

- 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.

APLIKASI *NANOCOATING* BERBASIS PEKTIN DAN NANOPARTIKEL ZNO UNTUK PENGAWETAN SEGAR BUAH KELENGKENG

MUHAMMAD LUTHFI KHAIRY



**ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Aplikasi Nanocoating Berbasis Pektin dan Nanopartikel ZnO untuk Pengawetan Segar Buah Kelengkeng” 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, 2025

Muhammad Luthfi Khairy

F2401211115



ABSTRAK

MUHAMMAD LUTHFI KHAIRY. Aplikasi *Nanocoating* Berbasis Pektin dan Nanopartikel ZnO untuk Pengawetan Segar Buah Kelengkeng. Dibimbing oleh NUGRAHA EDHI SUYATMA dan RAHAYU LESTARI SUGIHARTINI

Pektin dapat digunakan sebagai pelapis pangan alami, namun memiliki kekurangan dalam hal ketahanan terhadap uap air dan stabilitas selama penggunaan. Penambahan nanopartikel ZnO (NP-ZnO) diharapkan dapat meningkatkan kinerja pektin sebagai pelapis produk pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan *coating* nanokomposit berbasis pektin dan nanopartikel ZnO sebagai pelapis untuk buah kelengkeng. Penelitian mencakup pembuatan larutan pelapis dan nanokomposit yang diaplikasikan dengan menggunakan metode celup. Perlakuan terdiri dari kontrol, pelapis pektin (1% b/v), pelapis pektin dengan NP-ZnO laboratorium (1% b/b) dan pelapis pektin dengan NP-ZnO komersial (1% b/b) dengan penambahan gliserol 10% b/b pada setiap perlakuan. Buah kemudian disimpan pada wadah. Evaluasi stabilitas mutu dilakukan melalui pengujian susut bobot, kadar air dengan metode oven, densitas, warna, kerusakan mikrobiologis, dan sensori visual selama penyimpanan. Buah yang dilapisi *nanocoating* mengalami susut bobot harian lebih rendah (2,24% dan 2,34%), penurunan densitas dan kadar air yang lebih kecil (0,372 g/mL dan 0,360 g/mL serta 0,96% dan 1,02%), serta jumlah mikroba yang lebih sedikit ($1,1 \times 10^6$ CFU/mL) dibandingkan kontrol (3,10%, 0,479 g/mL, 1,6%, dan $2,8 \times 10^7$ CFU/mL). Hasil penelitian ini menunjukkan penggunaan nanokomposit berbasis pektin dengan NP-ZnO yang diproduksi di laboratorium ITP (P2) maupun NP-ZnO komersial (P3) memiliki pengaruh kemampuan lebih baik dalam mempertahankan stabilitas mutu buah kelengkeng.

Kata Kunci : antimikroba, buah kelengkeng, kerusakan mikrobiologis, nanokomposit, stabilitas mutu, susut bobot.

ABSTRACT

MUHAMMAD LUTHFI KHAIRY. Application of Nanocoating Based on Pectin and ZnO Nanoparticles for Longan Fruit Preservation. Supervised by NUGRAHA EDHI SUYATMA and RAHAYU LESTARI SUGIHARTINI.

Pectin can be used as a natural food coating, but it has limitations in terms of water vapor resistance and stability during use. The addition of zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs) is expected to enhance the performance of pectin as a coating material for food products. This study aims to evaluate the use of pectin-based nanocomposite coatings with ZnO-NPs as a protective layer for longan fruit. The research involved the preparation of coating and nanocomposite solutions, which were applied using the dip-coating method. The treatments consisted of a control (no coating), pectin coating (1% w/v), pectin with laboratory-synthesized ZnO-NPs (1% w/w), and pectin with commercial ZnO-NPs (1% w/w), each supplemented with 10% (w/w) glycerol. The coated fruits were then stored in containers. Quality stability was evaluated through measurements of weight loss, moisture content (oven method), density, color, microbiological damage, and visual sensory attributes during storage. Fruits coated with the nanocoating exhibited lower daily weight loss (2.24% and 2.34%), reduced density and moisture content (0.372 g/mL and 0.360 g/mL; 0.96% and 1.02%), and lower microbial counts (1.1×10^6 CFU/mL) compared to the control (3.10%, 0.479 g/mL, 1.6%, and 2.8×10^7 CFU/mL, respectively). These findings indicate that pectin-based nanocomposite coatings incorporating either laboratory-produced ZnO-NPs (P2) or commercial ZnO-NPs (P3) offer improved effectiveness in maintaining the quality stability of longan fruit.

Keywords: edible nanocoating, longan fruit preservation, nanocomposite, ZnO nanoparticles, quality stability.

- 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 2025

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.

APLIKASI *NANOCOATING* BERBASIS PEKTIN DAN NANOPARTIKEL ZNO UNTUK PENGAWETAN SEGAR BUAH KELENGKENG

MUHAMMAD LUTHFI KHAIRY

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana pada

Program Studi Teknologi Pangan

**ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

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 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. Dr. Inas Suci Rahmawati, S.T.P., M.Si.

Judul Skripsi : Aplikasi *Nanocoating* Berbasis Nanopartikel ZnO dan Pektin untuk Pengawetan Segar Buah Kelengkeng
Nama : Muhammad Luthfi Khairy
NIM : F2401211115

Disetujui oleh:

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Nugraha Edhi Suyatma S.T.P., D.E.A.

