

**OPTIMASI KONSENTRASI KITOSAN PADA PEMBUATAN
EDIBLE FILM DARI PATI BENGGUANG (*Pachyrhizus erosus*)
DENGAN POLIETILEN GLIKOL (PEG) SEBAGAI
*PLASTICIZER***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh Sarjana Sains



Oleh:

NURUL HIDAYAH

18036078/2018

PROGRAM STUDI KIMIA

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

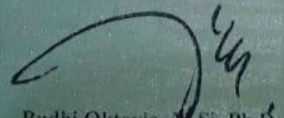
PERSETUJUAN SKRIPSI

OPTIMASI KONSENTRASI KITOSAN PADA PEMBUATAN *EDIBLE* *FILM* DARI PATI BENGGUANG (*Pachyrhizus erosus*) DENGAN POLIETILEN GLIKOL (PEG) SEBAGAI *PLASTICIZER*

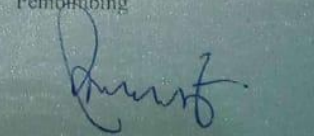
Nama : Nurul Hidayah
NIM : 18036078
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 05 Oktober 2022

Mengetahui:
Kepala Departemen Kimia


Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh:
Pembimbing


Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si
NIP.19651118 199102 1 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

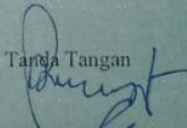
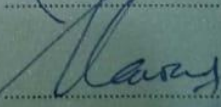

Nama : Nurul Hidayah
NIM : 18036078
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**OPTIMASI KONSENTRASI KITOSAN PADA PEMBUATAN *EDIBLE*
FILM DARI PATI BENGKUANG (*Pachyrhizus erosus*) DENGAN
POLIETILEN GLIKOL (PEG) SEBAGAI *PLASTICIZER***

Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Kimia Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 05 Oktober 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si	
Anggota	: Dr. Mawardi, M.Si	
Anggota	: Ananda Putra, S.Si., M.Si., Ph.D	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Hidayah
NIM : 18036078
Tempat/Tanggal lahir : Duo Koto/ 2 April 2000
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : *Optimasi Konsentrasi Kitosan Pada Pembuatan Edible Film Dari Pati Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Dengan Polietilen Glikol (PEG) Sebagai Plasticizer*

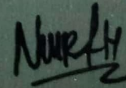
Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima Sanksi Akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 05 Oktober 2022

Yang menyatakan



Nurul Hidayah
NIM. 18036078

Optimasi Konsentrasi Kitosan Pada Pembuatan *Edible Film* Dari Pati Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*) Dengan Polietilen Glikol (PEG) Sebagai *Plasticizer*

Nurul Hidayah

ABSTRAK

Edible film adalah lapisan tipis (*film forming*) yang terbuat dari bahan alam yang ramah lingkungan yang digunakan untuk sebagai pelindung pada produk makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi optimum penambahan kitosan pada *edible film* yang berbahan dasar pati bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap sifat fisik, mekanik, biodegradasi dan struktur *edible film*, serta membandingkan sifat mekanik *edible film* dengan *Japanese Industrial Standart (JIZ)*. Pada penelitian ini menggunakan *plasticizer* polietilen glikol, variasi massa pati bengkuang (3 gram, 4 gram, 5 gram, 6 gram dan 7 gram) dan variasi penambahan konsentrasi kitosan (0%, 0.5%, 1%, 1.5%, 2%). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh pada variasi penambahan massa di peroleh kondisi optimum sifat mekanik pada massa 5 gram. Variasi penambahan kitosan didapatkan nilai Ketebalan, uji kandungan air (*water contact*) dan uji pengembangan (*Swelling test*) bertambah dengan seiring penambahan konsentrasi kitosan. Nilai Kuat tarik optimum pada penambahan kitosan 1% sebesar 7,091 Mpa, elongitas maksimum pada penambahan kitosan 2% sebesar 2,3% dan elastisitas optimum pada penambahan kitosan 1% sebesar 862 Mpa. Biodegradasi *edible film* semakin menurun seiring penambahan kitosan. Analisa gugus fungsi menggunakan FTIR tanpa penambahan kitosan dan dengan penambahan kitosan menunjukkan perbedaan pada puncak N-H pada bilangan gelombang 1650 – 1580 cm^{-1} . Analisa XRD menunjukkan bahwa *edible film* yang dengan penambahan konsentrasi kitosan dihasilkan bersifat semikristalin. Ketebalan, kuat tarik dan elastisitas yang diperoleh telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh *Japanese Industrial Standart (JIS)* tetapi nilai elongasi tidak memenuhi.

