

**KARAKTERISTIK *SMART EDIBLE FILM* BERBAHAN  
TAPIOKA DAN GELATIN DENGAN PENAMBAHAN  
EKSTRAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*) DAN  
TEPUNG CANGKANG TELUR**

**SKRIPSI**



**OLEH:**  
**NOVELIA CHRISTY H.**  
**NRP. 6103019003**  
**ID TA. 44415**

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

**KARAKTERISTIK *SMART EDIBLE FILM* BERBAHAN  
TAPIOKA DAN GELATIN DENGAN PENAMBAHAN  
EKSTRAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*) 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

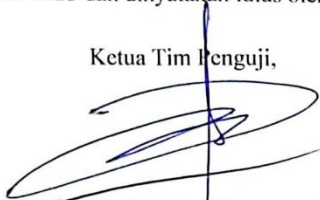
**OLEH:**  
**NOVELIA CHRISTY H.**  
**NRP. 6103019003**  
**ID TA. 44415**

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

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Karakteristik *Smart Edible Film* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dan Tepung Cangkang Telur**” yang ditulis oleh Novelia Christy Halim (6103019003), telah diujikan pada tanggal 06 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: 20 - 01 - 2023

Sekretaris Penguji,



Laurensia Maria Yulian Dwiputranj Darmoatmodjo, S.Pt., M.Biotech.

NIK: 611.18.1018 / NIDN: 0721078805

Tanggal: ~~16 November 2022~~ 18 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. Ignatius Arianta, S.TP., MP.

NIK: 611.06.0429

NIDN: 0726017402

Tanggal: 20-1-2023

## **SUSUNAN TIM PENGUJI**

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

Sekretaris : Laurensia Maria Yulian Dwiputranti Damoatmodjo, S.Pt., M.Biotech.

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

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

### **Karakteristik *Smart Edible Film* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dan Tepung Cangkang Telur**

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh 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 dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1(e) Tahun 2010.

Surabaya, 18 Januari 2023



Novelia Christy H.

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Novelia Christy Halim  
NRP : 6103019003

Menyetujui karya ilmiah saya:

Judul:

Karakteristik *Smart Edible Film* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) 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, 18 Januari 2023

Yang menyatakan,



Novelia Christy H.

Novelia Christy H., NRP 6103019003. **Karakteristik *Smart Edible Film* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dan Tepung Cangkang Telur.**

Pembimbing:

1. Dr.rer.nat.Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.
2. Laurensia Maria Yulian Dwiputranti Darmoatmodjo, S.Pt., M.Biotech.

### ABSTRAK

Alternatif dari penggunaan kemasan yang ramah lingkungan ialah *edible film* yang dapat dikembangkan menjadi *smart edible film*. *Smart edible film* pada penelitian ini dibuat berbasis tapioka dan gelatin, dengan penambahan ekstrak bunga rosella dan tepung cangkang telur ayam sebagai bahan aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia *smart edible film* dan kemampuannya sebagai pengemas produk pangan. Ekstrak bunga rosella yang dibuat menggunakan perbandingan bunga rosella 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) dengan faktor tunggal, yaitu penambahan bahan aktif. Parameter yang diuji adalah total fenol, antosianin, aktivitas antioksidan, kuat tarik, persen pemanjangan, *water vapor transmission rate* (WVTR), dan pengujian warna *smart edible film*, serta warna, aroma, dan pH sampel daging ayam. Data yang diperoleh diuji dengan ANOVA ( $\alpha = 5\%$ ) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) ( $\alpha = 5\%$ ). *Smart edible film* yang dihasilkan memiliki total fenol sebesar 384,4410-922,3932 mg GAE/100 g bahan, total antosianin 2,7052-7,1722 mg *cy-3-glu equivalent*/100 g bahan, aktivitas antioksidan 14,9158-93,2927%, WVTR 211,9606-241,8636 g/m<sup>2</sup>/24 jam, kuat tarik 2,5200-31,7425 N/mm<sup>2</sup>, dan persen pemanjangan 2,1025-70,4205%. *Smart edible film* mampu untuk menjadi indikator kesegaran bahan pangan dengan adanya perubahan intensitas warna merah pada *film* dan meminimalisir terjadinya perubahan warna, aroma, dan pH daging ayam kukus selama penyimpanan.

