

PREPARASI DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI AIR CUCIAN
BERAS DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN

SKRIPSI KIMIA

Diajukan kepada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta Guna
Memperoleh Gelar Sarjana
Sains Kimia



Oleh :
Arisa Alifia Agustri
08307144019

PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2012

PERSETUJUAN

Skripsi Ini Telah Memenuhi Persyaratan dan Siap untuk Diuji

Disetujui pada tanggal

6 September 2012

Menyetujui,

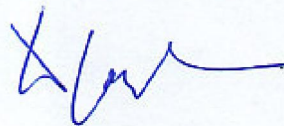
Pembimbing Utama Pembimbing Pendamping



C. Budimarwanti, M.Si.
NIP. 19660330 199002 2 001

Dr. Eli Rohaeti
NIP. 19691229 199903 2 001

Koordinator Tugas Akhir Skripsi



Dr. Endang Widjajanti LFX
NIP.19621203 198601 2 001

PENGESAHAN

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI AIR CUCIAN
BERAS DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:
ARISA ALIFIA AGUSTRI
NIM. 08307144019

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 14 September 2012 dan dinyatakan
Telah memenuhi syarat guna memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Kimia

Susunan Tim Penguji

Nama Lengkap

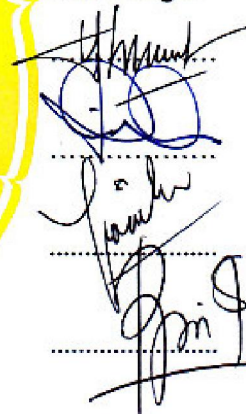
Ketua Penguji : C. Budimarwanti, M.Si.
NIP. 19660330 199002 2 001

Sekretaris : Dr. Eli Rohaeti
NIP.19691229 199903 2 001

Penguji Utama : Karim Theresih, SU
NIP. 19560824 198303 1 002

Penguji Pendamping : Erfan Priyambodo, M. Si.
NIP. 19820925 200501 1 002

Tanda tangan



Yogyakarta, September 2012
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan



Dr. Hartono
NIP. 19620329 198702 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Arisa Alifia Agustri
Nomor Mahasiswa : 08307144019
Program Studi : Kimia
Fakultas : FMIPA UNY
Judul : Preparasi dan Karakterisasi Bioplastik dari Air
Cucian Beras dengan Penambahan Kitosan

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau yang ditulis orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan penyelesaian studi pada universitas atau institut lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang telah dinyatakan dalam referensi.

Yogyakarta, 5 September 2012

Yang Menyatakan

Arisa Alifia Agustri
NIM. 08307144019

MOTTO

“Wahai orang-orang yang beriman! Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat. Sungguh, Allah bersama orang-orang yang sabar.”
(QS. Al-Baqarah [2]: 153)

Pemenang sejati bukan tidak pernah gagal tapi bangkit setiap mengalami kegagalan (Real Fighter)

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat yang telah diberikan untuk menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua saya, terimakasih atas doa, arahan, dan dukungan tiada henti selama ini

Kedua adikku, Thariq dan Hamiida, terimakasih atas bantuannya dan hiburannya di rumah. Jalan kalian masih panjang.

Bapak Mantri, terimakasih atas waktu dan dukungan yang diberikan dalam pembuatan nata.

Orang-orang berikut ini membuat skripsi saya menjadi lebih indah untuk dinikmati lika-likunya:

Teman-teman KIMIA SWADANA 08. 4 tahun bersama dengan suka dan duka, semoga pengalaman ini menjadi salah satu kenangan terindah dalam hidup kita.

Teman-teman Kimia Organik (Sukris, Nanang, Mita, Narum, Faiza, Nisa, Panji, dan Rifky) kapan lagi kita bisa kuliah ala kelas privat??

Pelatih, senior, dan sesama taekwondoin (MTC, SMA N 5 Yogya, UNY, UAD, UGM, dan Amikom). Habis ini selesai, jadwal latihan dan melatih menanti!!!

Ayo ngumpul n latihan bareng lagi....

Seseorang di sana,,terimakasih supportnya. Semoga Allah membalas kebaikanmu...

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Preparasi dan Karakterisasi Bioplastik dari Air Cucian Beras dengan Penambahan Kitosan”.

Tugas akhir skripsi merupakan salah satu mata kuliah wajib dalam kurikulum, dengan pengertian mata kuliah tersebut harus ditempuh oleh setiap mahasiswa kimia di FMIPA UNY dalam menyelesaikan keutuhan kurikulum untuk melengkapi prasyarat mendapatkan gelar sarjana dan bersifat wajib lulus.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, bantuan serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu melalui kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Hari Sutrisno selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Ibu C. Budimarwanti, M. Si. selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dorongan sampai selesainya penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Eli Rohaeti selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi
5. Bapak Karim Theresih, SU selaku penguji utama, terima kasih atas pertanyaan, saran dan arahnya.
6. Bapak Erfan Priyambodo, M. Si. selaku penguji pendamping, terima kasih atas pertanyaan, saran dan arahnya.
7. Ibu Dr. Endang Widjajanti LFX selaku koordinator Tugas Akhir Skripsi (TAS) Prodi Kimia, Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Bapak Mantri yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan kontribusi dalam membantu penyusunan laporan skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan yang akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan penulis sehingga mampu menjadi bahan peningkatan dan pengembangan ilmu pengetahuan. Akhirnya penulis menyadari pasti terdapat kesalahan dalam skripsi ini dan untuk itu penulis memohon maaf.

