

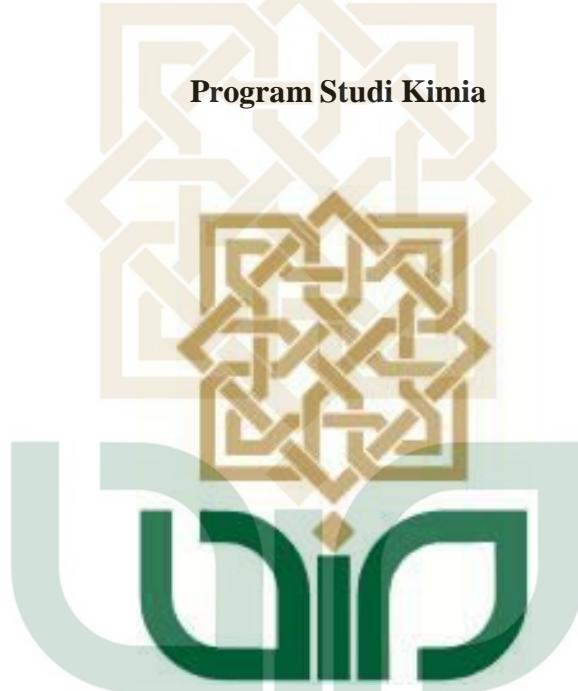
**PREPARASI DAN KARAKTERISASI PLASTIK *BIODEGRADABLE*
DENGAN Na-PEKTIN KULIT PISANG SEBAGAI PEMBENTUK
PLASTIK DAN *PLASTICIZER* SORBITOL**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Kimia



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
Oleh:
SUNAN KALIJAGA
(07630001)
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2012**

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

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 : Umrotun Nisa'

NIM : 07630001

Judul Skripsi : Preparasi dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* dengan Na-Pektin Kulit Pisang sebagai Pembentuk Plastik dan *Plasticizer* Sorbitol

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 mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqayahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Mei 2012

Pembimbing,

Endaruji Sedyadi, 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 : Umrotun Nisa'

NIM : 07630001

Judul Skripsi : Preparasi dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* dengan Na-Pektin Kulit Pisang sebagai Pembentuk Plastik dan *Plasticizer* Sorbitol

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.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Mei 2012

Konsultan,

Khamidinal, M.Si

NIP. 19691104 20003 1 002



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 : Umrotun Nisa'

NIM : 07630001

Judul Skripsi : Preparasi dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* dengan Na-Pektin Kulit Pisang sebagai Pembentuk Plastik dan *Plasticizer* Sorbitol

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.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Mei 2012

Konsultan,

Esti W. Widowati, M.Si, M.Biotech
NIP. 19760830 200312 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Umrotun Nisa'
NIM : 07630001
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul:

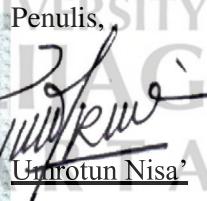
Preparasi dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* dengan Na-Pektin Kulit Pisang sebagai Pembentuk Plastik dan *Plasticizer* Sorbitol

merupakan hasil penelitian saya sendiri dan bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Yogyakarta, 05 April 2012

Penulis,


Umrotun Nisa'

NIM. 07630001





PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1300/2012

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul

: Preparasi dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* dengan Na-Pektin Kulit Pisang sebagai Pembentuk Plastik dan *Plasticizer* Sorbitol

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

:

Nama

: Umrotun Nisa'

