



SKRIPSI

***EDIBLE ACTIVE FILM* PATI BIJI NANGKA TERMODIFIKASI DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN DAN MINYAK SERAI WANGI**

FUJI RAHMA FEBRIYANTI



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Edible Active Film* Pati Biji Nangka Termodifikasi dengan Penambahan Kitosan dan Minyak Serai Wangi” 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 Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Fuji Rahma Febriyanti
G7401221094



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University



ABSTRAK

FUJI RAHMA FEBRIYANTI. *Edible Active Film* Pati Biji Nangka Termodifikasi dengan Penambahan Kitosan dan Minyak Serai Wangi. Dibimbing oleh MERSI KURNIATI dan CHRISTINA WINARTI. Penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi *edible active film* berbasis pati biji nangka termodifikasi dengan penambahan kitosan dan minyak serai wangi serta menentukan formulasi terbaik berdasarkan karakteristik fisik, mekanik, dan fungsionalnya. Pati biji nangka dimodifikasi menggunakan *sodium tripolyphosphate* (STPP), kemudian diformulasikan dengan variasi kitosan (0, 10, dan 20% v/v) serta emulsi minyak serai wangi (0, 4, dan 8% v/v). Karakterisasi meliputi pengamatan visual, viskositas, ketebalan, *tensile strength*, *elongation at break*, Modulus Young, *water vapor transmission rate* (WVTR), waktu larut, *water contact angle* (WCA), aktivitas antimikroba, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), serta Scanning Electron Microscopy (SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi kitosan dan minyak serai wangi memengaruhi karakteristik *edible active film*. Nilai viskositas meningkat dari 1,790 hingga 4,010 mPa·s, ketebalan berkisar 0,125–0,251 mm, *tensile strength* sebesar 2,05–4,05 MPa, dan WCA meningkat dari 67,5° menjadi 125,7° yang menunjukkan peningkatan sifat hidrofobik. Hasil SEM menunjukkan formulasi A1B1 memiliki morfologi permukaan yang lebih homogen dengan jumlah pori lebih sedikit, sedangkan FTIR mengindikasikan adanya interaksi antarmolekul melalui ikatan hidrogen tanpa pembentukan gugus fungsi baru. Berdasarkan seluruh hasil karakterisasi, formulasi A1B1 menghasilkan sifat fisik, mekanik, dan morfologi terbaik sehingga berpotensi sebagai kemasan pangan aktif *biodegradable*.

Kata kunci: *edible active film*, kitosan, minyak serai wangi, pati biji nangka termodifikasi, STPP.



ABSTRACT

FUJI RAHMA FEBRIYANTI. Modified Jackfruit Seed Starch-Based Edible Active Film Incorporated with Chitosan and Citronella Essential Oil. Supervised by MERSI KURNIATI and CHRISTINA WINARTI. This study aimed to characterize modified jackfruit seed starch-based edible active films incorporated with chitosan and lemongrass essential oil and to determine the optimum formulation based on their physical, mechanical, and functional properties. Jackfruit seed starch was modified using sodium tripolyphosphate (STPP) and formulated with chitosan (0, 10, and 20% v/v) and lemongrass essential oil emulsion (0, 4, and 8% v/v). The films were characterized by visual appearance, viscosity, thickness, tensile strength, elongation at break, Young's modulus, water vapor transmission rate (WVTR), solubility time, water contact angle (WCA), antimicrobial activity, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), and Scanning Electron Microscopy (SEM). The results showed that increasing chitosan and lemongrass essential oil concentrations affected the film characteristics. Viscosity increased from 1.790 to 4.010 mPa·s, film thickness ranged from 0.125 to 0.251 mm, tensile strength ranged from 2.05 to 4.05 MPa, and WCA increased from 67.5° to 125.7°, indicating improved hydrophobicity. SEM analysis revealed that formulation A1B1 exhibited a more homogeneous surface morphology with fewer pores, while FTIR analysis indicated intermolecular hydrogen-bond interactions without the formation of new functional groups. Overall, formulation A1B1 exhibited the best physical, mechanical, and morphological properties, demonstrating its potential as a biodegradable active food packaging material.

