

**PEMANFAATAN BIJI ALPUKAT (*Persea americana mill*)
MENJADI *EDIBLE FILM* DENGAN
PENAMBAHAN KITOSAN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Syarat untuk Memenuhi Tugas Akhir 2 sekaligus untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)*



Oleh :

**ANUGRAH PUTRI IKHSANI
NIM. 20036137/2020**

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

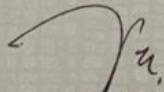
PERSETUJUAN SKRIPSI

PEMANFAATAN BIJI ALPUKAT (*Persca americana mill*) MENJADI
EDIBLE FILM DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN

Nama : Anugrah Putri Ikhsani
NIM : 20036137
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

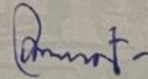
Padang, 04 Oktober 2022

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

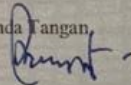
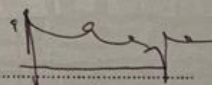
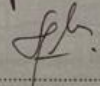
Nama : Anugrah Putri Ikhsani
NIM : 20036137
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PEMANFAATAN BIJI ALPUKAT (*Persea americana mill*) MENJADI
EDIBLE FILM DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN**

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

Padang, 04 Oktober 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si	
Anggota	: Edi Nasra, S.Si, M.Si	
Anggota	: Dra. Sri Benti Etika, M.Si	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anugrah Putri Ikhsani
NIM : 20036137
Tempat/Tanggal lahir : Padangsidempuan/ 16 April 1998
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Pemanfaatan Biji Alpukat (*Persea americana mill*)
menjadi *Edible Film* dengan Penambahan Kitosan**


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, 04 Oktober 2022

Yang menyatakan


Anugrah Putri Ikhsani
NIM. 20036137

Pemanfaatan Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) menjadi *Edible Film* dengan Penambahan Kitosan

Anugrah Putri Ikhsani

ABSTRAK

Edible film merupakan plastik tipis dengan ketebalan kurang dari 0,25 mm yang berfungsi untuk melindungi produk makanan. *Edible film* dapat terbuat dari bahan yang bersifat hidrokolloid seperti pati. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi penambahan kitosan pada *edible film* yang terbuat dari pati biji alpukat (*Persea americana mill*) terhadap struktur kimia, sifat mekanik dan sifat fisik, serta membandingkan sifat mekanik *edible film* dengan Japanese Industrial Standar (JIS) Z1707. Penelitian ini dilakukan dengan penambahan polietilen glikol 4% sebagai plasticizer dan memvariasikan penambahan kitosan dengan konsentrasi 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; dan 2%. *Edible film* yang dihasilkan diuji ketebalan, kuat tarik, elongasi, elastisitas, uji biodegradasi, analisa gugus fungsi (FTIR) dan analisa kristalinitas (XRD). Dari Penelitian yang telah dilakukan diperoleh bahwa penambahan kitosan mempengaruhi ketebalan, kuat tarik, elongasi, elastisitas dan biodegradasi *edible film*. Dengan meningkatnya konsentrasi kitosan nilai ketebalan, kuat tarik dan elastisitas meningkat, sedangkan nilai elongasi menurun dan persen kehilangan massa semakin kecil. Didapatkan kondisi optimum penambahan kitosan pada konsentrasi 1%, dengan nilai kuat tarik sebesar 1,235 Mpa, nilai elongasi 0,266% dan nilai elastisitas sebesar 4,643 Mpa. Hasil uji sifat mekanik memenuhi standar Japanese Industrial Standard kecuali nilai elongasi. Analisa struktur menggunakan FTIR dengan penambahan kitosan tidak terbentuknya gugus fungsi baru dan penentuan persen kristalinitas menggunakan XRD didapatkan persen kristalinitas *edible film* meningkat seiring bertambahnya konsentrasi dengan tanpa penambahan kitosan didapatkan persen kristalinitas sebesar 88,02% dan *edible film* dengan penambahan kitosan sebesar 91,48%.