NIM

: 07630001

Telah dimunaqasyahkan pada

: 1 Mei 2012

Nilai Munaqasyah

: A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Endaruji Sedyadi, S.Si

Pengaji I

Khamidinal, M.Si
NIP.19691104 200003 1 002

Pengaji II

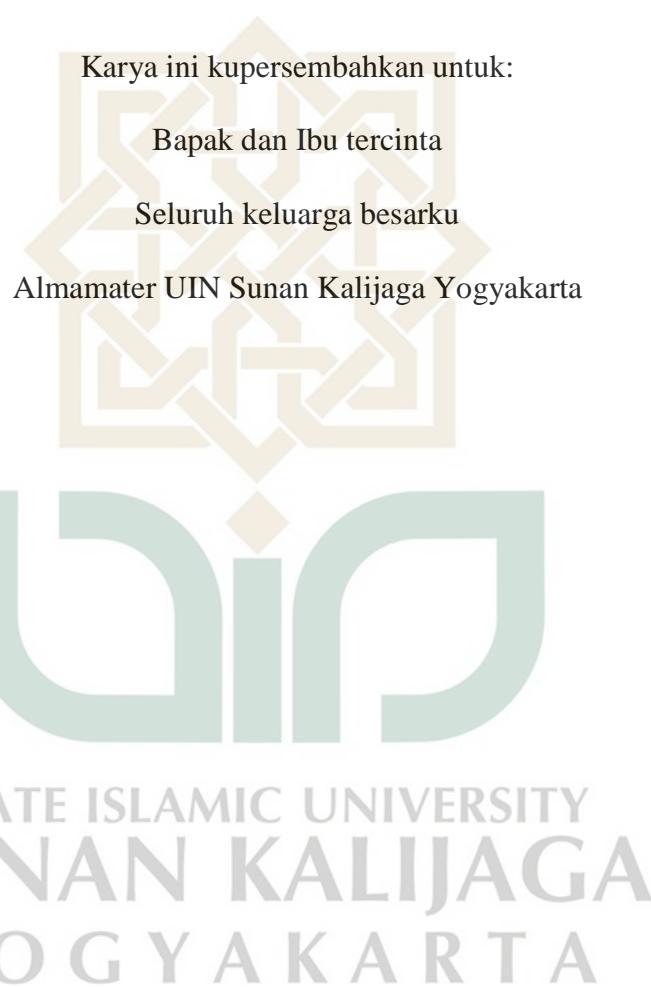
Esti Wahyu Widowati, M.Si, M.Biotech
NIP.19760830 200312 2 001Yogyakarta, 1 Juni 2012
UIN Sunan KalijagaFakultas Sains dan Teknologi
DekanProf. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

MOTTO

Alon-alon asal kelakon tur ojo koyo keong, sekabeane kuwi ono hikmane



HALAMAN PERSEMBAHAN



Karya ini kupersembahkan untuk:

Bapak dan Ibu tercinta

Seluruh keluarga besarku

Almamater UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT penyusun panjatkan atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW, keluarganya, para sahabat, dan seluruh umatnya.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, saran, dan nasehat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, Ma. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Esti Wahyu Widowati, M.Si, M.Biotech. selaku Ketua Prodi Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu maya Rahmawati, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
4. Bapak Endaruji Setyadi, S.Si. selaku dosen pembimbing skripsi.
5. Bapak Wijayanto, S.Si., Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., dan Ibu Isnin Gusntanti, S.Si. selaku laboran Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Bapak dan Ibu tercinta, Mas dan Mbak serta adik-adik tersayang yang selalu mendo'akan penyusun.
7. Edy Suharsono, rekan seperjuanganku dalam penelitian.

8. Ach. Kholish, teman diskusiku yang selalu sabar menemani untuk memecahkan masalah.
9. Yuni Faryanti S.Si., pasangan gandaku yang selalu menyemangatiku untuk meraih emas di setiap kesempatan.
10. Keluarga besar Trio Gading, Izzatul Ishlahiyah dan Ning Shofi, S.Ei. beserta keluarga Sie Mbok yang selalu meramaikan dan menghapus kejemuhan.
11. Semua teman-teman Program Studi Kimia angkatan 2007.
12. Semua pendekar, pelatih, dan teman-teman PPS. CEPEDI Universitas Islam Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kasempatan untuk berprestasi non akademik yang menjadi semangatku untuk kuliah.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu tersusunnya skripsi ini.

Semoga amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penyusun mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penyusun dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 03 April 2012

Penyusun



Umrotun Nisa'

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Dasar Teori.....	6
1. Polimer	6
a. Polimerisasi Adisi	7
b. Polimerisasi Kondensasi	8
2. Plastik <i>biodegradable</i> , Pektin, dan Tapioka	9
a. Plastik <i>Biodegradable</i>	9
b. Pektin	10
c. Tapioka.....	11
3. Pisang	13

a.	Taksonomi.....	13
b.	Kulit Pisang.....	14
4.	<i>Plasticizer</i>	14
a.	Sifat, Fungsi, dan Prinsip <i>Plasticizer</i>	14
b.	Sorbitol.....	15
5.	Karakterisasi Plastik <i>Biodegradable</i>	16
a.	Uji Mekanik	16
b.	Analisis Instrumen FTIR.....	17
c.	Biodegradasi.....	18

