dengan kitin. Gugus asetil yang rendah ini akan semakin meningkatkan interaksi antar ion dan ikatan hidrogen dari kitosan. Menurut Shahidi *et al.* (1999) kitosan juga memiliki 3 (tiga) tipe gugus fungsi yang reaktif, yaitu sebuah gugus amino, gugus hidroksil primer, dan gugus sekunder pada posisi C-2, C-3, dan C-6 secara berurutan.

Dibandingkan kitin yang bersifat *inert*, kitosan relatif lebih reaktif dan mudah diproduksi dalam bentuk serbuk, pasta, *film*, serat, manik, dan sebagainya. Dengan sifat biokompatibilitasnya, potensi kitosan untuk dikembangkan sebagai bahan aktif dan bahan pembantu dalam industri sangatlah tinggi. Dewasa ini,

penggunaan kitosan sebagai bahan pembantu difokuskan pada pengembangan sistem penghantaran obat. Kitosan merupakan matrik yang efektif dalam mengendalikan laju pelepasan obat. Hal ini terutama bermanfaat untuk senyawa-senyawa anti kanker (Aranaz, 2009).

Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan aktifitas dan kemampuan kitosan dalam bidang remediasi lingkungan. Cahyaningrum (2001) menjelaskan bahwa peluang modifikasi kitosan lebih besar karena memiliki gugus aktif amina. Modifikasi gugus tersebut melalui ikatan antara situs amina terprotonasi pada pH rendah dengan anion-anion pengaktif seperti sulfat (SO_4^{2-}), sehingga dihasilkan turunan kitosan yang memiliki karakteristik lebih menonjol dalam mengadsorpsi logam.

Selain modifikasi gugus aktif, untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi kitosan juga dilakukan melalui cara pengelembungan (*swelling*) pada kitosan sehingga mempunyai pori yang lebih besar. Dengan mengubah kitosan menjadi bentuk manik diharapkan dapat merubah besar pori sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan adsorpsi kitosan tersebut (Sari Edi, 2008).

Dari penjelasan diatas penulis mencoba membuat dan mengkararakteristik kitosan manik dari limbah cangkang udang windu (*Penaeus monodon*) sebagaimana kitosan manik pada penelitian sebelumnya. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi karakterisasi kitosan manik lebih lanjut untuk keperluan penelitian lebih luas.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana preparasi pembuatan kitosan manik dari limbah cangkang udang windu (*Penaeus monodon*)?
2. Bagaimana karakterisasi kitosan manik dari limbah cangkang udang windu (*Penaeus monodon*) tersebut yang meliputi: viskositas, berat molekul dan luas permukaan pori kitosan manik dari limbah cangkang udang windu (*Penaeus monodon*)?
3. Berapa kapasitas adsorpsi optimum kitosan manik terhadap *methylene blue*?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui preparasi pembuatan kitosan manik dari limbah cangkang udang windu (*Penaeus monodon*).
2. Mempelajari karakterisasi kitosan manik dari limbah cangkang udang windu (*Penaeus monodon*) tersebut yang meliputi: viskositas, berat molekul dan luas permukaan pori kitosan manik dari limbah cangkang udang windu (*Penaeus monodon*).
3. Mengetahui kapasitas adsorpsi optimum kitosan manik terhadap *methylene blue*.

D. Kegunaan Penelitian

1. Memberikan dorongan lebih lanjut mengenai penelitian terutama dalam bidang pengembangan kitosan.
2. Menambah khasanah ilmu pengetahuan terutama dalam bidang ilmu kimia.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada proses preparasi pembentukan manik, dapat dilakukan dengan melarutkan kitosan yang mempunyai derajat deasetilasi 77,76%; ke dalam asam asetat 5%(v/v). Kemudian diteteskan kedalam larutan 0,50 M NaOH.
2. Hasil karakterisasi kitosan tersebut adalah sebagai berikut:
 - a) Viskositas intrinsik [η] dari kitosan hasil preparasi sebesar 11,99 g/L.
 - b) Berat molekul kitosan sebesar 12.845,55536 Da atau setara dengan 12.845,55536 g/mol.
 - c) Hasil penentuan porositas dengan menggunakan adsorpsi N₂ dan *surface area* pada kitosan manik adalah sebesar 0,834 m²/g dengan total pori 9,881 x 10⁻⁴ cc/g dan rata-rata jari pori sebesar 2,37042 x 10¹ Å.
3. Dari grafik *isotherm* Freundlich didapatkan nilai K = 5,199 dan nilai n = 0,979. Dengan demikian diketahui kapasitas adsorpsi kitosan manik terhadap *methylene blue* sebesar 5,199 C^{0,979}.

B. SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kegunaan kitosan manik dalam bidang yang lain selain remediasi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusnar, H, 2006, *Penggunaan Kitosan dan Turunannya sebagai Penyalut Silika Gel dan Filter Fiber Glass untuk Menyerap Logam Ni dan Cr dalam Sistem Aquatik dengan Ekstraksi Fasa Padat*, Disertasi Doktor, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Agung N, 2009, *Pengaruh Metode Preparasi Kitosan Terhadap Sifat Kitosan dan Aktivasinya sebagai Bahan Anti Bakteri pada Kain Katun*, Tesis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Alberty, R. A., 1997, *Physical Chemistry*, John Wiley and Sons Inc. New York
- Aranaz, I. and M Mangibar., (2009), *Functional Characterization of Chitin and Chitosan, Research Report*, Department of Physical Chemistry II, Complutense University. Spain.
- Arreneuz, S., 1996, *Isolasi Khitin dan Transformasinya menjadi Khitosan dari Limbah Kepiting Bakau (Seylla Serrata)*, Skripsi, Universitas Jendral Ahmad Yani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Bandung.
- Atkins, PW, 1990, *Physical Chemistry*, Oxford University Press, Alih Bahasa : Kartohadiprodo, I.I., Jilid 2, Edisi 4, Jakarta : Erlangga.
- Bastaman, S., 1989, *Studies on Degradation and Extraction of Chitin and Chitosan from Prawn Shells*, The Queen's University of Belfast, England
- Cahyaningrum, S.E., 2001, *Karakteristik Adsorpsi Ni(II) dan Cd(II) pada Kitosan dan Kitosan Sulfat dari Cangkang Udang Windu*, Tesis S2 kimia, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Darmono, 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Penerbit Universitas Indonesia Press.
- Departemen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2003), *Perkembangan ekspor komoditi hasil perikanan Indonesia 1992-2002*, <http://www.dkp.go.id/>
- Fitri, K., 2005, *Kajian Adsorpsi dan Desorpsi $Ag(S_2O_3)_2^{3-}$ dalam Limbah Fotografi pada dan dari Adsorben Kitin dan Asam Humat Terimobilisasi pada Kitin*, Tesis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Firdaus Feris, Endang Darmawan, Sri Mulyaningsih, 2007, *Karakteristik Spektra Infrared (IR) Kulit Udang, Khitin, dan Khitosan yang Dipengaruhi oleh Proses Demineralisasi, Deproteinisasi, Deasetilasi I, dan Deasetilasi II*, Bidang Material dan Komposit, DPPM UII Yogyakarta

