

**PENGEMBANGAN *SMART EDIBLE PACKAGING*
BERBAHAN TAPIOKA DAN GELATIN DENGAN
PENAMBAHAN EKSTRAK BUNGA TELANG DAN
TEPUNG CANGKANG TELUR**

SKRIPSI



**OLEH:
IGNACIA DARMANTO
NRP 6103019018
ID TA: 44411**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2023**

**PENGEMBANGAN *SMART EDIBLE PACKAGING*
BERBAHAN TAPIOKA DAN GELATIN DENGAN
PENAMBAHAN EKSTRAK BUNGA TELANG DAN
TEPUNG CANGKANG TELUR**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pangan
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:
IGNACIA DARMANTO
NRP 6103019018
ID TA: 44411

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2023

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**Pengembangan *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang dan Tepung Cangkang Telur**" yang ditulis oleh Ignacia Darmanto (6103019018), telah diujikan pada tanggal 13 Januari 2023 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji,



Dr.rer.nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.

NIK: 611.14.0816 / NIDN: 0719068110

Tanggal: 17 Januari 2023

Sekretaris Penguji,



Ir. Erni Setijawaty, S.TP., MM.

NIK: 611.19.1037 / NIDN: 0711017007

Tanggal: 17 Januari 2023

Mengetahui,
Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,
Ketua,



Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

NIK: 611.89.0155

NIDN: 0004066402

Tanggal: 20-1-2023



Dr. Ignasius Srianta, S.TP., MP.

NIK: 611.10.0429

NIDN: 0726017402

Tanggal: 20-1-2023

SUSUNAN TIM PENGUJI

Ketua : Dr.rer.nat.Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.

Sekretaris : Ir. Erni Setijawaty, S.TP., MM.

Anggota : Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP., IPM.

Dr. Ignatius Srianta, S.TP., MP.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

“Pengembangan *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang dan Tepung Cangkang Telur”

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenakan sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2013 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1(e) Tahun 2010.

Surabaya, 15 Januari 2023




Ignacia Darmanto

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Ignacia Darmanto
NRP : 6103019018

Menyetujui skripsi saya:

Judul: **"Pengembangan *Smart Edible Packaging* Berbahan
Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Bunga
Telang dan Tepung Cangkang Telur"**

Untuk dipublikasikan/ ditampilkan di internet atau media lain
(Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya)
untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-
undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya
buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Januari 2023
Yang menyatakan,

Ignacia Darmanto

Ignacia Darmanto, NRP.6103019018. **Pengembangan *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang dan Tepung Cangkang Telur.**

Pembimbing:

1. Dr.rer.nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.
2. Ir. Erni Setijawaty, S.TP., MM.

ABSTRAK

Smart packaging menggunakan bahan aktif yang berinteraksi dengan bahan pangan yang dikemas. Penelitian ini menggunakan bahan dasar tapioka dan gelatin konsentrasi 10% (b/v) dengan penambahan bahan aktif. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan bahan aktif ekstrak bunga telang dan tepung cangkang telur terhadap karakteristik fisikokimia *smart edible packaging* dan kemampuannya sebagai pengemas daging. Ekstrak bunga telang dibuat dengan perbandingan bunga telang kering dengan air sebesar 1:5, 1:10, dan 1:15. Tepung cangkang telur yang ditambahkan sebesar 0,3% (b/v). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal. Pengujian yang dilakukan meliputi total fenol, aktivitas antioksidan, total antosianin, kuat tarik, persen pemanjangan, dan uji warna dan aroma. Data dianalisis menggunakan ANOVA dengan $\alpha = 5\%$ dan dilanjutkan dengan uji DMRT dengan $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan penambahan bahan aktif meningkatkan aktivitas antioksidan (23,4830-71,6932%), WVTR (164,3269 – 229,7016 g/m² /24 jam), dan *elongation at break* (2,10 – 60,34%), tetapi menyebabkan penurunan *tensile strength* (1,28 – 31,74 N/mm²). Selama penyimpanan daging ayam, terjadi perubahan warna *smart edible packaging* menjadi lebih pudar dengan intensitas warna yang berbeda-beda, perubahan warna daging menjadi kecoklatan akibat oksidasi, dan muncul aroma tidak sedap.

Kata kunci: *smart edible packaging*, bunga telang, tepung cangkang telur

Ignacia Darmanto, NRP.6103019018. Development of Smart Edible Packaging from Tapioca and Gelatin with Addition of Butterfly Pea Flower Extract and Eggshell Powder

Supervisor:

1. Dr.rer.nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.
2. Ir. Erni Setijawaty, S.TP., MM.

ABSTRACT

Smart packaging uses active ingredients that can interact with the environment or food product. This research uses tapioca and 10% gelatin (w/v) as the basic ingredients, with the addition of some active ingredients. The objective of this research is to determine the effect of butterfly pea flower extract and eggshell powder as active ingredients on the physicochemical characteristics of smart edible packaging and its ability as meat packaging. The butterfly pea flower extract used in this research are with a ratio of 1:5, 1:10, and 1:15 (dried butterfly pea flower : water). The eggshell flour added is 0.3% (w/v). The research design used is a single factor Randomized Block Design (RBD) consisting of six treatments. The parameters that will be carried out including total phenol, antioxidant activity, total anthocyanin, tensile strength, percent of elongation, and color and scent. Data were analyzed using ANOVA with $\alpha = 5\%$ and continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) with $\alpha = 5\%$. The results showed that the addition of active ingredients increased antioxidant activity (23.4830-71.6932%), WVTR (164.3269 – 229.7016 g/m²/24 hours), and elongation at break (2.10 – 60.34%), but caused a decrease in tensile strength (1.28 – 31.74 N/mm²). During the storage of chicken meat, there was a change in the color of the smart edible packaging which became more faded with different color intensities, discoloration of the meat to brown due to oxidation, and an unpleasant aroma appears.