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Waktu dan Tempat Penelitian	20
B.	Alat dan Bahan	20
1.	Alat.....	20
2.	Bahan.....	20
C.	Prosedur Penelitian.....	21
1.	Pembuatan Bubuk Kulit Pisang	21
2.	Isolasi Na-Pektin	21
3.	Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i>	21
4.	Analisis Na-Pektin	22
a.	Analisis Gugus Fungsi FTIR.....	22
b.	Kadar Na-Pektin.....	22
c.	Kadar Air.....	22
d.	Kadar Gugus Metoksil	22
5.	Analisis Plastik <i>Biodegradable</i>	23
a.	Analisis Gugus Fungsi FTIR.....	23
b.	Uji Sifat Mekanik	23
c.	Uji Biodegradasi dengan Tanah	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A.	Pembuatan Bubuk Kulit Pisang	24
B.	Isolasi dan Karakterisasi Pektin	24
1.	Analisis Gugus Fungsi FTIR.....	27

2. Kadar Na-Pektin	28
3. Kadar Air.....	28
4. Kadar Gugus Metoksil	29
C. Pembuatan dan Karakterisasi Plastik <i>Biodegradable</i> Na-pektin	29
1. Ketebalan.....	31
2. Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>).....	33
3. Kemuluran (<i>Elongation</i>)	34
D. Analisis Gugus Fungsi FTIR Plastik <i>Biodegradable</i>	35
E. Uji Biodegradasi Plastik.....	37
F. Perbandingan Sifat Mekanik dan Biodegradabilitas Plastik <i>Biodegradable</i> Na-Pektin dengan Plastik <i>Biodegradable</i> Komersial	39
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	42
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	47



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Kulit Pisang	14
Tabel 4.1 Nilai Ketebalan dan Uji Mekanik Plastik <i>Biodegradable</i>	31



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Reaksi Kondensasi Ester Etil Etanoat	8
Gambar 2.2 Reaksi Gliserol dan Asam Berbasis Tiga.....	9
Gambar 2.3 Struktur Pektin	10
Gambar 2.4 Struktur Amilosa dan Amilosa Pektin.....	12
Gambar 2.5 Pisang Kepok Kuning.....	13
Gambar 2.6 Struktur Sorbitol	15
Gambar 4.1 Reaksi Pembentukan Garam Pektin (Na-Pektin)	25
Gambar 4.2 Ikatan Glikosida Monomer-Monomer Na-Pektin	26
Gambar 4.3 Garam Pektin Bermetoksil	26
Gambar 4.4 Spektra FTIR Na-Pektin Kulit Pisang Kepok Kuning	27
Gambar 4.5 Grafik Ketebalan Plastik <i>Biodegradable</i> Na-Pektin	32
Gambar 4.6 Grafik Kuat Tarik Plastik <i>Biodegradable</i> Na-Pektin	33
Gambar 4.7 Grafik Kemuluran Plastik <i>Biodegradable</i> Na-Pektin	35
Gambar 4.8 Spektra FTIR Plastik <i>Biodegradable</i> , 0 Dan 30% Na-Pektin	36
Gambar 4.9 Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> Na-Pektin.....	38
Gambar 4.10 Perbandingan Nilai Kuat Tarik 1) Plastik Na-Pektin dengan Kuat Tarik Maksimum 2) Plastik Na-Pektin pada Kemuluran Maksimum 3) Plastik Komersial.....	39
Gambar 4.11 Perbandingan Kemuluran 1) Plastik Na-Pektin pada Kuat Tarik Maksimum 2) Plastik Na-Pektin dengan Kemuluran Maksimum 3) Plastik Komersial.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Perhitungan	47
Lampiran 2 Karaterisasi FTIR	48
Lampiran 3 Uji Mekanik Plastik <i>Biodegradable</i>	51
Lampiran 4 Tabel Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> Na-Pektin dan Komersial	58
Lampiran 5 Dokumentasi	59



ABSTRAK

Preparasi Dan Karakterisasi Plastik *Biodegradable* dengan Na-Pektin Kulit Pisang sebagai Pembentuk Plastik dan *Plasticizer* Sorbitol

Oleh :

**Umrotun Nisa'
07630001**

Dosen Pembimbing : Endaruji Sedyadi, S.Si

Kulit pisang merupakan limbah yang mempunyai kadar karbohidrat ± 18,50%, sehingga dapat diekstrak senyawa pektinya sebagai bahan plastik *biodegradable*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar Na-pektin kulit pisang kepok kuning, pengaruh konsentrasi pektin terhadap sifat mekanik dan sifat biodegradasi plastik *biodegradable*.

