

SKRIPSI
PEMBUATAN *BIODEGRADABLE FILM*
DARI PATI BIJI NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*)
DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN



Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Mencapai Derajat Sarjana S-1

Oleh:

Betty Ika Hidayah

NIM. 1003020008

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2015

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
PERNYATAAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
KATA PENGANTAR	xv
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Polimer <i>Biodegradable</i>	5
2.2. <i>Edible Film</i>	7
2.3. Pati	15
2.4. Biji Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>) sebagai Bahan Dasar <i>Edible Film</i>	19
2.5. Gliserol sebagai <i>Plasticizer</i>	27
2.6. Kitosan sebagai Bahan Aditif Hidrokoloid	30
2.7. Penelitian Terdahulu	32

BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1.	Bahan dan Alat	35
3.2.	Rancangan Penelitian	36
3.3.	Variabel Penelitian	37
3.4.	Respon yang Diamati	37
3.5.	Pelaksanaan Penelitian	37
3.6.	Tahap Pengujian Karakteristik <i>Biodegradable Film</i>	42
3.7.	Analisa Hasil Pengujian	45
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Pembuatan Pati Biji Nangka (<i>Artocarpus hertoophyllus</i>)	46
4.2.	Pengaruh Campuran Pati Biji Nangka dan Gliserol terhadap Karakteristik <i>Biodegradable Film</i>	47
4.3.	Pengaruh Campuran Pati Biji Nangka, Gliserol dan Kitosan terhadap Karakteristik <i>Biodegradable Film</i>	64
4.4.	Karakteristik <i>Biodegradable Film</i> yang Menggunakan Penambahan Kitosan dan Tanpa Penambahan Kitosan	85
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Simpulan	92
5.2.	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kandungan biji nangka per 100 gram dari bagian yang dapat dimakan	21
Tabel 2.2.	Perbandingan kandungan nutrisi biji nangka per 100 gr	22
Tabel 2.3.	Komposisi kimia tepung dan pati biji nangka	23
Tabel 2.4.	Produksi tanaman buah di Indonesia tahun 2007-2009	24
Tabel 2.5.	Perkembangan produksi tanaman buah-buahan menurut jenis tanaman (ton), 2009-2010	25
Tabel 2.6.	Perkembangan produksi tanaman buah-buahan menurut jenis tanaman (ton), 2011-2012	26
Tabel 3.1.	Penelitian pembuatan <i>film</i> tanpa penambahan kitosan	39
Tabel 3.2.	Penelitian pembuatan <i>film</i> dengan penambahan kitosan	40
Tabel 4.1.	Pengaruh variasi pati biji nangka terhadap kadar air <i>film</i>	49
Tabel 4.2.	Pengaruh variasi komposisi pati biji nangka terhadap <i>melting point film</i>	52
Tabel 4.3.	Pengaruh variasi komposisi pati biji nangka terhadap kelarutan <i>film</i>	55
Tabel 4.4.	Pengaruh variasi komposisi pati biji nangka terhadap biodegradable <i>film</i> dengan EM4	59
Tabel 4.5.	Pengaruh variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap ketebalan <i>film</i>	65
Tabel 4.6.	Pengaruh variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap kadar air sampel <i>film</i>	68
Tabel 4.7.	Pengaruh variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap <i>melting point film</i>	70
Tabel 4.8.	Pengaruh variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap kelarutan <i>film</i>	73

Tabel 4.9. Pengaruh variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap <i>Biodegradable film</i> dengan EM4	77
Tabel 4.10. Hasil karakteristik <i>biodegradable film</i> dengan penambahan kitosan	85



