

**PENGEMBANGAN *SMART EDIBLE PACKAGING*  
BERBAHAN TAPIOKA DAN GELATIN DENGAN  
PENAMBAHAN EKSTRAK KUBIS MERAH (*Brassica  
oleracea*) DAN TEPUNG CANGKANG TELUR AYAM**

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**VINCENT YUSMARANT**

**NRP. 6103019010**

**ID TA. 44441**

**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 KUBIS MERAH (*Brassica  
oleracea*) 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:**  
**VINCENT YUSMARANT**  
**NRP. 6103019010**  
**ID TA. 44441**

**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 Kubis Merah (*Brassica oleracea*) dan Tepung Cangkang Telur Ayam**” yang ditulis oleh Vincent Yusmarant (6103019010), telah diujikan pada tanggal 3 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: 18 Jan 2023

Sekretaris Penguji,



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

NIK: 611.19.1037 / NIDN: 0711017007

Tanggal: 18 Jan 2023

Mengetahui,

Program Studi Teknologi Pangan  
Ketua,



Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

NIK: 611.89.0155

NIDN: 0004066402

Tanggal: 20-1-2023



Dr. Ignasius Sianta, S.TP., MP.

NIK: 611.09.0429

NIDN: 00060726017402

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.

Ir. Tarsisius Dwi Wibawa Budianta, MP., IPM.

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

### **Pengembangan *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Kubis Merah (*Brassica oleracea*) dan Tepung Cangkang Telur Ayam**

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, 6 Januari 2023.



Vincent Yusmarant

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Vincent Yusmarant

NRP : 6103019010

Menyetujui skripsi saya :

**Judul : “Pengembangan *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Kubis Merah (*Brassica oleracea*) 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, 6 Januari 2023

Yang menyatakan,



Vincent Yusmarant

Vincent Yusmarant, NRP.6103019010. **Pengembangan *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Kubis Merah (*Brassica oleracea*) dan Tepung Cangkang Telur Ayam**

Pembimbing:

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

### ABSTRAK

*Smart edible packaging* merupakan salah satu pengembangan kemasan *biodegradable* yang dapat mendeteksi perubahan mutu dan memperpanjang umur simpan produk yang dikemas, serta diharapkan dapat membantu mengurangi sampah plastik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan tepung cangkang telur ayam dan ekstrak kubis merah sebagai bahan aktif terhadap karakteristik fisikokimia *smart edible packaging* dan kemampuannya sebagai pengemas daging ayam. Perbandingan kubis merah dan air yang digunakan adalah 1:1, 1:1,5, dan 1:2. Tepung cangkang telur ayam yang ditambahkan sebesar 0,3% (b/v). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan enam perlakuan. Parameter pengujian meliputi analisa total fenol, total antosianin, aktivitas antioksidan, kuat tarik, persen pemanjangan, *water vapor transmission rate* (WVTR), dan uji warna (*smart edible packaging*) dan warna, aroma, pH (daging ayam). Data dianalisa menggunakan ANOVA ( $\alpha=5\%$ ) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) ( $\alpha=5\%$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kubis merah dan tepung cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, kuat tarik, persen pemanjangan, dan WVTR. Penambahan tepung cangkang telur ayam tidak berpengaruh nyata terhadap total fenol dan total antosianin. *Smart edible packaging* menghasilkan total fenol sebesar 398,2273-560,9545 mg GAE/100 g sampel, total antosianin sebesar 14,3276-20,6899 mg cy-3-glu-eq/100 g sampel, aktivitas antioksidan sebesar 15,62-60,91 %RSA, kuat tarik sebesar 2,8775-12,5625 N/mm<sup>2</sup>, persen pemanjangan sebesar 1,44-8,97%, dan WVTR sebesar 172,7656-198,9684 g/m<sup>2</sup>/24 jam. *Smart edible packaging* mampu mendeteksi perubahan mutu dan dapat menghambat kerusakan daging ayam dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci: *smart edible packaging*, ekstrak kubis merah, tepung cangkang telur ayam

