

PEMANFAATAN WHEY PROTEIN KEJU DAN KITOSAN CANGKANG UDANG SEBAGAI COATING PENGAWET SALAK PONDOH (*Salacca edulis* Reinw.)

RAHAJENG HERAWATY CAHIARAHMA



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pemanfaatan Whey Protein Keju dan Kitosan Cangkang Udang sebagai *Coating* Pengawet Salak Pondoh (*Salacca edulis* Reinw.)” 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 laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Rahajeng Herawaty Cahiarahma
J0413221040

ABSTRAK

RAHAJENG HERAWATY CAHIARAHMA. Pemanfaatan *Whey Protein* Keju dan Kitosan Cangkang Udang sebagai *Coating* Pengawet Salak Pondoh (*Salacca edulis* Reinw.). Dibimbing oleh EMIL WAHDI.

Salak pondoh mengalami penurunan produksi dan kebutuhan ekspor belum tercapai sebab pembusukan akibat kontaminasi mikroorganisme, serta termasuk buah tropis yang sulit disimpan pada suhu rendah dibandingkan buah subtropis, sehingga diperlukan *coating* buah untuk perlindungan dan pengurangan kerusakan. *Whey* protein terdenaturasi memiliki sifat biopolimer pencegah oksigen penyebab kebusukan, sedangkan kitosan sebagai antimikroba perlambat pembusukan. Metode menggunakan kuantitatif deskriptif dengan pembuatan kitosan cangkang udang melalui tahap demineralisasi, deproteinasi, deasetilasi, uji kadar air, kadar abu, rendemen, dan derajat deasetilasi dari uji FTIR, selanjutnya dikombinasikan larutan *Whey*-Kitosan melalui uji parameter susut bobot, indeks pembusukan, dan umur simpan. Selama 14 hari, formula 3 dengan konsentrasi tertinggi, yaitu 9% WPI, 0,9% kitosan, dan 3,6 mL gliserin menunjukkan efektivitas terbaik, dengan susut bobot terendah 28,36%, indeks pembusukan terendah 25,00%, dan umur simpan terlama 14 hari, dibandingkan dengan kontrol tanpa *coating* yang mencapai susut bobot 51,91%, indeks pembusukan 69,44%, dan umur simpan hanya 7 hari.

Kata kunci: antimikroba, buah, ekspor, pascapanen, pembusukan.

ABSTRACT

RAHAJENG HERAWATY CAHIARAHMA. The Use of Cheese *Whey Protein* and Shrimp Shells Chitosan as a Preservative Coating to Salak Pondoh (*Salacca edulis* Reinw.). Supervised by EMIL WAHDI.

Salak pondoh has experienced declining production and export targets remain unmet due to spoilage from microbial contamination. As a tropical fruit, it is also harder to store at low temperatures than subtropical fruits, making fruit coating necessary to protect and reduce damage. Denatured whey protein exhibits biopolymer properties that prevent oxygen, a key cause of spoilage, from penetrating the fruit surface, while chitosan acts as an antimicrobial agent that slows spoilage. This study used a quantitative descriptive method, beginning with shrimp shell chitosan production through demineralization, deproteinization, and deacetylation, followed by characterization tests for moisture content, ash content, water-soluble chitosan yield, and degree of deacetylation via FTIR. The chitosan was then combined with WPI to form a coating applied to the fruit and evaluated for weight loss, decay index, and shelf life. Over 14 days, Formula 3 (9% WPI, 0.9% chitosan, 3.6 mL glycerin) performed best, with the lowest weight loss (28.36%), lowest decay index (25.00%), and longest shelf life (14 days), versus the uncoated control (51.91% weight loss, 69.44% decay index, 7-day shelf life).

Keywords: antimicrobial, export, fruit, post-harvest, spoilage.



@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.

PEMANFAATAN *WHEY* PROTEIN KEJU DAN KITOSAN CANGKANG UDANG SEBAGAI *COATING* PENGAWET SALAK PONDOH (*Salacca edulis* Reinw.)

RAHAJENG HERAWATY CAHIARAHMA

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Faradillah Raynita Yusuf, S.T., M.T.



Judul Laporan : Pemanfaatan *Whey* Protein Keju dan Kitosan Cangkang Udang sebagai *Coating* Pengawet Salak Pondoh (*Salacca edulis* Reinw.)