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Klasifikasi polimer <i>biodegradable</i>	7
Gambar 2.2.	Struktur molekul amilosa dan amilopektin	16
Gambar 2.3.	Susunan molekul pati	17
Gambar 2.4.	Biji nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)	20
Gambar 2.5.	Struktur kimia gliserol	29
Gambar 2.6.	Susunan kimia kitin dan kitosan	30
Gambar 3.1.	Diagram rancangan penelitian	36
Gambar 3.2.	Diagram alir pembuatan pati biji nangka	38
Gambar 3.3.	Diagram alir proses pembuatan <i>film</i> tanpa <i>kitosan</i>	39
Gambar 3.4.	Diagram alir proses pembuatan <i>film</i> dengan <i>kitosan</i>	41
Gambar 4.1.	Sampel <i>film</i> campuran pati biji nangka dan gliserol	48
Gambar 4.2.	Grafik variasi komposisi pati biji nangka terhadap kadar air sampel <i>film</i>	50
Gambar 4.3.	Grafik variasi komposisi pati biji nangka terhadap <i>melting point</i> sampel <i>film</i>	54
Gambar 4.4.	Grafik variasi komposisi pati terhadap kelarutan sampel <i>film</i> .	56
Gambar 4.5.	Grafik variasi komposisi pati biji nangka terhadap <i>biodegradable</i> EM4	60
Gambar 4.6.	Hasil uji <i>biodegradable film</i> tanpa kitosan dengan EM4	61
Gambar 4.7.	Biodegradasi sampel <i>film</i> komposisi pati di permukaan tanah selama 1 minggu	63
Gambar 4.8.	Biodegradasi sampel <i>film</i> komposisi pati di permukaan tanah selama 2 minggu	63
Gambar 4.9.	Biodegradasi sampel <i>film</i> komposisi pati di permukaan tanah selama 3 minggu	63
Gambar 4.10.	Grafik hasil uji ketebalan <i>film</i> variasi komposisi pati dan kitosan	66

Gambar 4.11. Sampel <i>film</i> dengan variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan	67
Gambar 4.12. Grafik variasi komposisi pati dan kitosan terhadap kadar air <i>film</i>	69
Gambar 4.13. Grafik variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap <i>melting point film</i>	72
Gambar 4.14. Grafik variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap kelarutan film	75
Gambar 4.15. Grafik variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap biodegradable <i>film</i> dengan EM4	78
Gambar 4.16. Hasil uji biodegradable dengan EM4	79
Gambar 4.17. Sampel <i>film</i> dengan variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap <i>biodegradable</i> di atas tanah selama 1 minggu	81
Gambar 4.18. Sampel <i>film</i> dengan variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap <i>biodegradable</i> di atas tanah selama 2 minggu	82
Gambar 4.19. Sampel <i>film</i> dengan variasi komposisi pati biji nangka dan kitosan terhadap <i>biodegradable</i> di atas tanah selama 3 minggu	83
Gambar 4.20. Grafik ketebalan <i>biodegradable film</i> dengan atau tanpa menggunakan kitosan	86
Gambar 4.21. Grafik kadar air <i>biodegradable film</i> dengan atau tanpa menggunakan kitosan	88
Gambar 4.22. Grafik titik leleh <i>biodegradable film</i> dengan atau tanpa menggunakan kitosan	89
Gambar 4.23. Grafik kelarutan <i>biodegradable film</i> dengan atau tanpa menggunakan kitosan	90
Gambar 4.24. Grafik biodegradasi dengan EM4 pada <i>biodegradable film</i> dengan atau tanpa menggunakan kitosan	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Analisa hasil kadar air dari sampel <i>film</i> campuran variasi pati biji nangka dan gliserol 20% menggunakan <i>software</i> IBM SPSS <i>Statistics</i> 16	1
Lampiran 2	Analisa hasil titik leleh dari sampel <i>film</i> campuran variasi pati biji nangka dan gliserol 20% menggunakan <i>software</i> IBM SPSS <i>Statistics</i> 16	2
Lampiran 3	Analisa hasil kelarutan dari sampel <i>film</i> campuran variasi pati biji nangka dan gliserol 20% menggunakan <i>software</i> IBM SPSS <i>Statistics</i> 16	4
Lampiran 4	Analisa hasil biodegradasi dengan EM4 dari sampel <i>film</i> campuran variasi pati biji nangka dan gliserol 20% menggunakan <i>software</i> IBM SPSS <i>Statistics</i> 16	6
Lampiran 5	Analisa hasil ketebalan dari sampel <i>film</i> campuran variasi pati biji nangka, gliserol 20%, dan kitosan menggunakan <i>software</i> IBM SPSS <i>Statistics</i> 16	7
Lampiran 6	Analisa hasil kadar air dari sampel <i>film</i> campuran variasi pati biji nangka, gliserol 20%, dan kitosan menggunakan <i>software</i> IBM SPSS <i>Statistics</i> 16	11
Lampiran 7	Analisa hasil titik leleh dari sampel <i>film</i> campuran variasi pati biji nangka, gliserol 20%, dan kitosan menggunakan <i>software</i> IBM SPSS <i>Statistics</i> 16	14
Lampiran 8	Analisa hasil kelarutan dari sampel <i>film</i> campuran variasi pati biji nangka, gliserol 20%, dan kitosan menggunakan <i>software</i> IBM SPSS <i>Statistics</i> 16	17
Lampiran 9	Analisa hasil biodegradasi dengan EM4 dari sampel <i>film</i> campuran variasi pati biji nangka, gliserol 20%, dan kitosan menggunakan <i>software</i> IBM SPSS <i>Statistics</i> 16	20