Keywords: active packaging, chitosan, citronella essential oil, modified jackfruit seed starch, STPP.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- 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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.

***EDIBLE ACTIVE FILM* PATI BIJI NANGKA
TERMODIFIKASI DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN DAN
MINYAK SERAI WANGI**

FUJI RAHMA FEBRIYANTI

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
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Akhiruddin, S.Si., M.Si.
- 2 Annisa Tsalsabila, S.Si., M.Si.



Judul Skripsi : *Edible Active Film* Pati Biji Nangka Termodifikasi dengan
Penambahan Kitosan dan Minyak Serai Wangi
Nama : Fuji Rahma Febriyanti
NIM : G7401221094

@Hak cipta milik IPB University

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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Mersi Kurniati, S.Si., M.Si.
196811171998022001

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Christina Winarti, M.A.
196804241994032005

Diketahui oleh

Ketua Departemen Fisika:
Dr. Ir. Irmansyah, M.Si.
NIP. 196809161994031001



Tanggal Ujian: 5 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

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.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala nikmat dan rahmat-Nya sehingga karya ilmiah dengan judul “*Edible Active Film Pati Biji Nangka Termodifikasi dengan Penambahan Kitosan dan Minyak Serai Wangi*” dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan karya ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, doa, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- 1) Dr. Mersi Kurniati, S.Si., M.Si. dan Dr. Ir. Christina Winarti, M.A. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran, serta ilmu kepada penulis sejak proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
- 2) Keluarga tercinta, terutama Mama, Bapak, alm. Kak Riska yang senantiasa hidup dalam doa dan kenangan penulis, serta adik-adik penulis, Dimas, Dinda, dan Arsyad, beserta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, motivasi, dan semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
- 3) Seluruh dosen, tenaga kependidikan, dan staf laboratorium Departemen Fisika, FMIPA IPB University telah memberikan bantuan, arahan, ilmu, serta fasilitas selama penulis menempuh pendidikan dan melaksanakan penelitian.
- 4) Teman-teman grup Ospek Jatul, yaitu Ebi, Cipa, Izatul, Bagas, dan Ammar telah memberikan pengalaman, pembelajaran, kebersamaan, dan dukungan selama penulis menjalani kehidupan di Departemen Fisika, IPB University.
- 5) Sahabat penulis, yaitu Angelina Agustin, Putri Galuh, Ayu Amira, Ajrina Salma, dan Nada Nafisah yang selalu memberikan doa, dukungan, bantuan, dan semangat kepada penulis.
- 6) Teman-teman satu bimbingan, yaitu Fazaa dan Riko yang telah menjadi rekan berdiskusi, saling membantu, berbagi ilmu dan pengalaman, serta memberikan semangat kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
- 7) Keluarga Biofisehat serta Kak Lulu selaku laboran yang telah memberikan bantuan, berbagi ilmu, pengalaman, serta menjadi rekan diskusi selama proses penelitian berlangsung.
- 8) Teman-teman Departemen Fisika Angkatan 59 yang telah memberikan kebersamaan, dukungan, semangat, serta berbagai pengalaman berharga selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membaca dan membutuhkan.

Bogor, Agustus 2026

Fuji Rahma Febriyanti



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Edible Film</i>	5
2.2 <i>Active Packaging</i>	5
2.3 Pati	6
2.4 Modifikasi Pati	8
2.5 Kitosan	9
2.6 Minyak Serai Wangi	9
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil Pengujian dan Karakterisasi Pati Biji Nangka Murni dan Termodifikasi STPP	17
4.2 Aktivitas Antimikroba Minyak Serai Wangi	21
4.3 Pengujian <i>Edible Active Film</i> Pati Biji Nangka Termodifikasi	22
4.4 Karakterisasi <i>Edible Active Film</i> Pati Biji Nangka Termodifikasi	32
4.5 Formulasi Optimal <i>Edible Active Film</i> Pati Biji Nangka Termodifikasi	38
V SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44
RIWAYAT HIDUP	48