Penelitian ini dilakukan melalui lima tahap, yaitu pembuatan bubuk kulit pisang, isolasi pektin, pembuatan plastik *biodegradable*, uji mekanik berupa kuat tarik dan kemuluran, dan uji biodegradasi dengan tanah kompos kotoran sapi. Metode yang digunakan adalah pencampuran secara *hot blending* dengan variasi tanpa Na-pektin, 10, 20, 30, 40, dan 80% Na-pektin dalam tapioka dan sorbitol sebagai *plasticizer*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi Na-pektin mempengaruhi sifat mekanik plastik *biodegradable*. Nilai maksimum kuat tarik dan kemuluran adalah 4,25 Mpa dan 107,83% pada konsentrasi 20% dan 30% Na-pektin. Sedangkan degradasi plastik dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi Na-pektin yang ditambahkan.

Kata kunci : Pektin, kulit pisang, plastik *biodegradable*, sorbitol, tapioka

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sifat ringan, praktis, dan ekonomis, membuat plastik mempunyai peranan yang terus meningkat dalam kehidupan manusia. Plastik banyak dijadikan sebagai bahan pengemas hampir pada semua bahan makanan dan minuman (Setiadi *et al.*, 1999). Kebutuhan plastik masyarakat Indonesia di tahun 2002 sekitar 1,9 juta ton kemudian meningkat 2,1 juta ton di tahun 2003 (Huda dan Feris, 2007). Namun, plastik polimer sintetik yang berasal dari polimer petrokimia memiliki kelemahan, yaitu sifatnya yang tidak dapat dihancurkan secara alami (*non-biodegradable*), sehingga dapat mencemari lingkungan (Sitorus, 2009).

Banyak usaha yang telah dilakukan untuk mengurangi masalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh sampah plastik. Daur ulang dan pembakaran sampah plastik merupakan teknik konvensional yang telah dilakukan. Proses daur ulang memerlukan biaya yang besar dan kurang efektif karena harus memisahkan sampah plastik yang dapat didaur ulang. Sedangkan pembakaran plastik dapat menyebabkan gas yang bersifat racun dan korosif, seperti HCl, HCN, dan SO₂ (Desnelli dan Miksusanti, 2010). Usaha lain yang bisa dilakukan untuk mengurangi masalah tersebut adalah dengan mencari alternatif lain bahan pembuat plastik yang ramah lingkungan, yaitu plastik yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme (plastik *biodegradable*).

Plastik *biodegradable* dapat dibuat dari sumber yang dapat diperbaharui, salah satunya adalah pektin. Menurut Kusnandar (2010), pektin merupakan serat dalam kelompok polisakarida yang tidak dapat dicerna yang terdapat dalam bahan pangan. Kemampuan pektin sebagai bahan pembentuk plastik *biodegradable* ditunjukkan dari sifatnya yang dapat membentuk gel dan apabila diserut tipis-tipis mempunyai sifat amat rekat terhadap cetakan (Rachmawati, 2009). Sedangkan Layuk (2002), menjelaskan bahwa pektin adalah senyawa biopolimer yang terdapat dalam lamela sel buah-buahan maupun sayuran. Dengan demikian, Indonesia sebagai negara yang kaya dengan buah dan sayuran tropis, secara potensial memiliki sumber pektin yang sangat banyak. Salah satu buah yang dapat diambil pektinnya adalah kulit buah pisang.

Keunggulan kulit buah pisang sebagai pektin adalah kelimpahan dan ketersediaannya sepanjang tahun. Prabawati *et al.* (2008), menjelaskan bahwa produksi pisang di Indonesia menempati peringkat tertinggi diikuti oleh mangga pada urutan kedua dan jeruk pada urutan ketiga. Salah satu jenis buah pisang yang bisa diambil kulitnya adalah pisang kepok. Pisang kepok sering digunakan sebagai gorengan oleh masyarakat dan kulit dari buahnya biasa dibuang. Oleh sebab itulah, kulit pisang menjadi limbah di alam (Retno dan Wasir, 2011).