Lampiran 10	Analisa hasil kadar air terhadap pembuatan <i>biodegradable film</i> dengan atau tanpa menggunakan kitosan dengan <i>software IBM SPSS Statistics 16</i>	23
Lampiran 11	Analisa hasil titik leleh terhadap pembuatan <i>biodegradable film</i> dengan atau tanpa menggunakan kitosan dengan <i>software IBM SPSS Statistics 16</i>	27
Lampiran 12	Analisa hasil kelarutan terhadap pembuatan <i>biodegradable film</i> dengan atau tanpa menggunakan kitosan dengan <i>software IBM SPSS Statistics 16</i>	31
Lampiran 13	Analisa hasil <i>biodegradable</i> dengan EM4 terhadap pembuatan <i>biodegradable film</i> dengan atau tanpa menggunakan kitosan dengan <i>software IBM SPSS Statistics 16</i>	35
Lampiran 14	Foto alat dan bahan pembuatan <i>biodegradable film</i>	34



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat, hidayah dan anugerah-Nya lah sehingga skripsi dengan judul “Pembuatan *Biodegradable Film* dari Pati Biji Nangka (*Artocarpus hetrophyllus*) dengan Penambahan Kitosan” ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan kurikulum untuk menyelesaikan pendidikan dan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan skripsi ini, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Bapak Anwar Ma’ruf, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto;
2. Ibu Neni Damajanti, ST., MT., selaku Pembimbing I dan Pembimbing Akademik Mahasiswa Tahun 2010. Terimakasih atas kesabaran dan perhatian yang dicurahkan;
3. Ibu Endar Puspawiningtias, S.T, M.T. selaku Pembimbing II. Terima kasih atas bantuan bimbingan, motivasi dan dukungannya;
4. Seluruh dosen (Pak Regawa, Pak Alwani, Pak Haryanto, Pak Haris dan Pak Teguh) dan laboran (Mas Rohmat) Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Terima kasih atas bimbingan, bantuan, motivasi dan kekeluargaan yang telah diberikan kepada penulis;
5. Tata Usaha dan civitas akademika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto;