Kata kunci: ekstrak bunga rosella, *smart edible film*, tepung cangkang telur

Novelia Christy H., NRP 6103019003. **Characteristics of Smart Edible Film Made from Tapioca and Gelatin with the Addition of Rosella Flower Extract (*Hibiscus sabdariffa*) and Eggshell Flour.**

Supervisor:

1. Dr.rer.nat.Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.
2. Laurensia Maria Yulian Dwiputranti Darmaatmodjo, S.Pt., M.Biotech.

### **ABSTRACT**

The edible film can be an alternative to biodegradable packaging, which can be developed into the smart edible film. In this research, the edible film was made with tapioca flour and gelatin with the addition of rosella flower extract and eggshell flour as active ingredients. The objective of this research is to determine the characteristics of smart edible films as well as their ability as food packaging. The ratio of dried rosella with water that is used in this research was 1:5, 1:10, and 1:15. Eggshell flour also added by 0,3% (b/v). The research design used is a Randomized Block Design (RBD) with a single factor, namely the addition of active ingredients. The parameters that are going to be tested are total phenol content, antioxidant activity, total anthocyanins, tensile strength, elongation at break, water vapor transmission rate (WVTR), the color of smart edible film, and color, aroma, pH testing of chicken meat samples. The experiment data were examined using ANOVA ( $\alpha = 5\%$ ) and continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ( $\alpha = 5\%$ ). Smart edible films that were produced have total phenols of 384.4410-922.3932 mg GAE/100 g material, total anthocyanins 2.7052-7.1722 mg cy-3-glu equivalent/100 g material, antioxidant activity 14.9158-93.2927%, WVTR 211.9606-241.8636 g/m<sup>2</sup>/24 hours, tensile strength 2.5200-31.7425 N/mm<sup>2</sup>, and elongation at break 2.1025-70.4205%. Smart edible films can act as an indicator of food ingredients' freshness level by changing the intensity of the red color on the film and minimizing the changes in chicken meat's color, aroma, and pH level during storage.

Keywords: eggshell flour, rosella flower extract, smart edible film



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Karakteristik *Smart Edible Film* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dan Tepung Cangkang Telur”**. 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 ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr.rer.nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati., S.TP., MP. dan Laurensia Maria Yulian Dwiputranti Darmoatmodjo, S.Pt., M.Biotech. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan mengarahkan penulis.
2. Rachel Meiliawati Yoshari, S.TP., M.Si. selaku sekretaris program studi yang telah membantu dalam penyusunan jadwal penelitian.
3. Keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis telah berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Akhir kata, semoga penulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 18 Januari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SUSUNAN TIM PENGUJI .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	v
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
2.1.1. Bahan Penyusun <i>Edible Film</i> .....	4
2.1.2. Karakteristik <i>Edible Film</i> .....	5
2.2. <i>Smart Packaging</i> .....	6
2.3. Komponen Penyusun <i>Smart Edible Film</i> .....	8
2.3.1. Tapioka .....	8
2.3.2. Gelatin .....	10
2.4. Komponen Aktif pada <i>Smart Edible Film</i> .....	12
2.4.1. Bunga Rosella .....	12
2.4.2. Tepung Cangkang Telur Ayam .....	13
2.5. Hipotesa .....	15
III. METODE PENELITIAN .....	16
3.1. Bahan Penelitian .....	16
3.1.1. Bahan untuk Penelitian <i>Smart Edible Film</i> .....	16
3.1.2. Bahan untuk Analisa .....	16
3.2. Alat Penelitian .....	16
3.2.1. Alat untuk Pembuatan <i>Smart Edible Film</i> .....	16
3.2.2. Alat untuk Analisa .....	17

