

**PENGEMBANGAN *SMART EDIBLE FILM*  
BERBAHAN MAIZENA, GELATIN, DAN  
SORBITOL DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK  
KELOPAK BUNGA ROSELA (*Hibiscus sabdariffa*)  
DAN TEPUNG CANGKANG TELUR AYAM**

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**AMELIA SEPTIANI**

**NRP 6103019039**

**ID TA: 44386**

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

**2023**

**PENGEMBANGAN *SMART EDIBLE FILM*  
BERBAHAN MAIZENA, GELATIN, DAN  
SORBITOL DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK  
KELOPAK BUNGA ROSELA (*Hibiscus sabdariffa*)  
DAN TEPUNG CANGKANG TELUR AYAM**

**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:  
AMELIA SEPTIANI  
NRP 6103019039  
ID TA: 44386

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

## LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Skripsi dengan judul “**Pengembangan *Smart Edible Film* Berbahan Maizena, Gelatin, dan Sorbitol dengan Penambahan Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dan Tepung Cangkang Telur Ayam**” yang ditulis oleh Amelia Septiani (6103019039), telah diujikan pada tanggal 21 Desember 2022 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: 06 Januari 2023

Sekretaris Penguji,



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

NIK: 611.18.1018

NIDN: 0721078805

Tanggal: 06 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 Sijahta, S.TP., MP.

NIK: 611.18.1018

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 Darmaatmodjo, S.Pt.,  
M.Biotech.  
Anggota : Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP., IPM.

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

**“Pengembangan *Smart Edible Film* Berbahan Maizena, Gelatin, dan Sorbitol dengan Penambahan Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dan Tepung Cangkang Telur Ayam”**

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, 28 Desember 2022



Amelia Septiani

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Amelia Septiani

NRP : 6103019039

Menyetujui skripsi saya:

**Judul: “Pengembangan *Smart Edible Film* Berbahan Maizena, Gelatin, dan Sorbitol dengan Penambahan Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dan Tepung Cangkang Telur Ayam”**

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, 28 Desember 2022

Yang menyatakan.

  
Amelia Septiani

Amelia Septiani, NRP 6103019039. **Pengembangan *Smart Edible Film* Berbahan Maizena, Gelatin, dan Sorbitol dengan Penambahan Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dan Tepung Cangkang Telur Ayam.**

Pembimbing:

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

## ABSTRAK

Kemasan produk pangan yang umum digunakan bersifat *non-biodegradable* dan menyebabkan pencemaran lingkungan, oleh karena itu dibutuhkan kemasan ramah lingkungan, yaitu *smart edible film*. Bahan pembuatan *edible film* adalah maizena, gelatin, dan sorbitol. *Smart edible film* dibuat dengan penambahan ekstrak kelopak bunga rosela dan tepung cangkang telur ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter fisikokimia *smart edible film*, serta kemampuannya sebagai pengemas makanan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah RAK faktor tunggal, yaitu penambahan ekstrak kelopak bunga rosela dan tepung cangkang telur dengan 6 level perlakuan, yaitu tanpa perlakuan; penambahan 0,3% tepung cangkang telur ayam; penambahan ekstrak kelopak bunga rosela 1:5; penambahan ekstrak kelopak bunga rosela 1:5 dan 0,3% tepung cangkang telur ayam; penambahan ekstrak kelopak bunga rosela 1:10 dan 0,3% tepung cangkang telur ayam; penambahan ekstrak kelopak bunga rosela 1:15 dan 0,3% tepung cangkang telur ayam, yang masing-masing dilakukan 4 kali ulangan percobaan. Parameter yang diuji adalah total fenol, aktivitas antioksidan, total antosianin, kuat tarik, persen pemanjangan, WVTR, warna *edible film*, warna, aroma, dan pH sampel daging ayam. *Smart edible film* yang dihasilkan memiliki total antosianin sebesar 1,7868-7,8151 mg *cy-3-glu equivalent*/100 g bahan, total fenol sebesar 521,2422-803,2298 mg GAE/100 g bahan, aktivitas antioksidan sebesar 23,3083-92,4812% RSA, kuat tarik sebesar 0,6530-9,9953 N/mm<sup>2</sup>, persen pemanjangan sebesar 7,4820-92,7335%, dan WVTR sebesar 142,8571-227,6355 g/hari/m<sup>2</sup>. *Smart edible film* mampu berubah warna dari merah menjadi lebih pudar dan mencegah perubahan warna, aroma, dan pH sampel daging ayam saat diaplikasikan sebagai pengemas.