6. Teman seangkatan penulis: Amiratus Sholikhah dan Andi Ghina Septhea, kakak-kakak angkatan: Mba Lis, Mba Vivi, Mba Noni, Mas Heru dan Mas Haryo, adik-adik kelas: Istifah, Atun, Lily, Annas, Giswan, Gigih, Mas Aji, Candra, Tsasa, Desi, Reza, dan Hopsin. Serta adik angkatan 2013 dan 2014. Terima kasih telah menjalin hubungan kekeluargaan dengan penulis. Kalian semua telah memberikan banyak warna di kehidupanku. Di mana pun kita berada, kita berasal dari Prodi Teknik Kimia UMP;
7. Keluarga Besar Rizqia Kost: Bapak & Ibu Kost, Adeku Restu, Oka, Dwi, Suci, Endah W, Septi, Endah N, Putri, Vita, Vinda, Lia, Puput, Dewi, Desi, Fitri, Budi, Amel, Nurul dan Wiwin, terima kasih atas bantuan, motivasi dan dukungannya. Insallah silaturahmi akan selalu terhubung.
8. Sahabat-sahabat di Asyfa dan ARJ terimakasih atas do'a dan dukungannya. Kalian adalah cahaya di tengah kegelapan.
9. *Ikhwahfillah* di LDK Al Kahfi, tempatku menemukan kehangatan dalam ukhuwah Islamiyah, kita bukan pemula, bukan pula penutup, tapi kita adalah penyambung sementara jalan ini masih panjang.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini belum sempurna dan masih banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengalaman dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun, sangat penulis harapkan demi hasil yang lebih baik di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan digunakan sebagai mana mestinya.

Purwokerto, Februari 2015

Penulis

ABSTRAK

Biodegradable film adalah lapisan tipis yang terbuat dari bahan alami dan mudah terurai. Pati merupakan salah satu jenis polisakarida yang berasal dari bahan organik dan mudah terurai secara alami, sehingga dapat digunakan sebagai pembuatan *film*. Biji nangka memiliki kandungan pati sebesar 70,26%. *Film* dari pati memiliki sifat penghalang terhadap air yang rendah, sehingga perlu dilakukan penambahan zat yang hidrofobik seperti kitosan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh campuran pati biji nangka dengan atau tanpa penambahan kitosan terhadap karakteristik *biodegradable film*. Pembuatan *film* dibuat dalam 50 ml larutan pati biji nangka dan 50 ml larutan kitosan, yang kemudian di oven dengan suhu 50°C selama 24 jam. Variabel bebas yang digunakan yaitu komposisi pati biji nangka, yaitu 2 g, 3 g dan 4 g dan kitosan, yaitu 0,5 g, 1 g dan 1,5 g. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembuatan *film* tanpa kitosan tidak mempengaruhi ketebalan, kadar air, titik leleh, dan kelarutan secara signifikan. Tetapi, mempengaruhi degradasi *film* dengan EM4, yaitu sebesar 43,33% pada pati 4 g dan terdegradasi di permukaan tanah selama 2 minggu. Sedangkan, *film* dengan penambahan kitosan berpengaruh secara signifikan terhadap ketebalan, kadar air, titik leleh, kelarutan dan degradasi *film* oleh mikroorganisme. Hal ini ditunjukkan dengan persentase terkecil dari pati biji nangka pada komposisi 2 g, 3 g dan 4 g, yaitu 26,22%, 30,33% dan 15,89% serta dapat terdegradasi setelah 3 minggu di permukaan tanah.

Kata kunci: *film*, *biodegradable*, pati, polisakarida, kitosan

ABSTRACT

Biodegradable film is thin layers made of biodegradable materials. Starch is one of polysaccharide that can be used as a film. Jackfruit seeds have a starch content of 70.26%. Films of starch has low barrier properties against water, so it need additional hydrophobic substances such as chitosan. This study aims to determine the effect of jackfruit seeds starch mixture with or without the addition of chitosan on the characteristics of biodegradable films. The film was made on 50 ml of jackfruit seeds starch solution and 50 ml of chitosan solution, which was then in an oven at 50°C for 24 hours. The independent variables used were jackfruit seeds starch composition, is 2 g, 3 g and 4 g and the chitosan is 0.5 g, 1 g and 1.5 g. These results indicate that the making of the film without chitosan does not affect the thickness, water content, melting point, and solubility significantly. But, affect the degradation of the film with EM4, amounting to 43.33% (w/w) at 4 g starch and degraded in the soil for 2 weeks. Meanwhile, the addition of chitosan significantly affect the thickness, water content, melting point, solubility and degradation by microorganisms movie. This is shown with the smallest percentage of jackfruit seeds starch in the composition of 2 g, 3 g and 4 g, is 26.22%, 30.33% and 15.89%, and can be degraded after 3 weeks in the soil.

Keywords: film, biodegradable, starch, polysaccharide, chitosan