Kata kunci : Biji Alpukat, *Edible film*, Kitosan

Utilization Of Avocado Seeds (*Persea americana mill*) Into An Edible Film With The Addition Of Chitosan

Anugrah Putri Ikhsani

ABSTRACT

Edible film is a thin plastic with a thickness of less than 0.25 mm which serves to protect food products. Edible films can be made from hydrocolloid materials such as starch. The purpose of this study was to determine the concentration of the addition of chitosan in edible films made from avocado seed starch (*Persea americana mill*) on chemical structure, mechanical properties and physical properties, and to compare the mechanical properties of edible films with Japanese Industrial Standard (JIS) Z1707. This research was conducted by adding 4% polyethylene glycol as a plasticizer and varying the addition of chitosan with a concentration of 0%; 0.5%; 1%; 1.5%; and 2%. The resulting edible film was tested for thickness, tensile strength, elongation, elasticity, biodegradation test, functional group analysis (FTIR) and crystallinity analysis (XRD). From the research that has been done, it is found that the addition of chitosan affects the thickness, tensile strength, elongation, elasticity and biodegradation of edible films. With increasing concentration of chitosan, the value of thickness, tensile strength and elasticity increases, while the value of elongation decreases and the percent loss of mass decreases. The optimum conditions for the addition of chitosan at a concentration of 1%, with a tensile strength value of 1.235 Mpa, an elongation value of 0.266% and an elasticity value of 4.643 Mpa. The results of the mechanical properties test meet the Japanese Industrial Standard, except for the elongation value. Structural analysis using FTIR with the addition of chitosan did not form a new functional group and determination of the percent crystallinity using XRD obtained the percent crystallinity of edible film increased with increasing concentration without the addition of chitosan obtained a percent crystallinity of 88,02% and edible film with the addition of chitosan of 91,48%

Keywords : Avocado Seed, Edible film, Chitosan

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) menjadi *Edible Film* dengan Penambahan Kitosan”**.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, arahan, petunjuk serta masukan yang sangat berharga dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si selaku Penasehat Akademik dan Pembimbing Tugas Akhir yang memberikan bimbingan serta arahan selama proses pengerjaan hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak Edi Nasra, S.Si, M.Si dan Ibu Dra. Sri Benti Etika, M.Si selaku dosen pembahas..
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Ketua Program Studi sekaligus Ketua Departemen Kimia FMIPA UNP.
4. Seluruh Staf pengajar dan Tenaga Administrasi di Jurusan Kimia FMIPA UNP.
5. Laboran Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang
6. Kedua Orang Tua dan Saudara/i tercinta yang telah memberi dukungan serta semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Tim riset Edible Film dan rekan-rekan mahasiswa transfer serta mahasiswa Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang yang telah memberi semangat dan bantuan selama penulisan skripsi.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang akan penelitian selanjutnya.

Padang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Biji Alpukat	6
B. <i>Edible Film</i>	9
C. <i>Plasticizer</i> Polietilen Glikol (PEG)	10
D. Kitosan	11
E. Pengujian Karakterisasi <i>Edible film</i>	12
1. Karakterisasi Sifat Mekanik <i>Edible film</i>	12
2. Biodegradabilitas.....	14
3. Karakterisasi Struktur <i>Edible film</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Waktu dan Tempat Penelitian	16
B. Variabel Penelitian.....	16
1. Variabel bebas	16
2. Variabel terikat.....	16
3. Variabel kontrol.....	16
C. Alat dan Bahan	16
1. Alat	16
2. Bahan	17

