

PENGARUH PENAMBAHAN *LOW METHYL PECTIN* (LMP) TERHADAP SIFAT FISIS DAN OPTIK PADA BIOPLASTIK BERBASIS BIJI ALPUKAT

AZZAHRA LATHIFA HANUM



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan *Low Methyl Pectin* (LMP) Terhadap Sifat Fisis Dan Optik Pada Bioplastik Berbasis Biji Alpukat” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada IPB University

Bogor, Juli 2024

Azzahra Lathifa Hanum
G7401201086

ABSTRAK

AZZAHRA LATHIFA HANUM. Pengaruh Penambahan *Low Methyl Pectin* (LMP) Terhadap Sifat Fisis Dan Optik Pada Bioplastik Berbasis Biji Alpukat. Dibimbing oleh YESSIE WIDYA SARI dan LISMAN SURYANEGARA.

Bioplastik adalah bahan yang dihasilkan dari sumber biomassa dan limbah makanan yang didaur ulang dan dapat terurai karena pengaruh aktivitas bakteri sehingga dapat menjadi alternatif pengganti plastik komersial. Polisakarida dan kitosan seringkali digunakan sebagai bahan dasar bioplastik. Biji alpukat mengandung polisakarida yang belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan biji alpukat sebagai bahan baku pembuatan bioplastik. Untuk meningkatkan sifat mekanik, kejernihan optik, dan penghalang oksigen ditambahkan kitosan, sorbitol, dan LMP ke dalam bioplastik biji alpukat. Preparasi bioplastik biji alpukat dilakukan dengan memvariasikan kandungan LMP dan kitosan. Karakterisasi bioplastik dilakukan dengan uji mekanik, uji transmisi uap air (WVTR), viskositas, FT-IR, UV-vis, dan SEM. Hasil uji mekanik menunjukkan bahwa kekuatan tarik bioplastik berkisar antara 0,34 MPa hingga 3,02 MPa, dengan nilai perpanjangan berkisar antara 51,14% hingga 118,32%. Nilai WVTR berkisar antara 2,13 g/m².jam hingga 2,27 g/m².jam. Viskositas berkisar antara 2720 mPa.s hingga 4930 mPa.s. Identifikasi gugus fungsi menunjukkan adanya gugus fungsi yang sama pada daerah serapan yang sama. Dalam hal biodegradabilitas, bioplastik terurai sepenuhnya dalam waktu 6-8 hari. Dari hasil uji tersebut, hampir semua parameter memenuhi standar SNI 7188.7:2016.

Kata kunci: biji alpukat, bioplastik, kitosan, *low methyl pectin*, sorbitol

ABSTRACT

AZZAHRA LATHIFA HANUM. *Effect of Low Methyl Pectin (LMP) Addition on Physical and Optical Properties of Avocado Seed-Based Bioplastics*. Supervised by YESSIE WIDYA SARI and LISMAN SURYANEGARA.

Bioplastics are materials produced from biomass sources and food waste that are recycled and degradable due to the influence of bacterial activity so that they can be an alternative to commercial plastics. Polysaccharides and chitosan are often used as basic ingredients for bioplastics. Avocado seeds contain polysaccharides that have not been optimally utilized. This research focuses on utilizing avocado seeds as raw material for making bioplastics. The study aims to improve the mechanical properties, optical clarity, and oxygen barrier of avocado seed bioplastics by adding chitosan, sorbitol, and LMP. The preparation of the bioplastics involved varying the content of LMP and chitosan. The bioplastics were then subjected to various tests to evaluate their characteristics. The results showed that the tensile strength of the bioplastics ranged from 0.34 MPa to 3.02 MPa, with elongation values ranging from 51.14% to 118.32%. The water vapor transmission rate ranged from 2.13 g/m².hr to 2.27 g/m².hr, and the viscosity ranged from 1760 mPa.s to 4930 mPa.s. Identification of functional groups shows the same functional groups in the same absorption region. The bioplastics demonstrated biodegradability, completely decomposing within 6-8 day. From the test results almost all parameters meet the SNI 7188.7: 2016 standard.

Key words: avocado seed, bioplastic, chitosan, low methyl pectin, sorbitol





@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**PENGARUH PENAMBAHAN *LOW METHYL PECTIN* (LMP)
TERHADAP SIFAT FISIS DAN OPTIK BIOPLASTIK
BERBASIS BIJI ALPUKAT**

AZZAHRA LATHIFA HANUM

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Fisika

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Mersi Kurniati, S.Si., M.Si.
- 2 Rima Fitria Adiati, S.T., M.T.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan *Low Methyl Pectin* (LMP) terhadap Sifat Fisis dan Optik pada Bioplastik Berbasis Biji Alpukat

Nama : Azzahra Lathifa Hanum

NIM : G7401201086

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Yessie Widya Sari, S.Si., M.Si.

NIP. 198004142012122004

Pembimbing 2:

Dr. Lisman Suryanegara, M.Agr.