Kata Kunci : *Edible Film*, Kitosan, Pati bengkuang

Optimization of Chitosan Concentration in Making Edible Film From Yam Starch (*Pachyrhizus Erosus*) With Polyethylene Glycol (PEG) As Plasticizer

Nurul Hidayah

ABSTRACT

Edible film is a thin layer (forming film) made of environmentally friendly natural materials that are used as a protector in food products. This study aims to determine the optimum conditions for the addition of chitosan to edible films made from bengkuang starch (*Pachyrhizus erosus*) to the physical, mechanical, biodegradation and structure properties of edible film, as well as compare the mechanical properties of edible film with Japanese Industrial Standart (JIZ). In this study using polyethylene glycol plasticizers, variations in the mass of starch (3 grams, 4 grams, 5 grams, 6 grams and 7 grams) and variations in the addition of chitosan concentrations (0%, 0.5%, 1%, 1.5%, 2%). Based on the research that has been carried out obtained on the variation of mass addition in obtaining optimum conditions of mechanical properties at a mass of 5 gram. Variations in chitosan addition obtained thickness values, water content test (water contact) and swelling test (Swelling test) increased along with the addition of chitosan concentration. The optimum tensile strength value at 1% chitosan addition was 7,091 Mpa, maximum elongity at 2% chitosan addition was 2.3% and optimum elasticity at 1% chitosan addition was 862 Mpa. Biodegradation of edible film decreases with the addition of chitosan. Analysis of functional groups using FTIR without chitosan addition and with chitosan addition showed a difference at the peak of N-H at wave numbers 1650 1580 cm^{-1} . XRD analysis showed that edible film with the addition of chitosan concentrations produced is semicrystalline. The thickness, tensile strength and elasticity obtained have met the standards set by the Japanese Industrial Standart (JIS) but the elongation value is not met.

Key word: edible film, chitosan, yam strach

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat serta hidayah-Nya lah penulis dapat mengajukan skripsi yang berjudul “**Optimasi Konsentrasi Kitosan Pada Pembuatan *Edible Film* Dari Pati Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*) Dengan Polietilen Glikol (PEG) Sebagai *Plasticizer* .** Shalawat beserta salam kepada baginda Rasulullah SAW yang telah membawa perubahan pada kehidupan kita saat ini. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi Tugas Akhir sekaligus memperoleh gelar Sarjana Sains pada Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, dorongan, dan semangat kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si selaku pembimbing dan penasihat akademik di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Padang yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses pengerjaan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Mawardi, M.Si dan Bapak Ananda Putra, S.Si., M.Si., Ph.D sebagai dosen pembahas.
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Ketua Departemen Kimia sekaligus Ketua Prodi Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
4. Seluruh Staf Pengajar dan Tenaga Administrasi Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
5. Laboran Departemen Kimia Universitas Negeri Padang.

6. Orang tua penulis yang selalu memberikan doa, semangat dan materil dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Teman satu bimbingan : Nisa, Muthia, Anugrah, Dea, Ma~~ru~~uf, Dego dan Zikra yang telah membatu dalam memberi dukungan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2018 Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang yang telah memberi semangat, bantuan serta dukungan selama penulisan tugas akhir ini.

Untuk kesempurnaan Skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun dari semua pihak. atas saran dan masukannya penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 13 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Bengkuang	6
B. <i>Edible Film</i>	8
C. <i>Plasticizer</i> Polietilen Glikol	11
D. Kitosan	12
E. Karakteristik <i>Edible Film</i>	14
1. Sifat Fisik <i>Edible Film</i>	14
2. Sifat mekanik <i>Edible Film</i>	15
3. Biodegradabilitas <i>Edible Film</i>	16
4. Karakterisasi Struktur <i>Edible Film</i>	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
A. Waktu dan Tempat	19
B. Variabel Penelitian	19
C. Alat dan Bahan	19
1. Alat	19