	Halaman
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.3.1. Waktu Penelitian.....	17
3.3.2. Tempat Penelitian .....	17
3.4. Rancangan Penelitian .....	17
3.5. Pelaksanaan Penelitian .....	18
3.6. Pembuatan <i>Smart Edible Film</i> .....	19
3.6.1. Pembuatan Ekstrak Bunga Rosella .....	19
3.6.2. Pembuatan <i>Smart Edible Film</i> .....	20
3.7. Pengamatan dan pengujian .....	23
3.7.1. Ekstraksi Sampel .....	23
3.7.2. Analisa Total Fenol.....	23
3.7.3. Analisa Kadar Total Antosianin Metode pH Diferensial .....	25
3.7.4. Analisa Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	27
3.7.5. Analisa <i>Water Vapor Transmission Rate</i> (WVTR) .....	28
3.7.6. Analisa Kuat Tarik.....	29
3.7.7. Analisa Persen Pemanjangan ( <i>Elongation at Break</i> ) ...	30
3.7.8. Pengujian Warna <i>Smart Edible Film</i> , Warna, Aroma, dan pH Sampel Daging Ayam .....	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1. Total Fenol .....	32
4.2. Total Antosianin .....	34
4.3. Aktivitas Antioksidan .....	37
4.4. <i>Water Vapor Transmission Rate</i> (WVTR) .....	40
4.5. Kuat Tarik.....	43
4.6. Persen Pemanjangan ( <i>Elongation at Break</i> ).....	47
4.7. Perubahan Warna <i>Smart Edible Film</i> .....	49
4.8. Perubahan Warna, Aroma, dan pH Sampel Daging Ayam .....	51
V. KESIMPULAN .....	56
5.1. Kesimpulan.....	56
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN .....	71

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Konsep cara kerja <i>smart packaging</i> .....	7
Gambar 2.2. Proses pengolahan ubi kayu menjadi tapioka .....	8
Gambar 2.3. Ikatan silang dan hidrogen pati .....	10
Gambar 2.4. Struktur kimia gelatin .....	10
Gambar 2.5. Perubahan warna antosianin dalam pH asam, netral, dan basa .....	13
Gambar 2.6. Proses pengolahan tepung cangkang telur ayam.....	14
Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan ekstrak bunga rosella .....	19
Gambar 3.2. Diagram alir pembuatan <i>smart edible film</i> .....	20
Gambar 3.3. Ilustrasi pengujian kuat tarik dan persen pemanjangan .....	28
Gambar 3.4. Ilustrasi benda kerja.....	29
Gambar 4.1. Grafik hasil pengujian aktivitas antioksidan <i>smart edible film</i> .....	38
Gambar 4.2. Grafik hasil pengujian WVTR <i>smart edible film</i> .....	40
Gambar 4.3. Ilustrasi interaksi bahan penyusun dan bahan aktif pada matriks <i>smart edible film</i> berbasis tapioka dan gelatin.....	41

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Standar karakteristik <i>edible film</i> yang ditetapkan oleh JIS .....	5
Tabel 2.2. Standar mutu gelatin .....	11
Tabel 2.3. Kandungan nutrisi rosella kering per 100 g .....	12
Tabel 2.4. Komposisi kimia tepung cangkang telur per 100 g .....	15
Tabel 3.1. Rancangan penelitian <i>smart edible film</i> .....	18
Tabel 3.2. Formulasi pembuatan ekstrak bunga rosella .....	18
Tabel 3.3. Formulasi pembuatan larutan gelatin .....	19
Tabel 3.4. Formulasi pembuatan <i>smart edible film</i> .....	19
Tabel 3.5. Kecepatan dan jarak jepit kuat tarik dan % pemanjangan .....	28
Tabel 4.1. Hasil pengujian total fenol <i>smart edible film</i> .....	33
Tabel 4.2. Hasil pengujian total antosianin <i>smart edible film</i> .....	36
Tabel 4.3. Hasil pengujian kuat tarik <i>smart edible film</i> .....	44
Tabel 4.4. Hasil pengujian persen pemanjangan <i>smart edible film</i> .....	47
Tabel 4.5. Hasil pengamatan perubahan warna <i>smart edible film</i> sebagai pengemas sampel daging ayam .....	50
Tabel 4.6. Perubahan warna, aroma, dan pH daging ayam kukus selama tiga hari penyimpanan .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Spesifikasi bahan .....	71
Lampiran 2. Hasil pengolahan data total fenol .....	73
Lampiran 3. Hasil pengolahan data total antosianin .....	76
Lampiran 4. Hasil pengolahan data aktivitas antioksidan .....	78
Lampiran 5. Hasil pengolahan data <i>water vapor transmission rate</i> (WVTR) .....	80
Lampiran 6. Hasil pengolahan data kuat tarik .....	81
Lampiran 7. Hasil pengolahan data persen pemanjangan.....	82
Lampiran 8. Dokumentasi penelitian.....	83