NIP. 197502092000121002



Digitally signed by:
Yessie Widya Sari
Date: 2 Oct 2024 07:45:40 WIB
Verify at: id.sipg.ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Departemen Fisika

Prof. Dr. R. Tony Ibnu Sumaryada W.P., S.Si., M.Si.

NIP. 197205191997021001



Digitally signed by:
Tony Ibnu Sumaryada W.P., S.Si., M.Si.
Date: 2 Oct 2024 07:45:40 WIB
Verify at: id.sipg.ipb.ac.id

Tanggal Ujian: 19 September 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2023 sampai bulan Januari 2024 ini ialah Bioplastik dari limbah makanan, dengan judul “Pengaruh Penambahan *Low Methyl Pectin* (LMP) Terhadap Sifat Fisis Dan Optik Pada Bioplastik Berbasis Biji Alpukat”. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Orang tua penulis, Bapak Tri Hari Gunarto dan Ibu Hariyani Purwantinah yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, semangat, dan dukungannya selama ini.
2. Ibu Dr. Yessie Widya Sari, S.Si., M.Si. dan Bapak Dr. Lisman Suryanegara, M.Agr. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberi saran dan dukungannya serta Ibu Dr. Mersi Kurniati, S.Si., M.Si. dan Ibu Rima Fitria Adiati, S.T., M.T. selaku dosen penguji atas kritik serta sarannya terhadap penelitian dan penulisan skripsi.
3. Seluruh bapak dan ibu dosen, laboran, dan staf departemen Fisika yang telah memberikan ilmu dan bimbingan yang bermanfaat kepada penulis
4. Rekan rekan penulis yang selalu menemani dan memberikan dukungan, semangat dan bantuannya dalam berbagai hal, terutama Dania, Danay, Deswita, Eva, Hanna, Ital, Ecan, Nana, sirkel 17, dan seluruh teman Fisika 57.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Azzahra Lathifa Hanum

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pengertian Bioplastik	3
2.2 Bioplastik Berbasis Polisakarida	3
2.3 Sorbitol	6
2.4 Kitosan	6
2.5 <i>Low Methyl Pectin</i> (LMP)	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat Penelitian	8
3.3 Bahan Penelitian	8
3.4 Prosedur Sintesis Film Bioplastik	8
3.5 Prosedur Analisis	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Karakterisasi Mekanik	12
4.2 Laju Transmisi Uap Air (<i>Water Vapor Transmission Rate</i>)	14
4.3 Uji Gugus Fungsi	15
4.4 Uji Morfologi Permukaan	17
4.5 Mikroskop Optik	19
4.6 Uji Biodegradabilitas	19
4.7 Sifat Optik	20
4.8 Uji Viskositas	22
4.9 Uji <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	23
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	34

DAFTAR TABEL

1	Komposisi Kimia Biji dan kulit Alpukat dari berbagai kultivar (bahan dasar kering, % b/b) (dimodifikasi dari Araújo <i>et al.</i> (2018) <i>Trends food sci.</i> 80:51-60)	4
2	Variasi komposisi pembuatan bioplastik	9
3	Perbandingan pita serapan pada biji alpukat/kitosan/bioplastik	18

DAFTAR GAMBAR

1	Teknik <i>casting solution</i> film (Cheng <i>et al.</i> 2021)	5
2	Teknik <i>foaming process</i> (Cheng <i>et al.</i> 2021)	5
3	Teknik ekstruksi (Cheng <i>et al.</i> 2021)	6
4	Spektrum FT-IR pektin (Kaczmarek 2011)	7
5	Data nilai tensile strength (MPa) dari film bioplastik	12
6	Data besar persentase perpanjangan (elongation) dari film bioplastik	13
7	Data hasil uji water vapor transmission rate bioplastik	14
8	Hasil FT-IR dari bioplastik biji alpukat/kitosan/LMP pada panjang gelombang 4000-400 cm ⁻¹ : (a) kode film AA1; (b) kode film B1	16
9	Citra SEM bioplastik biji alpukat/kitosan/LMP pada perbesaran 500 kali : (a) kode film AA1; (b) kode film B1	17
10	Citra mikroskop optik bioplastik biji alpukat/kitosan/LMP pada perbesaran 1000 kali : (a) kode film AA1; (b) kode film B1	19
11	Grafik susut bobot (%) bioplastik pada uji biodegradabilitas	20
12	Analisis spektrofotometer UV-vis pada sampel bioplastik	21
13	Analisis spektrofotometer UV-vis pada sampel bioplastik biji alpukat/LMP (Merino <i>et al.</i> 2021) : (a) bioplastik biji alpukat ; (b) bioplastik biji alpukat-25LMP ; (c) bioplastik biji alpukat-50LMP	22
14	Data hasil uji viskositas bioplastik	22
15	Data hasil uji <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) bioplastik	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Diagram alir pelaksanaan penelitian	29
2	Data hasil uji WVTR	31
3	Data hasil uji biodegradabilitas	32
4	Uji ANOVA (WVTR)	33