Kata Kunci: *smart edible film*, kelopak bunga rosela, tepung cangkang telur ayam

Amelia Septiani, NRP 6103019039. **Development of Smart Edible Film from Cornstarch, Gelatin, and Sorbitol with the Addition of Hibiscus (*Hibiscus sabdariffa*) Flower Petals Extract and Chicken Eggshell Powder.**

Supervisor:

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

### ABSTRACT

Commonly used food packaging are non-biodegradable and cause pollution, thus biodegradable packaging such as smart edible films are needed. The ingredients of edible film is corn starch, gelatin, and sorbitol. Smart edible film made by adding hibiscus flower petals extract and chicken eggshell powder. The purpose of this experiment is to understand the physicochemical characters of smart edible film and its ability as food packaging. The research design used in this experiment is Randomized Block Design (RBD) single factor, which is the addition of hibiscus flower petals extract and chicken eggshell powder that consists of 6 levels, which is without treatment; addition of 0,3% of chicken eggshell powder; addition of hibiscus flower petals extract 1:5; addition of hibiscus flower petals extract 1:5 and 0,3% of chicken eggshell powder; addition of hibiscus flower petals extract 1:10 and 0,3% of chicken eggshell powder; and addition of hibiscus flower petals extract 1:15 and 0,3% of chicken eggshell powder. Each treatment is repeated 4 times. The parameters that are going to be tested are total phenol; antioxidant activity; total anthocyanin; tensile strength; elongation at break; water vapour transmission rate (WVTR); colour of edible film; colour, aroma, and pH level of chicken meat sampel. Smart edible films that were produced have total anthocyanin of 1,7868-7,8151 mg cy-3-glu equivalent/100 g material, total phenol of 521,2422-803,2298 mg GAE/100 g material, antioxidant activity of 23,3083-92,4812% RSA, tensile strength of 0,6530-9,9953 N/mm<sup>2</sup>, elongation at break of 7,4820-92,7335%, and WVTR of 142,8571-227,6355 g/m<sup>2</sup>/24 hours. Smart edible film can change its color from red to faded red and prevent the changes of chicken meat's color, aroma, and pH level when applied as food packaging.

Keywords: smart edible film, hibiscus flower petals extract, chicken eggshell powder



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena Skripsi dengan judul **“Pengembangan *Smart Edible Film* Berbahan Maizena, Gelatin, dan Sorbitol dengan Penambahan Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dan Tepung Cangkang Telur Ayam”** dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana Strata-1 (S-1), Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada beberapa pihak yang membantu dalam menyelesaikan makalah ini antara lain:

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, membimbing, mengarahkan, serta membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.

Demikian skripsi yang penulis dapat sajikan, semoga dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca.

Surabaya, 12 Desember 2022

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
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Pengemasan .....	6
2.2. <i>Edible Film</i> .....	7
2.3. Bahan Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	8
2.3.1. Maizena .....	8
2.3.2. Gelatin .....	10
2.3.3. Sorbitol .....	11
2.4. <i>Smart Active Packaging</i> .....	12
2.4.1. Prinsip Kerja <i>Smart Active Packaging</i> .....	13
2.4.2. Bahan <i>Smart Active Packaging</i> .....	14
2.5. Hipotesa .....	18
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....	19
3.1. Bahan Penelitian .....	19
3.1.1. Bahan Pembuatan <i>Smart Edible Film</i> .....	19