Vincent Yusmarant, NRP.6103019010. **Development of Smart Edible Packaging from Tapioca and Gelatin with Addition of Red Cabbage Extract (*Brassica oleracea*) and Chicken Eggshell Powder**

Supervisor:

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

### **ABSTRACT**

Smart edible packaging is one of the developments in biodegradable packaging that can detect changes in quality and extend the shelf life of the products and it's also expected to help reduce plastic waste. The objective of this study is to determine the effect of adding chicken eggshell flour and red cabbage extract as active ingredients on the physicochemical characteristics of smart edible packaging and its ability to pack chicken meat. The ratio of red cabbage to water used is 1:1, 1:1.5, and 1:2. Chicken eggshell powder was added at 0.3% (w/v). The research design used is a single-factor Randomized Block Design (RBD) consisting of six treatments. Test parameters included analysis of total phenol, total anthocyanin, antioxidant activity, tensile strength, percent elongation, water vapor transmission rate (WVTR), and color test (smart edible packaging) and color, scent, and pH (chicken meat). Data were analyzed using ANOVA (=5%) and continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) (=5%). The results showed that the addition of red cabbage extract and chicken egg shell powder had a significant effect on antioxidant activity, tensile strength, elongation, and WVTR. The addition of chicken egg shell powder had no effect on total phenol and total anthocyanin. Smart edible packaging produced total phenol of 398.2273-560.9545 mg GAE/100 g sample, anthocyanin total of 14.3276-20.6899 mg cy-3-glu-eq/100 g sample, antioxidant activity of 15.62-60.91% RSA, tensile strength of 2.8775-12.5625 N/mm<sup>2</sup>, percent elongation of 1.44-8.97%, and WVTR of 172.7656-198.9684 g/m<sup>2</sup>/24 hours. Smart edible packaging is able to detect changes in quality and prevent chicken meat degradation compared to control.

Keywords: smart edible packaging, red cabbage extract, chicken eggshell powder



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Pengembangan *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka dan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Kubis Merah (*Brassica oleracea*) dan Tepung Cangkang Telur Ayam”**. 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 Ir. Erni Setijawaty, S.TP., MM. 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 dan teman-teman yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan.