DAFTAR TABEL

1	Variasi formulasi larutan polimer <i>film</i>	10
2	Hasil ekstraksi pati biji nangka	17
3	Karakteristik fisikokimia pati biji nangka murni dan termodifikasi STPP	18
4	Ukuran granula pati biji nangka berdasarkan analisis SEM menggunakan ImageJ	19
5	Identifikasi gugus fungsi pati biji nangka murni dan termodifikasi STPP	20
6	Aktivitas antimikroba minyak serai wangi 1%	21
7	Hasil pengujian sifat mekanik <i>edible active film</i>	26
8	Data pengujian <i>water vapor transmission rate</i> (WVTR)	28
9	Diameter daerah hambat <i>edible active film</i> terhadap bakteri uji	31
10	Hasil analisis porositas <i>edible active film</i> berdasarkan citra SEM menggunakan ImageJ	35

DAFTAR GAMBAR

1	Pelepasan senyawa bioaktif dari matriks <i>active packaging</i> (Siddiqui <i>et al.</i> 2023)	6
2	Struktur molekul amilosa dan amilopektin serta organisasi penyusunnya dalam granula pati (Pérez dan Bertoft 2010)	7
3	Mekanisme modifikasi pati biji nangka dengan <i>cross-linking agent</i> STPP (diadaptasi dari Lim dan Seib 1993)	8
4	Struktur kimia kitosan (Periayah <i>et al.</i> 2016)	9
5	Struktur senyawa kimia penyusun minyak serai wangi (Shah <i>et al.</i> 2011)	10
6	Morfologi granula pati biji nangka pada perbesaran 1000× (a) pati alami, (b) pati termodifikasi	19
7	<i>Overlay</i> spektrum FTIR pati biji nangka	20
8	Zona hambat minyak serai wangi 1%	21
9	Nilai viskositas larutan polimer <i>film</i> pada berbagai variasi	22
10	Visual <i>edible active film</i> pati biji nangka termodifikasi pada berbagai formulasi (a) A0B0, (b) A0B1, (c) A0B2, (d) A1B0, (e) A2B0, (f) A1B1, (g) A1B2, (h) A2B1	24
11	Karakteristik visual <i>edible active film</i> formulasi A2B2	24
12	Rata-rata ketebalan <i>edible active film</i> pati biji nangka termodifikasi	25
13	Perbandingan nilai <i>tensile strength</i> dan modulus Young <i>edible active film</i> pada berbagai formulasi.	26
14	Nilai <i>elongation at break</i> pada berbagai formulasi	26
15	Nilai WVTR	28
16	Pengujian waktu larut <i>edible active film</i>	29
17	Hasil pengujian <i>water contact angle edible active film</i> pada berbagai formulasi (a) A0B0, (b) A0B1, (c) A0B2, (d) A1B0, (e) A2B0, (f) A1B1, (g) A1B2, (h) A2B1	30
18	Nilai <i>water contact angle edible active film</i> pada berbagai formulasi	30



19	Hasil uji aktivitas antimikroba <i>edible active film</i> terhadap <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i> menggunakan metode difusi cakram	32
20	Morfologi dan porositas hasil SEM asli dan <i>thresholding</i> menggunakan ImageJ <i>edible active film</i> perbesaran 5000x (a) A0B0, (b) A0B1, (c) A0B2, (d) A1B0, (e) A2B0, (f) A1B1, (g) A1B2, (h) A2B1	35
21	Total luas pori pada berbagai formulasi	35
22	<i>Overlay</i> spektrum FTIR seluruh formulasi	37

DAFTAR LAMPIRAN

1	Diagram Alir Penelitian	45
2	Data Lengkap Kadar Air, Abu, dan pH Pati Biji Nangka	46
3	Data Hasil Pengukuran Ketebalan <i>Film</i>	47