3.2. Alat Penelitian .....	19
3.2.1. Alat untuk Pembuatan <i>Smart Edible Film</i> .....	19
3.2.2. Alat untuk Analisa .....	20
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
3.3.1. Waktu Penelitian .....	20
3.3.2. Tempat Penelitian .....	20
3.4. Rancangan Penelitian .....	20
3.5. Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.6. Pembuatan <i>Smart Edible Film</i> .....	23
3.6.1. Pembuatan Ekstrak Kelopak Bunga Rosela .....	23
3.6.2. Pembuatan Larutan Maizena 3% (b/v) .....	24
3.6.3. Pembuatan Larutan Gelatin 20% (b/v) .....	24
3.6.4. Pembuatan <i>Smart Edible Film</i> .....	25
3.7. Metode Analisa .....	27
3.7.1. Ekstraksi Sampel <i>Smart Edible Film</i> .....	27
3.7.2. Analisa Total Fenol <i>Smart Edible Film</i> .....	28
3.7.3. Analisa Aktivitas Antioksidan <i>Smart Edible Film</i> Metode DPPH .....	30
3.7.4. Analisa Total Antosianin <i>Smart Edible Film</i> Metode pH Diferensial .....	32
3.7.5. Pengujian Kuat Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ) <i>Smart Edible Film</i> .....	33
3.7.6. Pengujian Persen Pemanjangan ( <i>Elongation at Break</i> ) <i>Smart Edible Film</i> .....	35
3.7.7. Pengujian <i>Water Vapour Transmission Rate</i> (WVTR) <i>Smart Edible Film</i> .....	35
3.7.8. Pengujian Warna <i>Smart Edible Film</i> , Warna, Aroma, dan pH Sampel Daging Ayam .....	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	39
4.1. Total Antosianin <i>Smart Edible Film</i> .....	39
4.2. Total Fenol <i>Smart Edible Film</i> .....	42
4.3. Aktivitas Antioksidan <i>Smart Edible Film</i> .....	45
4.4. Kuat Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ) <i>Smart Edible Film</i> .....	48
4.5. Persen Pemanjangan ( <i>Elongation at Break</i> ) <i>Smart Edible Film</i> .....	54

4.6. Laju Transmisi Uap Air ( <i>Water Vapour Transmission Rate/ WVTR</i> ) <i>Smart Edible Film</i> .....	57
4.7. Perubahan Warna <i>Smart Edible Film</i> , Warna, Aroma, dan pH Sampel Daging Ayam .....	61
4.7.1. Perubahan Warna <i>Smart Edible Film</i> .....	61
4.7.2. Perubahan Warna, Aroma, dan pH Sampel Daging Ayam .....	64
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	68
5.1. Kesimpulan .....	68
5.2. Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN .....	83

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Kimia Amilosa (a) dan Amilopektin (b) .....	9
Gambar 2.2. Kenampakan Granula Pati Jagung .....	9
Gambar 2.3 Struktur Kimia Gelatin .....	10
Gambar 2.4. Struktur Kimia Sorbitol .....	11
Gambar 2.5. Kelopak Bunga Rosela .....	15
Gambar 2.6. Struktur Kimia Antosianin .....	16
Gambar 2.7. Perubahan Warna Antosianin Kelopak Bunga Rosela dalam Berbagai Kondisi pH .....	16
Gambar 2.8. Perubahan Struktur Sianidin dalam Larutan dengan pH yang Berbeda .....	17
Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Kelopak Bunga Rosela .....	23
Gambar 3.2. Diagram Alir Pembuatan Larutan Maizena .....	24
Gambar 3.3. Diagram Alir Pembuatan Larutan Gelatin .....	25
Gambar 3.4. Diagram Alir Pembuatan <i>Smart Edible Film</i> .....	25
Gambar 3.5. Ilustrasi Pengujian Kuat Tarik dan Persen Pemanjangan .....	34
Gambar 3.6. Ilustrasi Benda Kerja .....	35
Gambar 4.1. Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kelopak bunga rosela dan tepung cangkang telur ayam terhadap total antosianin <i>smart edible film</i> berbahan maizena, gelatin, dan sorbitol .....	40
Gambar 4.2. Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kelopak bunga rosela dan tepung cangkang telur ayam terhadap total fenol <i>smart edible film</i> berbahan maizena, gelatin, dan sorbitol .....	43
Gambar 4.3. Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kelopak bunga rosela dan tepung cangkang telur ayam terhadap aktivitas antioksidan <i>smart edible film</i> berbahan maizena, gelatin, dan sorbitol .....	46
Gambar 4.4. Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kelopak bunga rosela dan tepung cangkang telur ayam terhadap nilai kuat tarik <i>smart edible film</i> berbahan maizena, gelatin,	