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Sejati (2007), ekstraksi kulit buah pisang kepok kuning menghasilkan pektin sebanyak 11,045%. Akan tetapi, penelitian tersebut tidak menjelaskan tentang manfaat pektin yang diperoleh. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pektin kulit pisang sebagai bahan pembentuk plastik *biodegradable*. Plastik *biodegradable* dibentuk

dengan menambahkan *plasticizer* sorbitol dan tapioka. Penambahan *plasticizer* sorbitol untuk meningkatkan *fleksibilitas* dan *elastisitas* (Purwanti, 2010). Sedangkan tapioka berfungsi sebagai pembentukan matriks dalam plastik (Pranata *et al.*, 2002). Dengan demikian, diharapkan plastik *biodegradable* yang dihasilkan dapat dijadikan alternatif pengganti plastik *non-biodegradable* yang ramah lingkungan dan memiliki sifat fisik yang baik.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana isolasi Na-pektin dari kulit pisang kepok kuning?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi Na-pektin terhadap sifat mekanik plastik *biodegradable*?
3. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi Na-pektin terhadap biodegradasi plastik *biodegradable*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui isolasi Na-pektin yang diperoleh dari ekstraksi kulit pisang kepok kuning.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pektin terhadap sifat mekanik plastik *biodegradable*.
3. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pektin terhadap biodegradasi plastik *biodegradable*.

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan berguna bagi:

1. Mahasiswa

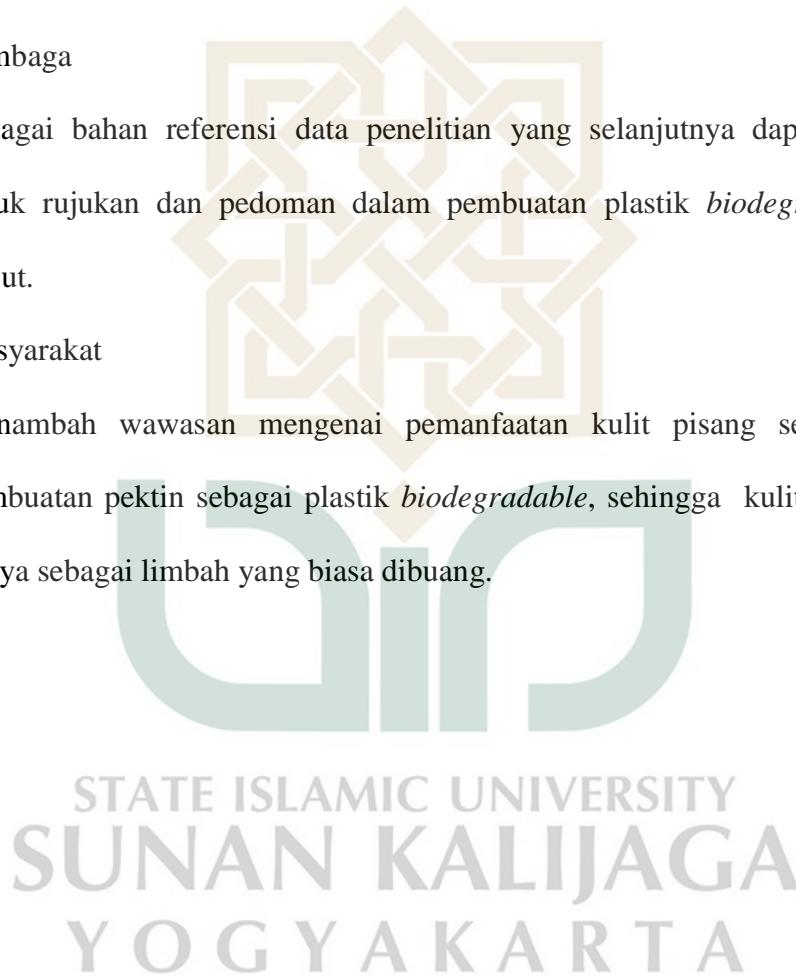
Menambah data penelitian kimia tentang pembuatan plastik *biodegradable* dan bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

2. Lembaga

Sebagai bahan referensi data penelitian yang selanjutnya dapat digunakan untuk rujukan dan pedoman dalam pembuatan plastik *biodegradable* lebih lanjut.