Nama : Rahajeng Herawaty Cahiarahma
NIM : J0413221040

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Emil Wahdi, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M. Si.
NPL 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003

Tanggal Ujian:
(20 Juli 2026)

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 Januari 2026 sampai bulan Juli 2026 ini ialah pemanfaatan limbah, dengan judul “Pemanfaatan *Whey Protein* Keju dan Kitosan Cangkang Udang sebagai *Coating* Pengawet Salak Pondoh (*Salacca edulis* Reinw.)”. Ungkapan terima kasih disampaikan sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Emil Wahdi, S.Si., M.Si. yang telah membimbing, meluangkan waktu, memberi arahan, motivasi, masukan, dan banyak memberi saran sejak tahap perencanaan hingga penyusunan penelitian tugas akhir.
2. Ibu Dr. Beata Ratnawati S.T., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi IPB yang telah memberikan arahan dalam proses penyelenggaraan tugas akhir dengan sangat baik.
3. Ibu Andini Tribuana Tunggadewi, S.E., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, motivasi, dan bimbingan berharga selama proses perkuliahan.
4. Dosen serta jajaran tenaga kependidikan program studi Teknik dan Manajemen Lingkungan yang memberikan bantuan selama pelaksanaan ujian hingga sidang akhir.
5. Dosen serta jajarannya yang bertanggungjawab di Laboratorium Divisi Teknologi Peningkatan Mutu Kayu, Fakultas Kehutanan IPB, serta Laboratorium di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB yang mendukung dalam pelaksanaan serta masukan dan saran untuk eksperimen penelitian.
6. Kedua orang tua, yaitu Bapak Bayu Prakoso dan Ibu Susi, kakak Rahadhian Wishnumurti Dhestacahya, adik Ramarayi Ghita Devandra, serta keluarga besar lainnya yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya yang tak ternilai sepanjang proses studi hingga selesainya laporan akhir ini.
7. Rekan-rekan dari prodi Teknik dan Manajemen Lingkungan angkatan 59 yang banyak memberikan dukungan, bantuan, dan masukan selama penelitian hingga penyusunan laporan akhir.
8. Beberapa teman-teman diluar program studi yang telah banyak memberikan dukungan moral dan bantuan selama pelaksanaan eksperimen pada penelitian.

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

Bogor, Juli 2026

Rahajeng Herawaty Cahiarahma

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Whey</i> Protein	4
2.2 Kitosan Cangkang Udang	5
2.3 <i>Coating</i> Pengawet Makanan	8
2.4 Salak Pondoh	8
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Penelitian	11
3.4 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Kualitas Kitosan Udang	18
4.2 Derajat Deasetilasi (DD) Kitosan	23
4.3 Perbedaan Formulasi Larutan <i>Coating</i> WPI dengan Kitosan	24
4.4 Uji Efektivitas <i>Coating</i> dari Perubahan Visual Buah	26
4.5 Susut Bobot Salak Pondoh	29
4.6 Indeks Pembusukan Salak Pondoh	33
4.7 Analisis Umur Simpan	35
V SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	48
RIWAYAT HIDUP	58

DAFTAR TABEL

1	Standar kitosan dari limbah udang	7
2	Kandungan pada 100 gram dalam buah salak	9
3	Skala tingkat keparahan pembusukan buah salak pondoh	10
4	Formulasi pembuatan larutan <i>coating</i>	13
5	Hasil uji kualitas kitosan sesuai dengan standar	18
6	Hasil uji rendemen tahap kitin dan kitosan udang	21
7	Analisis FTIR kitosan udang	23
8	Penampakan fisik salak pondoh dengan <i>coating</i> kontrol (F0)	26
9	Penampakan fisik salak pondoh dengan <i>coating</i> F1	27
10	Penampakan fisik salak pondoh dengan <i>coating</i> F2	28
11	Penampakan fisik salak pondoh dengan <i>coating</i> F3	29
12	Hasil uji larutan <i>coating</i> terhadap susut bobot buah salak pondoh	31
13	Rata-rata susut bobot salak pondoh	31
14	Hasil uji larutan <i>coating</i> terhadap buah salak pondoh	33
15	Rata-rata indeks pembusukan salak pondoh	34

DAFTAR GAMBAR

1	Udang vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>) dan morfologinya	6
2	Kitosan cangkang udang	6
3	Struktur kimia kitin dan kitosan	7
4	Buah salak pondoh (<i>Salacca edulis</i> Reinw.)	9
5	Diagram Alir Penelitian	12
6	Perbedaan organoleptik pada kitin dan kitosan	19
7	Spektrum analisis FTIR kitosan udang	22
8	Pembuatan larutan <i>coating</i> buah dari kitosan dan WPI	25
9	Larutan <i>coating</i> dari WPI dan kitosan udang	25
10	Grafik rata-rata umur simpan salak pondoh dengan perbedaan perlakuan formulasi <i>coating</i>	35

DAFTAR LAMPIRAN

1	Pembuatan kitosan udang dari limbah udang	49
2	Pembuatan dan pengaplikasian larutan <i>coating</i> salak pondoh	50
3	Perhitungan kadar air serbuk cangkang udang dan kitosan udang	51
4	Perhitungan kadar abu serbuk cangkang udang dan kitosan udang	52
5	Perhitungan rendemen ekstraksi	53
6	Perhitungan rendemen kitosan larut air	54
7	Perhitungan susut bobot buah salak	55
8	Indeks pembusukan setiap hari untuk umur simpan	56