2. Bahan	20
D. Prosedur Penelitian	20
1. Pembuatan Larutan asam asetat (CH ₃ COOH) 1%	20
2. Ekstraksi pati dari bengkuang	20
3. Pembuatan <i>edible film</i>	21
4. Karakterisasi <i>edible film</i>	21
E. Desain Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Pati Bengkuang	26
B. <i>Edible Film</i>	28
C. Karakterisasi Sifat Fisik dan Sifat Mekanik <i>Edible Film</i>	29
D. Biodegradasi <i>Edible Film</i>	38
E. Karakteristik Sifat Kimia <i>Edible Film</i>	39
1. Menganalisa gugus fungsi menggunakan FTIR	39
2. Menganalisa derajat kristalinitas menggunakan XRD	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bengkuang	6
Gambar 2 Struktur Kimia Amilosa dan Amilopektin.	8
Gambar 3 Struktur Polietilen Glikol (PEG).....	11
Gambar 4 Struktur Kimia Kitosan	13
Gambar 7 Pati Bengkuang	26
Gambar 8 Uji Iodin Pati Bengkuang	27
Gambar 9 Reaksi Uji Iodin	27
Gambar 10 FTIR Pati Bengkuang dan Standar Pati	28
Gambar 11 <i>Edible Film</i> Pati Bengkuang	29
Gambar 12 Pengaruh Massa pati terhadap Kuat Tarik	29
Gambar 13 Pengaruh Massa Pati terhadap Elongasi	30
Gambar 14 Pengaruh Massa Pati bengkuang Terhadap Elastisitas	32
Gambar 15 Pengaruh Penambahan Konsentrasi Kitosan terhadap Uji Kadar Air	33
Gambar 16 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Uji Pengembungan	34
Gambar 17 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Ketebalan	35
Gambar 18 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Kuat Tarik	35
Gambar 19 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap <i>Elongasi</i>	36
Gambar 20 Pengaruh Kitosan Terhadap Elastisitas	37
Gambar 21 Pengaruh Kitosan Terhadap Uji Biodegradasi	38
Gambar 22 FTIR <i>Edible Film</i> Penambahan Kitosan dan Tanpa Kitosan	40
Gambar 23 XRD <i>Edible film</i>	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Taksonomi Tanaman Bengkuang	6
Tabel 2 Hasil Analisa Pati Bengkuang	7
Tabel 3 Standart Plastik Menurut SNI dan <i>Edible Film</i> (JIZ Z1707)	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain Penelitian	49
Lampiran 2 Pembuatan Asam asetat 1 %	50
Lampiran 3 Ekstraksi Pati Biji Bengkuang	51
Lampiran 4 Pembuatan edible film	52
Lampiran 5 Uji Kandungan Air	52
Lampiran 6 Uji Pengebungan (Swelling Test)	53
Lampiran 7 Uji Ketebalan Edible Film	54
Lampiran 8 Uji kuat tarik edible film	54
Lampiran 9 Uji persen pemanjangan	55
Lampiran 10 Uji Elastisitas	55
Lampiran 11 Uji Biodegradabilitas Edible Film	56
Lampiran 12 Karakterisasi Struktur Menggunakan FTIR	56
Lampiran 13 Karakterisasi Edible Film Menggunakan XRD	57
Lampiran 14 Perhitungan Pembuatan Larutan Asam Asetat 1% V/V	57
Lampiran 15 Kandungan air Edible Film	58
Lampiran 16 Uji Pengebungan	60
Lampiran 17 Ketebalan <i>edible film</i>	61
Lampiran 18 Kuat Tarik	62
Lampiran 19 Elongasi Edible Film	63
Lampiran 20 Elastisitas Edible Film	64
Lampiran 21 Uji Biodegradasi	65
Lampiran 22 Uji FTIR	66
Lampiran 23 Uji XRD Edible Film	68
Lampiran 24 Dokumentasi Penelitian	70

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia setiap tahunnya mengkonsumsi plastik sebanyak 17 kg per kapita dengan konsumsi pertahun mencapai 6-7% (Istrina et al., 2019). Plastik sintetik dalam 20 tahun terakhir banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Hal ini dikarenakan plastik jenis ini memiliki keunggulan fleksibel, mudah dibentuk dan harga murah. Sampah plastik yang dibuang sembarangan bisa bertahan hingga ratusan tahun dilingkungan (Dewata, 2015). Plastik polimer memiliki dampak masalah yang sukar terurai secara alami oleh mikroorganisme, sehingga tertumpuknya sampah plastik yang menyebabkan pencemaran dan kerusakan lingkungan. Kekhawatiran terhadap pencemaran limbah plastik memunculkan ide untuk mencari plastik atau kemasan yang ramah lingkungan.