3. Masyarakat

Menambah wawasan mengenai pemanfaatan kulit pisang sebagai bahan pembuatan pektin sebagai plastik *biodegradable*, sehingga kulit pisang tidak hanya sebagai limbah yang biasa dibuang.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Isolasi pektin dilakukan dengan ekstraksi padat-cair terhadap bubuk kulit pisang dengan pelarut akuades dan NaOH membentuk garam pektin atau Na-pektin. Kadar Na-pektin yang diperoleh sebesar 3,8%, kadar air 17,54%, dan kadar gugus metoksil 0,14%.
2. Penambahan konsentrasi pektin mempengaruhi sifat mekanik dan biodegradasi plastik. Kuat tarik maksimum plastik *biodegradable* diperoleh pada penambahan konsetrasi 20%, yaitu 4,25 Mpa dan minimum pada konsentrasi 30%, yaitu 0,35 MPa. Kemuluran maksimum diperoleh pada penambahan konsentrasi 30%, yaitu 107,83% dan minimum pada konsentrasi 40%, yaitu 28,36%.
3. Biodegradasi plastik *biodegradable* Na-pektin dipengaruhi oleh penambahan pektin, semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi nilai biodegradasinya. Plastik *biodegradable* Na-pektin paling cepat terdegradasi adalah konsentrasi 80%, sedangkan paling lama pada konsentrasi 20 dan 30%

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat dirumuskan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian isolasi pektin kulit pisang lebih lanjut dengan menggunakan metode ekstrasi yang lain untuk mendapatkan kadar pektin yang lebih banyak.
2. Perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut untuk mengetahui perbandingan komposisi yang ditambahkan pada campuran pektin kulit pisang, agar didapatkan sifat mekanik yang baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, 2008, *Pembuatan Biodegradable Film dari Limbah Batang Kelapa Sawit*, Skripsi, Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER
- Anonim, 2008, *Proses dan Family Tree Pembuatan Barang Plastik*, Yogyakarta: BBPPK press
- Arianingrum, R. dan Sulistyowati E., 2008, Pemanfaatan Limbah Kulit Cuka dan Nata sebagai Alternatif Usaha Baru bagi Penjual Pisang Goreng di Daerah Istimewah Yogyakarta, *Inotek*, 12 (1)
- Budiyanto A. dan Yulianingsih, 2008, Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.), *J.Pascapanen*, 5(2): 37-44
- Cowd, M.A., 1991, *Kimia Polimer*, Alih Bahasa: Drs. Harry Firman, M.Pd, Bandung: IPB
- Creswell, Clifford J., Olaf A.R., dan Malcolm M.C., 2005, *Analisis Spektrum Senyawa Organik*, Alih Bahasa: Kokasih Padmawinata, Bandung: ITB
- Darni, Y., Utami H., dan Asriah S.N., 2009, Peningkatan Hidrofobisitas Dan Sifat Fisik Plastik Biodegradable Pati Tapioka dengan Penambahan Selulosa Residu Rumput Laut Euchema Spinossum, *Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, Lampung: Fakultas Teknik Universitas Lampung
- Desnelli dan Miksusanti, 2010, Studi Biodegradasi PVC-Minyak Nabati Epoksi sebagai Salah Satu Upaya Mengurangi Pencemaran oleh Limbah Plastik. *Jurnal Penelitian*, Jurusan FMIPA Universitas Sriwijaya Sumatera Selatan, 13 (2)
- Fessenden and Fessenden, 1986, *Kimia Organik Edisi 3 jilid 1*, Alih bahasa: Aloysius Hadyana Pudjaatmaka, Jakarta: Erlangga
- Firdaus, F. dan Anwar C., 2004, Potensi Limbah Padat-Cair Industri Tepung Tapioka sebagai Bahan Baku *Film Plastik Biodegradable*, *Logika*, 2 (1)
- Gervet, Bruno.2007. The Use of Crude Oil In Plastic Making Contributes to Global Warming. Département de Génie Energétique et Environnement INSA Lyon, France
- Hasibuan, M., 2009, *Pembuatan Film Layak Makan dari Pati Sagu menggunakan Bahan Pengisi Serbuk Batang Sagu, dan Gliserol sebagai Plasticizer*, Tesis, Medan: Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera.