D. Prosedur Kerja	17
1. Pembuatan Larutan Natrium Metabisulfit 3000 ppm	17
2. Pembuatan Larutan CH ₃ COOH 1%	17
3. Pembuatan Larutan Kitosan	17
4. Ekstraksi Pati dari Biji Alpukat.....	18
5. Pembuatan <i>Edible Film</i>	18
6. Karakterisasi <i>Edible film</i>	19
E. Desain Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Pati Biji Alpukat	23
B. Edible Film.....	25
C. Karakterisasi sifat fisik dan sifat mekanik	27
D. Biodegradasi Edible film	32
E. Karakterisasi Sifat Kimia Edible film.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi kimia dan sifat-sifat pati biji alpukat	7
Tabel 2. Standar plastic SNI dan <i>Edible film</i> menurut (JIS Z1707)	12
Tabel 3. Daftar bilangan gelombang jenis ikatan (Dachriyanus, 2004).....	15
Tabel 4. Analisa gugus fungsi Edible film.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Biji Alpukat (Google Image)	6
Gambar 2. Struktur Amilosa (Moran et al., 2012).....	8
Gambar 3. Struktur Amilopektin (Moran et al., 2012)	8
Gambar 4. Struktur PEG (Pratiwi, 2009)	11
Gambar 5. Struktur Kitosan (Younes & Rinaudo, 2015).....	12
Gambar 6. Pati Biji Alpukat	23
Gambar 7. Uji iodin pada pati biji alpukat	24
Gambar 8. Reaksi Uji Iodin.....	24
Gambar 9. Spektra FTIR amilum dan pati biji alpukat.....	25
Gambar 10. <i>Edible film</i> dari biji alpukat	26
Gambar 11. Pengaruh penambahan kitosan terhadap ketebalan <i>edible film</i>	27
Gambar 12. Pengaruh penambahan kitosan terhadap kuat tarik <i>edible film</i>	28
Gambar 13. Pengaruh penambahan kitosan terhadap elongasi <i>edible film</i>	30
Gambar 14. Pengaruh penambahan kitosan terhadap elastisitas <i>edible film</i>	31
Gambar 15. Pengaruh penambahan kitosan terhadap biodegradasi <i>edible film</i> ...	33
Gambar 16. Hasil Uji FTIR	34
Gambar 17. Difraktogram edible film tanpa dan dengan penambahan kitosan	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Larutan Natrium Metabisulfit 3000 ppm	43
Lampiran 2. Pembuatan Larutan CH ₃ COOH 1%.....	43
Lampiran 3. Pembuatan Larutan Kitosan.....	44
Lampiran 4. Ekstraksi Pati Biji Alpukat	45
Lampiran 5. Pembuatan <i>Edible Film</i>	46
Lampiran 6. Uji Ketebalan	47
Lampiran 7. Uji Kuat Tarik (<i>Tensile Strenght</i>)	47
Lampiran 8. Uji Kuat Pemanjangan (Elongasi)	48
Lampiran 9. Uji Elastisitas (<i>Modolus Young</i>)	48
Lampiran 10. Uji Biodegradasi <i>Edible film</i>	49
Lampiran 11. Karakterisasi Struktur menggunakan FTIR.....	49
Lampiran 12. Uji Kristalinitas <i>Edible film</i> menggunakan XRD	50
Lampiran 13. Ketebalan <i>Edible Film</i>	51
Lampiran 14. Nilai Kuat tarik	51
Lampiran 15. Nilai Elongasi	52
Lampiran 16. Nilai Elastisitas	52
Lampiran 17. Data Uji Biodegradasi <i>Edible Film</i>	53
Lampiran 18. Spektra FTIR.....	55
Lampiran 19. Pengujian XRD	58
Lampiran 20. Interaksi Pati, kitosan dan polietlen glikol	62
Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian.....	63

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Plastik telah menjadi bagian yang tak terpisahkan di kehidupan masyarakat. Sampah dari plastik tergolong sampah yang non-organik dan sangat berbahaya untuk lingkungan karena membutuhkan proses dan waktu yang lama yaitu 1.000 tahun untuk terurai secara alami ditanah dan 450 tahun untuk terurai di air. Penggunaan plastik sebagai bahan pengemas menyebabkan penumpukan sampah sampah plastik melalui proses lingkungan yang tidak terurai secara alami oleh mikroorganisme didalam tanah sehingga menyebabkan pencemaran dan kerusakan lingkungan (Fathanah, et al., 2018). Sampah plastik yang sudah lama berada di dalam air dapat terurai menjadi plastik yang berukuran mikro atau disebut mikroplastik. Mikroplastik lebih berbahaya jika tertelan atau tidak sengaja masuk kedalam tubuh. (Meilindri & Dewata, 2017). Oleh karena itu, diperlukan alternatif plastik yang ramah lingkungan salah satunya yaitu bioplastik.

Bioplastik adalah salah satu bahan paling inovatif yang berasal dari alam dan bersifat biodegradable (Sidek et al., 2019). Komponen bioplastik berasal dari bahan baku terbarukan dan bisa didaur ulang (Fathanah, et al., 2018). Bahan biodegradable dapat terurai menjadi air, gas (karbon dioksida dan metana), dan biomassa. Biodegradabilitas sangat tergantung pada kondisi lingkungan seperti suhu, keberadaan mikroorganisme, ketersediaan oksigen dan air (Gadhve et al., 2018). Produk bioplastik yang populer pada saat ini adalah *edible film*.

Edible film adalah plastik tipis yang memiliki ketebalan kurang dari 0,3 mm untuk melapisi bahan pangan yang berasal dari bahan pangan sehingga dapat dimakan dan membantu melindungi bahan pangan dari pergerakan uap air, oksigen dan zat terlarut. (Ismaya, et al., 2020). *Edible film* terbuat dari bahan yang bersifat hidrokoloid, lemak dan komposit dengan penambahan *plasticizer* dan surfaktan. Bahan utama dalam pembuatan *edible film* antara lain yaitu pati (Yudianana, et al., 2016)