Keywords: smart edible packaging, butterfly pea flower extract, eggshell powder

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga Skripsi dengan judul “Pengembangan *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang dan Tepung Cangkang Telur” dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata-1, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr.rer.nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP. dan Ir. Erni Setijawaty, S.TP., MM. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, membimbing, mengarahkan, serta membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis telah berusaha menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin namun penulis juga menyadari ada kekurangan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 18 Desember 2022



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Edible Film</i>	4
2.2. <i>Smart Packaging</i>	6
2.3. Komponen Penyusun <i>Smart Edible Film</i>	7
2.3.1. Tapioka.....	7
2.3.2. Gelatin.....	9
2.3.3. Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i>).....	12
2.3.4. Tepung Cangkang Telur.....	14
2.4. Hipotesa.....	16
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	17
3.1. Bahan Penelitian	17
3.1.1. Bahan untuk Pembuatan <i>Smart Edible Film</i>	17
3.1.2. Bahan untuk Analisa	17
3.2. Alat Penelitian	17
3.2.1. Alat untuk Pembuatan <i>Smart Edible Film</i>	17
3.2.2. Alat untuk Analisa.....	18
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.3.1. Tempat Penelitian.....	18
3.3.2. Waktu Penelitian	18
3.4. Rancangan Penelitian	18

3.5. Pelaksanaan Penelitian	19
3.6. Pembuatan <i>Smart Edible Film</i>	20
3.6.1. Pembuatan Ekstrak Bunga Telang	20
3.6.2. Pembuatan <i>Smart Edible Film</i>	21
3.7. Pengamatan dan Pengujian	23
3.7.1. Ekstraksi Sampel	23
3.7.2. Analisa Total Fenol	24
3.7.3. Analisa Total Antosianin Metode Diferensiasi pH...26	
3.7.4. Analisa Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	27
3.7.5. Analisa Kuat Tarik (ASTM D-882)	28
3.7.6. Analisa Persen Pemanjangan (ASTM D-882).....30	
3.7.7. Analisa <i>Water Vapor Transmission Rate</i> (WVTR) ..30	
3.7.8. Warna dan Aroma (Kualitatif)	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Total Fenol.....34	
4.2. Antosianin.....37	
4.3. Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	39
4.4. <i>Water Vapor Transmission Rate</i> (WVTR).....42	
4.5. <i>Tensile Strength</i>	44
4.6. <i>Elongation at Break</i>46	
4.7. Perubahan Warna (<i>Smart Edible Packaging</i>) dan Warna, Aroma, pH (Daging)	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	52
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram alir pembuatan <i>edible film</i>	6
Gambar 2.2. Granula pati tapioka	9
Gambar 2.3. Struktur kimia gelatin	11
Gambar 2.4. Kelopak bunga telang	13
Gambar 2.5. Perubahan warna antosianin sesuai pH.....	13
Gambar 2.6. Diagram alir pembuatan tepung cangkang telur	15
Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan ekstrak bunga telang.....	20
Gambar 3.2. Diagram alir pembuatan <i>smart edible film</i>	21
Gambar 3.3. Ilustrasi pengujian kuat tarik dan % pemanjangan	28
Gambar 3.4. Ilustrasi benda kerja.....	28
Gambar 4.1. Hasil pengujian aktivitas antioksidan <i>smart edible packaging</i>	39
Gambar 4.2. Hasil pengujian WVTR <i>smart edible packaging</i>	41
Gambar 4.3. Hasil pengujian <i>tensile strength smart edible packaging</i>	44
Gambar 4.4. Hasil pengujian <i>elongation at break smart edible packaging</i>	45
Gambar 4.5. Skema matriks <i>smart edible packaging</i> dengan penambahan bahan aktif	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Standar karakteristik edible film yang baik menurut JIS...	5
Tabel 2.2. Komposisi zat gizi tapioka per 100 gram bahan.....	7
Tabel 2.3. Komposisi asam amino gelatin.....	9
Tabel 2.4. Komposisi utama cangkang telur ayam.....	14
Tabel 3.1. Rancangan penelitian	18
Tabel 3.2. Formulasi pembuatan ekstrak bunga telang	19
Tabel 3.3. Formulasi pembuatan larutan gelatin.....	19
Tabel 3.4. Formulasi pembuatan smart edible film	19
Tabel 3.5. Kecepatan dan jarak jepit kuat tarik dan % pemanjangan	28
Tabel 4.1. Perubahan warna <i>smart edible packaging</i> selama penyimpanan tiga hari	48
Tabel 4.2. Perubahan warna, aroma, dan pH daging ayam selama tiga hari penyimpanan	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A. SPESIFIKASI BAHAN	67
LAMPIRAN B. DATA PENGUJIAN.....	69
B.1. Total Fenol	69
B.2. Antosianin	71
B.3. Analisa Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.	73
B.4. Uji WVTR	75
B.5. <i>Tensile Strength</i>	75
B.6. <i>Elongation at Break</i>	76
LAMPIRAN C. DATA ANALISA KUAT TARIK DAN PERSEN PEMANJANGAN	78
LAMPIRAN D. DOKUMENTASI PENELITIAN	84