	dan sorbitol .....	49
Gambar 4.5.	Ilustrasi pengaruh penambahan bahan aktif terhadap ikatan intermolekuler dalam matriks <i>smart edible film</i> formulasi dasar (a); penambahan tepung cangkang telur ayam (b); penambahan ekstrak kelopak bunga rosela (c); penambahan tepung cangkang telur ayam dan ekstrak kelopak bunga rosela (d) .....	53
Gambar 4.6.	Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kelopak bunga rosela dan tepung cangkang telur ayam terhadap WVTR <i>smart edible film</i> berbahan maizena, gelatin, dan sorbitol ..	57

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Standar Kualitas <i>Edible Film</i> Berdasarkan <i>Japanese Industrial Standard (JIS)</i> .....	8
Tabel 3.1. Rancangan Penelitian .....	21
Tabel 3.2. Formulasi Ekstrak Kelopak Bunga Rosela .....	22
Tabel 3.3. Formulasi Larutan Maizena 3% (b/v) .....	22
Tabel 3.4. Formulasi Larutan Gelatin 20% (b/v) .....	22
Tabel 3.5. Formulasi <i>Smart Edible Film</i> .....	23
Tabel 3.6. Kecepatan dan Jarak Jepit Pengujian Kuat Tarik dan Persen Pemanjangan .....	34
Tabel 4.1. Persen pemanjangan <i>smart edible film</i> berbahan maizena, gelatin, dan sorbitol dengan berbagai perlakuan penambahan ekstrak kelopak bunga rosela dan tepung cangkang telur ayam .....	55
Tabel 4.2. Perubahan warna <i>smart edible film</i> sebagai pengemas sampel daging ayam selama penyimpanan .....	62
Tabel 4.3. Perubahan warna, aroma, dan pH sampel daging ayam yang dikemas dengan <i>smart edible film</i> selama penyimpan .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Spesifikasi kelopak bunga rosela kering .....	83
Lampiran 2. Spesifikasi gelatin .....	84
Lampiran 3. Spesifikasi sorbitol .....	85
Lampiran 4. Hasil pengolahan data pengujian total antosianin .....	86
Lampiran 5. Hasil pengolahan data pengujian total fenol .....	88
Lampiran 6. Hasil pengolahan data pengujian aktivitas antioksidan .....	91
Lampiran 7. Surat tanda uji kuat tarik dan persen pemanjangan <i>smart edible film</i> .....	93
Lampiran 8. Hasil pengolahan data pengujian kuat tarik .....	99
Lampiran 9. Hasil pengolahan data pengujian persen pemanjangan .....	101
Lampiran 10. Hasil pengolahan data pengujian WVTR .....	103
Lampiran 11. Dokumentasi hasil pengujian perubahan warna <i>smart edible film</i> selama 3 hari penyimpanan .....	105
Lampiran 12. Dokumentasi hasil pengujian perubahan warna sampel daging ayam selama 3 hari penyimpanan ...	106
Lampiran 13. Dokumentasi penelitian .....	107