- Huda, T. dan Firdaus F., 2007. *Karakteristik Fisikokimiawi Film Plastik Biodegradable dari Komposit Pati Singkong-Ubi Jalar*, Logika. 2 (4)
- Julianti, E., dan Mimi N., 2006. *Buku Ajar Teknologi Pengemasan.*, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
- Khairunizar, S., 2009, *Peranan Pendispersi Asam Stearat Terhadap Kompatibilitas Campuran Plastik Polipropilena Bekas dengan Bahan Pengisi Dekstrin*, Skripsi, Medan: FMIPA USU
- Khopkar, S.M., 2008, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Alih Bahasa: A. Saptorahardjo, Jakarta: UI-Press
- Kusnandar, F., 2010, *Kimia Pangan: Komponen Makro*, Jakarta: Dian Rakyat
- Lay, B. W. Dan Hastowi S., 1992, *Mikrobiologi*, Jakarta: Rajawali
- Layuk, P., 2002. *Karakterisasi Komposit Film Edible Komposit Pektin Daging Buah Pala (Myristica fragrans Houtt) dan Tapioka*, Tesis, Yogyakarta: Program Pascasarjana UGM
- Lehninger, 1982, *Dasar-Dasar Biokimia Jilid I*, Alih Bahasa: Maggy Thenawidjaja, Jakarta: Erlangga
- Marhamah, 2008, *Biodegradasi Plasticizer Poligliserol Asetat (PGA) dan Dioktil Ftalat (DOP) dalam Matriks Polivinil Klorida (PVC) dan Toksisitasnya Terhadap Pertumbuhan Mikroba*, Tesis, Sumatra Utara: USU
- Nurjanah, S., 2008, *Modifikasi Pektin untuk Aplikasi Membran dengan Asam Dkarboksilat sebagai Agen Penaut Silang*, Skripsi, Bogor: FMIPA Institut Pertanian Bogor.
- Platt, D. K., 2006, *Biodegradable Polymers Market Report*, UK: Rapra Technology
- Prabawati, S., Suyanti, dan Dondy A.S., 2008, *Teknologi Pasca Panen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*, Jakarta: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
- Pranata, F. S., Djagal W.M., dan Haryadi. 2002. Karakterisasi Sifat-Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film Pati Batang Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Biota*, 7(3) : 121-130.
- Prihandini, P. W. dan Purwanto T., 2007, *Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran Sapi*. Pasuruan: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
- Purwanti, A., 2010, Analisis Kuat Tarik dan Elongasi Plastik Kitosan Terplastisasi Sorbitol, *Jurnal Teknologi*, Jurusan Teknik Kimia, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta, 3 (2)

- Rachmawati, A.K., 2009, *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Cincau Hijau (Premna oblongifolia. Merr) untuk Pembuatan Edible Film*, Skripsi, Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret
- Retno, D. T. dan Wasir N., 2011, Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta, 22 Februari 2011*, Jurusan Teknik Kimia FTI UPN “Veteran” Yogyakarta
- Sastrohamidjojo, H., 1991, *Spektroskopi*, Liberty: Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, H., 1992, *Spektroskopi Inframerah*, Liberty: Yogyakarta
- Sejati, B. K., 2007, *Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Kadar dan Kandungan Gugus Metoksil Pektin dari Kulit pisang Kepok Kuning (Musa paradisia forma typica)*, Skripsi, Yogyakarta: FMIPA UGM
- Setiadi, T., Abar K., dan Barlianti V., 1999, Pembentukan Plastik Biodegradabel (PHA) oleh Bakteri Fotosintetik *Rhodobakter sphaeroides* (IFO 12203) menggunakan Medium Campuran Asam Asetat-Asam Propionat, *Prosiding Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia Surabaya 24-25 November 1999*, Jurusan Teknik Kimia ITB
- Shimla, 2009, Extraction and Characterization of Pectin from Apple Pomace and Its Evaluation as Lipase (Steapsin) Inhibitor, India: Elsevier
- Sitorus, A., 2009, *Penyediaan Film Mikrokomposit PVC menggunakan Pemlastis Stearin dengan Pengisi padi dan Penguat Serat Alam*, Tesis, Medan: Sekolah Pascasarjanah Universitas Sumatera Utara
- Soesanto, E., 1998, *Membuat Keripik Pisang*, Kanisius: Yogyakarta
- Stevens, M. P., 2007, *Kimia Polimer*, Alih Bahasa: Dr. Ir. IIs Supyan, M.Eng., Jakarta: Pradnya Paramitra
- Tjitosoepomo, G., 2010, *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophita)*, Yogyakarta: UGM Press.
- Underwood dan Day, 1986, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Edisi Kelima, Jakarta: Erlangga
- Winarno, F.G., 1984, *Kimia Pangan dan Gizi*, Jakarta: Gramedia