- Harrington R.E. 1984. *Viscosity Food Analysis: Principles and Techniques*, Vol 2, Physicochemical Techniques. Marcel Dekker, Inc., New York
- Hirano, S., 1984, *Several Novel Atempms for the use of Potensial Fungtion of Chitin and Chitosan*, J. Carbohydtae Polimer 3.
- Hwang JK, SP Hong, CT Kim. 1997. *Effect of Molecular Weight and NaCl Concentration on Dilute Solution Properties of Chitosan*. J Food Sci Nutr 2: 1-5
- Kenneth J. Klabunde, 2001, *Nanoscale Materials in Chemistry*, A John Wiley & Sons, Inc. Publication ; New York.
- Khopkar, 2003, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Knorr D. 1982. Functional properties of chitin and chitosan. *Journal of Food Science* 48:36-41.
- Marganof., 2003, *Potensi Limbah Udang sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium dan Tembaga) di Perairan.*(<http://rudycet.topcities.com/ppp702-71034/marganof.htm>)dikunjungi) diakses: 17 Desember 2010.
- Martinou A, Kafetzopoulos O, Bouriotis V. 1995. *Chitin Deacetylatioo by Enzymatic Means: Monitoring of Deacetylation Processes*. Carbo Res 273:235-242
- Muzzarelli, R.A.A. (1973). *Natural Chelating Polymers, Alginic Acid, Chitin and Chitosan*. Pergamon Press, New York.
- Nasratun. M, dkk. 2009. *Immobilization of Lifase from Candida rugosa on Chitosan Beads for Transesterifikasi Reaction*. University Malaysia Pahang, Kuantan Malaysia.
- N. M. Puspawati. 2010 *Optimasi Deasetilasi Khitin dari Kulit Udang dan Cangkang Kepiting Limbah Restoran Seafood Menjadi Khitosan Melalui Variasi Konsentrasi NaOH*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran. JURNAL KIMIA 4 (1), JANUARI 2010 : 79-90
- Peter, Martin G. 1995. *Chitin and Chitosan in Fungi*. University of Potsdam, Institute of Organic Chemistry and Structure Analysis, and Interdisciplinary Research Center for Biopolymers, Germany.

- Prasetyo, K.W., 2004, *Pemanfaatan Limbah Kulit Udang sebagai Bahan Pengawet Kayu Ramah Lingkungan*, S Hut UPT Balitbang Biomaterial LIPI Cibinong, Bogor.
- Quantachrome Instruments, 2006, *Operation Manual High Sprrd Gas Sorption Analyzer*,
- Sabnis, S., and Block, L.H, 1997, *Improved Infrared Spectroscopic Method for The Analysis of Degree of N-acetylation of Chitosan*, Polym. Bull, 39, 67-71.
- Sari Edi C., dkk, 2008, *Adsorpsi Ion Logam Zn(II) pada Bead Kitosan dari Cangkang Udang Windu (Penaeus Monodon)*, Jurnal Manusia dan Lingkungan, Vol. 15, No. 2 : 90-99.
- Saeni, M.S. 1997. Penentuan Tingkat Pencemaran Logam Berat dengan Analisis Rambut. Orasi Ilmiah, Guru Besar Tetap Ilmu Kimia Lingkungan, Fakultas Matematika dan IPA IPB. Bogor
- Shahidi F, Janak KVA, You JJ. 1999. Food Applications of chitin and chitosan. *J. Food Sci and Technology* 10:37–51
- Suhartono MT . 1989. *Enzim dan Bioteknologi*. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor.
- Srijanto Bambang, Paryanto Imam, Masduki, Purwantiningsih, 2006, *Pengaruh Derajat Deasetilasi Bahan Baku Pada Depolimerisasi Kitosan*, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Farmasi dan Medika-BPPT
- Tiyaboonchhai Warea, 2003, *Chitosan Nanoparticles : A Promising System for Drug Delivery*, Naresuan University Journal : 11(3); 51-66
- Tsigos I, Martinou A, Kafetzopoulos O, Bouriotis V. 2000. *Chitin Deacetylase: New, Versatile Tools in Biotechnology*. TIBTECH 18:305-312
- Wan Ngah W.S. et al, 2001, *Removal of Copper(Ii) Ions from Aqueous Solution onto Chitosan and Cross-Linked Chitosan Beads*, School of Chemical Sciences, Universiti Sains Malaysia, Malaysia.
- Wang T, Turhan M, Gunasekaram S. 2004. Selected properties of pH-sensitive, biodegradable chitosan-poly(vinyl alkohol) hydrogel. *Polym Int* 53:911-918.

Waree Tiyafoonchai. 2003. *Chitosan Nanoparticles : A Promising System for Drug Delivery*, Naresuan University Journal; 11(3): 51-66. Thailand.

Wei Wang. et al, 1990, *Determination of the Mark-Houwink equation for chitosans with different degrees of deacetylation*, Int. J. Biol. Macromol., Vol. 13,

Wiyarsi Astuni, 2008, *Sintesis Derivat Kitosan-Vanilin dan Aplikasinya Sebagai Agen Antibakteri pada Kain Katun*, Tesis, UGM, Yogyakarta.