Yogyakarta, September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Kegunaan Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Deskripsi Teori.....	7
1. Bioplastik.....	7
2. Pati dalam Air Cucian Beras	8

3. Nata.....	10
4. Tahap Pembentukan Selulosa Bakteri	12
5. Kitosan.....	14
6. Karakterisasi Bioplastik	16
a. Sifat Mekanik	16
b. Penentuan Gugus Fungsi dengan Metode FTIR	18
c. Penentuan Derajat Kristalinitas dengan X-Ray Diffraction (XRD) 19	
d. Analisis Foto Permukaan Bioplastik dengan Scanning Electron Microscopy (SEM)	23
B. Penelitian Relevan.....	24
C. Kerangka Berpikir	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Subjek dan Objek Penelitian	27
1. Subjek Penelitian.....	27
2. Objek Penelitian.....	27
B. Variabel Penelitian.....	27
1. Variabel Bebas	27
2. Variabel Terikat.....	27
3. Variabel Kontrol	27
C. Instrumen Penelitian.....	28
1. Alat-alat penelitian.....	28
2. Bahan-bahan penelitian	28
D. Prosedur Penelitian.....	29
1. Menyiapkan Air Cucian Beras	29
2. Pembuatan Nata dengan Penambahan Variasi Kitosan.....	29
3. Pembentukan Bioplastik	30
4. Uji Sifat Mekanik	30
5. Penentuan Gugus Fungsi dengan Analisis Fourier Transform Infra Red Spectroscopy (FTIR)	30
E. Teknik Analisis Data.....	31
1. Uji Sifat Mekanik	31

a. Kuat Putus (strength at break).....	31
b. Perpanjangan Saat Putus (elongation at break)	31
c. Modulus Young.....	32
2. Penentuan Gugus Fungsi dengan FTIR	32
3. Derajat Kristalinitas dengan XRD	32
4. Foto Permukaan dari SEM.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Nata Hasil Preparasi	34
B. Pembuatan Bioplastik.....	36
C. Hasil Karakterisasi Bioplastik dengan Penambahan Kitosan.....	37
1. Karakterisasi Sifat Mekanik Bioplastik	37
2. Karakterisasi Gugus Fungsi Bioplastik.....	42
3. Penentuan Derajat Kristalinitas Bioplastik	46
4. Analisis Foto Permukaan Bioplastik	49
BAB V KESIMPULAN	51
A. KESIMPULAN	51
B. SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakteristik bioplastik dari air cucian beras dengan FTIR	19
Tabel 2. Karakteristik kitosan dengan FTIR	19
Tabel 3. Sifat Fisik Nata Hasil Preparasi Bakteri <i>Acetobacter xylinum</i>	35
Tabel 4. Sifat Fisik Bioplastik Setelah Pegeringan	36
Tabel 5. Hasil Uji Sifat Mekanik Bioplastik dari Nata.....	41
Tabel 6. Hasil Uji FTIR Bioplastik dengan Penambahan Kitosan 0,1%	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Kimia Amilosa	9
Gambar 2. Struktur Kimia Amilopektin	10
Gambar 3. Reaksi hidrolisis sukrosa dengan bantuan enzim sukrase	13
Gambar 4. Alur pembentukan selulosa	13
Gambar 5. Struktur Kitosan	15
Gambar 6. Spesimen Uji Kekuatan Tarik	17
Gambar 7. Difraktogram Sinar-X Semikristalin.....	21
Gambar 8. Difraktogram sinar-X dari selulosa bakteri dan kitosan.....	22
Gambar 9. Difraktogram sinar-X dari selulosa bakteri.....	23
Gambar 10. Foto permukaan (cross section) bioplastik.....	24
Gambar 11. Nata Hasil Preparasi	34
Gambar 12. Kurva Tegangan-Regangan Bioplastik dari Nata Tanpa Penambahan Kitosan	37
Gambar 13. Kurva Tegangan-Regangan Bioplastik dari Nata dengan Penambahan Kitosan 0,1%	38
Gambar 14. Kurva Tegangan-Regangan Bioplastik dari Nata dengan Penambahan Kitosan 0,2%	39
Gambar 15. Kurva Tegangan-Regangan Bioplastik dari Nata dengan Penambahan Kitosan 0,3%	40
Gambar 16. Kurva Tegangan-Regangan Bioplastik dari Nata dengan Penambahan Kitosan 0,4%	41
Gambar 17. Spektra FTIR Bioplastik dengan Penambahan Kitosan 0,1% ..	43
Gambar 18. Difraktogram Sinar-X Bioplastik	48
Gambar 19. Morfologi Cross-Section dengan Tambahan Kitosan 0,1%	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	56
Lampiran 2. Bioplastik Hasil Preparasi.....	57
Lampiran 3. Hasil Uji Sifat Mekanik Bioplastik dari Nata.....	58
Lampiran 4. Perhitungan Modulus Young Bioplastik dari Nata.....	63
Lampiran 5. Perhitungan Derajat Kristalinitas.....	65
Lampiran 6. Data Intensitas dan Daerah 2 Bioplastik.....	66
Lampiran 7. Perhitungan Tebal Bioplastik.....	67