NIP. 197012201995121001



Pembimbing 2:

Rahayu Lestari Sugihartini, S.Si., M.T.

NIP. 199803062024062021



Diketahui oleh:

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P., M.Sc.

NIP. 197604121999031004



Tanggal Ujian: 26 Mei 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan April 2025 dengan judul Aplikasi *Nanocoating* Berbasis Pektin dan Nanopartikel ZnO untuk Pengawetan Segar Buah Kelengkeng”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Prof. Dr. Nugraha Edhi Suyatma, STP, DEA dan Ibu Rahayu Lestari Sugihartini, S.Si., M.T. yang telah membimbing dan banyak memberi ilmu, arahan dan saran selama penelitian hingga dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis berikan pada Dr. Inas Suci Rahmawati S.T.P., M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan ilmu dan saran akan penelitian ini. Ucapan terima kasih tak terhitung juga penulis sampaikan kepada Abi, Ummi, kakak, dan adik serta seluruh keluarga yang memberikan banyak motivasi, semangat, dan doa kepada penulis. Penulis juga mengungkapkan terima kasih kepada seluruh Dosen pengajar selama penulis berada di Program Studi Teknologi Pangan yang telah memberikan pengajaran dan ilmunya serta staf dan teknisi Laboratorium yang telah membantu kegiatan penelitian penulis.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman dan kakak sepembimbingan yang banyak membantu dalam penelitian serta memberikan saran selama penulisan, Grup 8 EBKP, Kelas K3 dan seluruh teman-teman Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membantu dan kebersamaan penulis selama menempuh pendidikan dan penelitian ini.

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

Bogor, Mei 2025

Muhammad Luthfi Khairy

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.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pelapisan (<i>Coating</i>)	4
2.2 Nanokomposit dan Nanocoating	5
2.3 Pektin.....	6
2.4 Nanopartikel ZnO	7
2.5 Kelengkeng.....	8
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja.....	10
3.3.1 Pembuatan Larutan Pelapis Pektin	11
3.3.2 Pembuatan Larutan Nanokomposit Pektin dan ZnO	11
3.3.3 Persiapan Sampel Kelengkeng.....	11
3.3.4 Aplikasi Larutan Pektin dan Nanokomposit.....	11
3.3.5 Penyimpanan Buah Kelengkeng.....	11
3.3.6 Analisis Susut Bobot.....	11
3.3.7 Analisis Kadar Air	12
3.3.8 Analisis Warna.....	12
3.3.9 Analisis Total Mikroba	12
3.3.10 Uji Densitas.....	13
3.3.11 Uji Visual.....	13
3.3.12 Rancangan Percobaan	13

3.3.13 Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Susut Bobot	15
4.2 Densitas	17
4.3 Uji Kadar Air.....	19
4.4 Analisis Total Mikroba.....	21
4.5 Warna	23
4.6 Uji Visual (Kualitas Fisik)	26
V KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
RIWAYAT HIDUP	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur pektin (Freitas <i>et al.</i> 2021)	6
Gambar 3.1 Diagram alir prosedur	10
Gambar 4.1 Persentase susut bobot buah kelengkeng selama dua minggu penyimpanan (a) dan Laju penurunan persentase susut bobot buah kelengkeng (b)	15
Gambar 4.2 Ilustrasi komposit tanpa nanopartikel dan dengan nanopartikel (Goddard <i>et al.</i> 2002)	17
Gambar 4.3 Penurunan densitas buah selama penyimpanan (a) dan laju penurunan densitas buah kelengkeng (b)	18
Gambar 4.4 Kondisi kelengkeng segar (a) dan setelah penyimpanan (b)	19
Gambar 4.5 Laju penurunan kadar air buah kelengkeng selama penyimpanan basis kering	20
Gambar 4.6 Warna kulit kelengkeng sampel PK (a), P1 (b) setelah penyimpanan selama 2 hari (A) dan 7 hari (B).	24
Gambar 4.7 Warna kulit buah kelengkeng dengan pelapis P1 (A) dan pelapis P2 (B) selama penyimpanan hari ke-0 (a) hari ke-2 (b) hari ke-7 (c) Hari ke-11 (d) dan hari ke-14 (e)	24

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aplikasi pelapisan nano pada buah dan sayur	5
Tabel 2.2 Aplikasi Nanopartikel ZnO sebagai antimikroba	8
Tabel 3.1 Formulasi penelitian	14
Tabel 4.1 Jumlah total mikroba pada sampel kelengkeng	21
Tabel 4.2 Nilai kecerahan dan warna kuning pada buah kelengkeng	23
Tabel 4.3 Hasil perbedaan warna (ΔE) kulit kelengkeng pada formula pelapis dan waktu berbeda	25
Tabel 4.4 Tingkat kesukaan panelis terhadap warna kulit buah kelengkeng	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengamatan Visual	38
Lampiran 2 Analisis Statistik Susut Bobot Sampel	39
Lampiran 3 Analisis Statistika Densitas Sampel	40
Lampiran 4 Analisis Statistik Warna Kecerahan (L^*)	43
Lampiran 5 Analisis Statistik Warna Kuning (b^*)	44
Lampiran 6 Analisis Statistik Tingkat Perbedaan Warna (ΔE)	45
Lampiran 7 Analisis Statistik Kadar Air Basis Kering	41
Lampiran 8 Analisis Statistik Total Mikroba	42
Lampiran 9 Analisis Statistik Evaluasi Sensori Warna	46
Lampiran 10 Kuisisioner Evaluasi Sensori Warna	47