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

Surabaya, 6 Januari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SUSUNAN TIM PENGUJI .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSTUJUAN PUBLIKASI	
KARYA ILMIAH .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
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 Packaging</i> .....	4
2.1.1. <i>Edible Film</i> .....	4
2.1.2. <i>Smart Edible Packaging</i> .....	8
2.2. Bahan Pembuat <i>Edible Film</i> .....	9
2.2.1. Tapioka .....	9
2.2.2. Gelatin .....	11
2.3. Bahan Aktif <i>Smart Edible Packaging</i> .....	13
2.3.1. Tepung Cangkang Telur Ayam .....	13
2.3.2. Kubis Merah .....	14
2.3.2.1. Antosianin pada Kubis Merah .....	15
2.4. Hipotesa .....	16
III. METODE PENELITIAN .....	17
3.1. Bahan Penelitian .....	17
3.1.1. Bahan untuk Pembuatan <i>Smart Edible Packaging</i> .....	17
3.1.2. Bahan untuk Analisa .....	17
3.2. Alat Penelitian .....	17
3.2.1. Alat untuk Pembuatan <i>Smart Edible Packaging</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 Packaging</i> .....	20
3.6.1.	Pembuatan Ekstrak Kubis Merah.....	20
3.6.2.	Pembuatan <i>Smart Edible Packaging</i> .....	21
3.7.	Pengamatan dan Pengujian .....	24
3.7.1.	Ekstraksi Sampel <i>Smart Edible Packaging</i> .....	24
3.7.2.	Analisa Total Fenol .....	24
3.7.3.	Analisa Kadar Total Antosianin Metode Diferensiasi pH.....	26
3.7.4.	Analisa Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	27
3.7.5.	Analisa Kuat Tarik .....	28
3.7.6.	Analisa Persen Pemanjangan .....	30
3.7.7.	Analisa <i>Water Vapor Transmission Rate (WVTR)</i> .....	30
3.7.8.	Warna <i>Smart Edible Packaging</i> dan Warna, Aroma, pH Daging Ayam .....	31
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1.	Total Fenol.....	34
4.2.	Total Antosianin.....	37
4.3.	Aktivitas Antioksidan.....	39
4.4.	Kuat Tarik.....	43
4.5.	Persen Pemanjangan.....	47
4.6.	<i>Water Vapor Transmission Rate (WVTR)</i> .....	50
4.7.	Warna ( <i>Smart Edible Packaging</i> ) dan Warna Aroma, pH (Daging Ayam).....	53
4.7.1.	Warna ( <i>Smart Edible Packaging</i> ).....	53
4.7.2.	Warna Aroma, pH (Daging Ayam).....	56
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
	DAFTAR PUSTAKA.....	62
	LAMPIRAN.....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses pembuatan <i>edible film</i> berbasis tapioka dan gelatin .....	6
Gambar 2.2. Bentuk granula tapioka.....	10
Gambar 2.3. Struktur kimia gelatin.....	12
Gambar 2.4. Kubis merah.....	15
Gambar 2.5. Perubahan warna antosianin kubis merah pada beberapa kondisi pH.....	16
Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan ekstrak kubis merah .....	21
Gambar 3.2. Diagram alir pembuatan <i>smart edible packaging</i> .....	22
Gambar 3.3. Ilustrasi pengujian kuat tarik dan persen Pemanjangan.....	29
Gambar 3.4. Ilustrasi benda kerja.....	29
Gambar 4.1. Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kubis merah dan tepung cangkang telur ayam terhadap total fenol <i>smart edible packaging</i> berbahan tapioka.....	35
Gambar 4.2. Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kubis merah dan tepung cangkang telur ayam terhadap total antosianin <i>smart edible packaging</i> berbahan tapioka dan gelatin .....	38
Gambar 4.3. Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kubis merah dan tepung cangkang telur ayam terhadap aktivitas antioksidan <i>smart edible packaging</i> berbahan tapioka dan gelatin .....	41
Gambar 4.4. Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kubis merah dan tepung cangkang telur ayam terhadap kuat tarik <i>smart edible packaging</i> berbahan tapioka dan gelatin .....	44
Gambar 4.5. Ilustrasi skematis mekanisme penambahan bahan aktif pada <i>smart edible packaging</i> .....	45

Gambar 4.6. Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kubis merah dan tepung cangkang telur ayam terhadap persen pemanjangan <i>smart edible packaging</i> berbahan tapioka dan gelatin .....	48
Gambar 4.7. Histogram pengaruh perbedaan perlakuan penambahan ekstrak kubis merah dan tepung cangkang telur ayam terhadap WVTR <i>smart edible packaging</i> berbahan tapioka dan gelatin.....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standar karakteristik <i>edible film</i> berdasarkan JIS.....	8
Tabel 2.2. Komposisi gizi tapioka per 100 gram bahan .....	9
Tabel 2.3. Komposisi gizi kubis merah per 100 gram bahan.....	15
Tabel 3.1. Rancangan penelitian .....	19
Tabel 3.2. Formulasi pembuatan ekstrak kubis merah .....	20
Tabel 3.3. Formulasi pembuatan larutan gelatin 20% (b/v) .....	20
Tabel 3.4. Formulasi pembuatan <i>smart edible packaging</i> .....	20
Tabel 3.5. Kecepatan dan jarak jepit kuat tarik dan persen pemanjangan.....	29
Tabel 4.1. Perubahan warna <i>smart edible packaging</i> selama 3 hari.....	54
Tabel 4.2. Perubahan warna, aroma, dan pH daging ayam yang dikemas dengan <i>smart edible packaging</i> selama 3 hari penyimpanan.....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Spesifikasi Bahan.....	75
Lampiran B. Data Pengujian.....	78
Lampiran C. Dokumentasi Penelitian.....	94