PREPARASI DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI AIR CUCIAN BERAS DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN

Oleh:

ARISA ALIFIA AGUSTRI
NIM. 08307144019

Pembimbing Utama : C. Budimarwanti, M.Si
Pembimbing Pendamping : Dr. Eli Rohaeti

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempreparasi bioplastik dari air cucian beras, mengetahui pengaruh penambahan kitosan terhadap sifat bioplastik, dan mengetahui karakteristik bioplastik dengan penambahan kitosan yang memiliki sifat mekanik optimum.

Penelitian diawali dengan membuat nata dari air cucian beras yang difermentasikan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* selama 4 hari dengan konsentrasi penambahan kitosan 0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; dan 0,5%. Nata yang diperoleh dihilangkan kandungan airnya dengan cara dipanaskan dalam oven selama ± 10 menit pada suhu 180 °C dan dikeringkan sampai berbentuk lembaran. Bioplastik kemudian dikarakterisasi sifat mekaniknya, bioplastik dengan penambahan kitosan yang memiliki sifat mekanik optimum dikarakterisasi lebih lanjut meliputi analisis gugus fungsi dengan Fourier Transform Infra Red (FTIR), analisis dengan X-Ray Diffraction (XRD), dan analisis foto permukaan dengan Scanning Electron Microscopy (SEM).

Nata hasil fermentasi memiliki tekstur kenyal dan licin. Bioplastik dari nata merupakan lembaran agak transparan dengan warna putih kekuningan. Hasil uji mekanik menunjukkan bahwa bioplastik dengan konsentrasi kitosan 0,1% merupakan bioplastik dengan sifat mekanik optimum yang mempunyai kuat putus 21,7118 MPa, perpanjangan saat putus 7,3150% dan modulus Young 2,9681 MPa. Hasil karakterisasi dengan FTIR menunjukkan bioplastik dengan penambahan kitosan 0,1% memiliki gugus fungsi hidroksil (-OH), C-H alifatik, C=O bebas, C-O berikatan glikosidik, dan adanya amina bending. Berdasarkan analisis dengan XRD, bioplastik dengan penambahan kitosan 0,1% memiliki derajat kristalinitas 35%. Hasil analisis foto permukaan cross-section menunjukkan bahwa kitosan dapat melapisi bioplastik.

PREPARATION AND CHARACTERIZATION BIOPLASTIC BASED RICE WATER WITH ADDITION OF CHITOSAN

By:

ARISA ALIFIA AGUSTRI
NIM. 08307144019

Principal Supervisor : C. Budimarwanti, M.Si
Co Principal Supervisor : Dr. Eli Rohaeti

ABSTRACT

This research aimed to prepare bioplastic from rice water, to study the effect of addition chitosan to the properties of bioplastics, and to study the characteristics of bioplastics with the addition of chitosan which have optimum mechanical properties.

Nata of rice water is fermented by *Acetobacter xylinum* for 4 days with the addition of chitosan concentration of 0%, 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, and 0.5 %. The obtained nata is removed its water content by heating in the oven for about 10 minutes at the temperature of 180°C and dried to form sheet. Furthermore, the mechanical properties of that bioplastic is characterized. The optimum bioplastics with having optimum mechanical properties were characterized further included the analysis of functional groups by FTIR, XRD analysis and surface analysis by SEM photograph.

Nata had texture chewy and slippery. Bioplastics from nata is slightly transparent sheet with a yellowish white color. The results of mechanical tests showed that bioplastic with 0.1% chitosan concentration is bioplastic with optimum mechanical properties. That bioplastic has a strong break 21.7118 MPa, elongation at break 7.3150% and 2.9681 MPa Young's modulus. The result of characterization with FTIR showed that bioplastics with the addition of 0.1% chitosan had a hydroxyl functional group (-OH), aliphatic CH, C = O carbonyl-free, CO glycosidic bond, and the amine bending. Based on the XRD analysis, these bioplastics have a degree of crystallinity 35%. Analysis of surface cross-section images showed that chitosan can coat bioplastics.