Pati merupakan polimer D-glukosa yang ditemukan sebagai karbohidrat dalam simpanan dalam tumbuhan. Keberadaan pati di Indonesia sangat melimpah dan beragam. Pati yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati biji alpukat. Dengan memanfaatkan limbah biji alpukat secara maksimal, dapat memberi nilai tambah pada limbah biji alpukat yang memiliki kandungan amilosa yang tinggi. Produksi alpukat di Indonesia cukup tinggi, dengan data produksi tahun 2013 dari Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu mencapai 289,89 ton per tahun. Biji alpukat sampai saat ini masih dibuang dilingkungan karena dianggap sebagai limbah sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Biji alpukat mengandung 10,2% air, 43,3% amilosa dan 37,7% amilopektin. Kandungan amilosa dan amilopektin yang tinggi tersebut dapat dijadikan bahan dalam pembuatan *edible film*. Karakteristik *edible film* dari pati dipengaruhi oleh mobilitas rantai makromolekul dalam fase amorf, kadar amilosa, amilopektin serta *plasticizer*.

Plasticizer yang digunakan adalah polietilen glikol bersifat larut dalam air, bersifat netral, dan non volatil yang berfungsi untuk menurunkan kuat tarik dengan mengurangi gaya antar molekul sehingga meningkatkan nilai elongasi

edible film. Plastisizer yang biasa digunakan dalam pembuatan edible film yaitu sorbitol, polietilen glikol, dan gliserol (Paul, 2020). Pemilihan PEG sebagai plastisizer dikarenakan PEG memiliki sifat tahan air yang lebih baik daripada sorbitol dan gliserol (Nasution dkk., 2019).

Edible film yang terbuat dari pati memiliki kekurangan yaitu memiliki sifat penghalang yang lebih lemah terhadap air, hal ini karena pati memiliki sifat hidrofilik. Kekurangan yang terdapat pada *edible film* dari pati tersebut bisa diatasi dengan menambahkan bahan yang memiliki sifat hidrofobik seperti kitosan karena dapat meningkatkan kekuatan mekanik dari *edible film* (Aisyah et al., 2018). Penambahan kitosan pada edible film lebih sering digunakan karena kitosan memiliki sifat tidak beracun, dapat terurai oleh mikroorganisme serta dapat menghalangi kelembapan dan tahan terhadap air (Chillo et al., 2008) Kitosan juga mempunyai sifat yang baik untuk dibentuk menjadi plastik dan mempunyai sifat antimikrobakterial (Putra et al., 2017)

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk meneliti Pemanfaatan biji alpukat (*Persea americana mill*) menjadi *edible film* dengan penambahan kitosan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Penggunaan plastik sintesis yang berlebihan dapat dapat menyebabkan efek negatif bagi lingkungan karena sulit diuraikan oleh mikroorganisme, sehingga dapat menimbulkan penumpukan sampah plastik.

2. *Edible film* mudah diuraikan oleh mikroorganisme sehingga dapat menggantikan peran plastik sintetis untuk kemasan makanan dan menghindari penumpukan sampah plastik.
3. Biji alpukat dianggap sebagai limbah yang dapat mencemari lingkungan tetapi memiliki kandungan amilosa yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal dalam pembuatan *edible film*.
4. Penambahan kitosan diharapkan dapat meningkatkan sifat mekanik *edible film* dari pati biji alpukat.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penambahan *plasticizer* polietilen glikol 400 4% sebanyak 2 mL.
2. Variasi penambahan kitosan 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2% (b/v)
3. Karakterisasi *edible film* dari biji alpukat diuji ketebalan, kuat tarik, elongitas (pemanjangan), elastisitas, uji biodegradasi, karakterisasi struktur menggunakan FTIR dan XRD.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh penambahan kitosan terhadap ketebalan, kuat tarik, elongitas, elasisitas, biodegradasi, dan struktur *edible film* dari pati biji alpukat?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian adalah :

1. Menentukan pengaruh penambahan kitosan pada *edible film* dari pati biji alpukat terhadap sifat mekanik, biodegradasi dan struktur dari *edible film*.
2. Menentukan kondisi optimum penambahan kitosan pada *edible film* yang dibuat dari pati biji alpukat.
3. Membandingkan sifat mekanik *edible film* optimum yang didapatkan dengan nilai standar *edible film*.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang pemanfaatan biji alpukat, sebagai salah satu sumber bahan baku dalam pembuatan *edible film*.
2. Mengetahui penambahan kitosan yang tepat untuk memperoleh *edible film* dari pati biji alpukat.
3. Mengurangi pencemaran lingkungan disebabkan oleh penumpukan sampah dari plastik pembungkus makanan.