Salah satu alternatif bahan kemasan pangan yang ramah lingkungan (biodegradable) adalah *edible film*. *Edible film* merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan yang dapat dikonsumsi. Menurut Krochta (1992) bahan dasar pembuatan *edible film* dapat dibedakan menjadi tiga yaitu hidrokloid (protein dan polisakarida), lipid dan komposit (hidrokloid dan lemak). *Edible film* yang terbuat dari polisakarida merupakan penghalang yang baik terhadap transfer oksigen, karbohidrat dan lipid. Salah satu bahan yang sering digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah pati yang termasuk kedalam jenis polisakarida.

Pati banyak terkandung pada buah-buahan dan salah satunya adalah bengkung yang mana pati bengkung mengandung 63,62% kadar pati yang terdiri atas amilosa 20,719% dan 42,901% amilopektin. Bengkung ini memiliki populasi yang banyak di Indonesia (Suharti1, Netty & Djamaan, 2019).

Salah satu kelemahan *edible film* yang berbahan dasar pati adalah bersifat mudah rapuh, mudah patah dan tidak lentur (Machsunah, 2016). *Plasticizer* dan zat-zat aditif adalah bahan yang ditambahkan dalam pembentukan *edible film*. *Plasticizer* didefinisikan sebagai substansi nonvolatil yang memiliki titik didih yang tinggi dan apabila ditambahkan ke senyawa lain akan menurunkan kekakuan dan meningkatkan elastisitas *film*. *Plasticizer* yang digunakan dalam penelitian ini adalah polietilen glikol (PEG). *Plasticizer* dapat dipakai untuk melenturkan dan mencegah kerapuhan *edible film* yaitu polietilen glikol (PEG). Berdasarkan penelitian sebelumnya penambahan polietilen glikol yang bagus adalah 4% karena merupakan keadaan optimum yang didapatkan untuk konsentrasi PEG yang akan ditambahkan kedalam pati (Putri & Etika, 2022).

Kitosan merupakan produk hasil turunan kitin yang telah mengalami deasetilasi. Penambahan kitosan pada *edible film* lebih sering digunakan karena kitosan memiliki sifat mekanik yang baik, tidak beracun, dapat terurai oleh mikroorganisme, dapat menghalangi kelembapan, tahan terhadap air dan mudah membentuk membran atau *film* (Maryati et al., 2021). Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti akan mengangkat judul Optimasi Konsentrasi Kitosan Pada

Pembuatan *Edible Film* dari Pati Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*) Dengan Polietilen Glikol (PEG) Sebagai *Plasticizer* .

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan diatas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pemakaian plastik sintesis terutama sebagai pengemasan pangan yang melimpah sehingga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dikarenakan plastik sintesis yang sulit terurai oleh mikroorganisme.
2. *Edible film* yang dapat menjadi salah satu alternatif pengganti pengemasan pangan yang terbuat dari bahan alam dan mudah terdegradasi
3. Bengkuang yang patinya yang dapat dijadikan bahan pembuatan *edible film*.
4. *Edible film* berbahan dasar pati memiliki sifat yang rapuh sehingga diperlukan penambahan zat lainnya.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pati yang digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah pati bengkuang.
2. *Plasticizer* yang digunakan adalah polietilen glikol 400 (PEG) 4%.
3. Variasi massa pati bengkuang yaitu : 3 gram, 4 gram, 5 gram, 6 gram dan 7 gram.
4. Variasi penambahan kitosan adalah : 0%, 0.5%, 1%, 1.5% dan 2% (W/V).

5. Melakukan uji karakterisasi pada *edible film* meliputi karakterisasi sifat fisik, karakterisasi sifat mekanik, uji biodegradasi, karakterisasi struktur menggunakan FTIR dan XRD.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas maka dapat disimpulkan rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan kitosan terhadap sifat fisik, sifat mekanik, biodegradasi, dan struktur *edible film* dari pati bengkung sehingga dapat diketahui kondisi optimum penambahan kitosan.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu :

1. Menentukan kondisi optimum variasi penambahan massa pati terhadap sifat mekanik *edible film*
2. Mengetahui pengaruh penambahan kitosan terhadap *edible film* dari pati bengkung
3. Menentukan kondisi optimum variasi penambahan kitosan pada *edible film* dari pati bengkung.
4. Membandingkan sifat *edible film* yang diperoleh dengan nilai standar *edible film*.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui bahwa bengkuang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *edible film*.
2. Mengetahui kondisi optimum penambahan kitosan yang tepat untuk memperoleh *edible film* pati bengkuang dengan sifat mekanik yang baik.
3. Mengetahui *Edible Film* dari pati bengkuang dapat dijadikan sebagai pelapis makanan.