

**INOVASI *SMART EDIBLE PACKAGING*
BERBAHAN TAPIOKA, GELATIN, GLISEROL,
EKSTRAK KUBIS MERAH (*Brassica oleracea*),
DAN TEPUNG CANGKANG TELUR AYAM**

SKRIPSI



**OLEH:
MICHAEL ANGELO K.
NRP. 6103019041
ID TA. 44420**

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

**INOVASI *SMART EDIBLE PACKAGING*
BERBAHAN TAPIOKA, GELATIN, GLISEROL,
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:
MICHAEL ANGELO K.

NRP. 6103019041

ID TA. 44420

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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Inovasi *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka, Gelatin, Gliserol, Ekstrak Kubis Merah (*Brassica oleracea*), dan Tepung Cangkang Telur Ayam” yang ditulis oleh Michael Angelo K. (6103019041), telah diujikan pada tanggal 22 Desember 2022 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

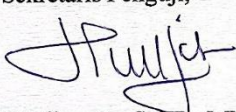
Ketua Tim Penguji,


Dr. ref. 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, Fakultas Teknologi Pertanian,
Ketua,
Dekan


Dr. Ir. Susana Ristiarini, M. Si., Ph.D., Dr. Ignatius Srianata, S.TP.,MP.

NIK: 611.89.0155

NIDN: 0004066401

Tanggal: 20 - 1 - 2023

NIK: 611.00.0429

NIDN: 0000726017402

Tanggal: 20-1-2023

SUSUNAN TIM PENGUJI

Ketua : Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S. TP.,
MP
Sekretatis : Ir. Erni Setijawaty, S. TP., MM.
Anggota : Ir. Andrianus Rulianto Utomo, MP., IPM.
Rachel Meiliawati Yoshari, S. TP., M. Si.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

“Inovasi *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka, Gelatin, Gliserol, Ekstrak Kubis Merah (*Brassica oleracea*), 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, 6 Januari 2023



Michael Angelo K.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama: Michael Angelo K.
NRP: 6103019041

Menyetujui skripsi saya:

Judul: “Inovasi *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka, Gelatin, Gliserol, 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,



Michael Angelo K.

Michael Angelo K., NRP 6103019041. **Inovasi *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka, Gelatin, Gliserol, Ekstrak Kubis Merah (*Brassica oleracea*), dan Tepung Cangkang Telur Ayam**
Pembimbing:

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

ABSTRAK

Smart edible packaging merupakan inovasi kemasan pangan ramah lingkungan yang mengandung bahan aktif di dalamnya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kubis merah dan tepung cangkang telur ayam terhadap karakteristik fisikokimia *smart edible packaging* dan kemampuannya sebagai pengemas daging ayam. Ekstrak kubis merah dibuat dengan perbandingan kubis merah dengan air sebesar 1:1; 1:1,5; dan 1:2. Tepung cangkang telur ayam yang ditambahkan sebesar 0,3% (b/v). Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Parameter yang diuji antara lain total fenol, antosianin, aktivitas antioksidan, kuat tarik, persen pemanjangan, *Water Vapor Transmission Rate* (WVTR), pengujian warna (*smart edible packaging* dan daging ayam), serta pH dan aroma daging ayam. Data dianalisa menggunakan ANOVA dengan $\alpha = 5\%$ dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kubis merah dan tepung cangkang telur ayam pada *smart edible packaging* berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, kuat tarik, persen pemanjangan, dan WVTR. Penambahan tepung cangkang telur ayam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total fenol dan antosianin. *Smart edible packaging* memiliki nilai total fenol 255,9545– 368,6818 mg GAE/100 g sampel, total antosianin 5,6025– 11,9898 mg cy-3-glu-eq/100 g sampel, aktivitas antioksidan 12,3473– 51,0908%, kuat tarik 5,0333–13,0243 N/mm², persen pemanjangan 2,2420% – 36,1125%, dan WVTR 158,0922 – 191,1860 g/m²/24 jam. Terjadinya perubahan warna *smart edible packaging* dan pengamatan warna, aroma, dan pH daging ayam menunjukkan bahwa *smart edible packaging* dapat memonitor dan mempertahankan kualitas daging ayam yang dikemas.

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

Michael Angelo K., NRP 6103019041. **Smart Edible Packaging Innovation Made from Tapioca, Gelatin, Glycerol, Red Cabbage Extract (*Brassica oleracea*), and Eggshell Flour**

Supervisor:

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

ABSTRACT

Smart edible packaging is an environmental-friendly food packaging innovation that contains active ingredients. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of red cabbage extract and chicken eggshell flour on the physicochemical characteristics of smart edible packaging and its ability to pack chicken meat. Red cabbage extract was made with a ratio of 1:1 red cabbage to water; 1:1,5; and 1:2. Chicken eggshell flour was added at 0.3% (w/v). The research design used a Randomized Block Design (RBD). Parameters tested included total phenol, anthocyanin, antioxidant activity, tensile strength, percent elongation, Water Vapor Transmission Rate (WVTR), color testing (smart edible packaging and chicken meat), as well as pH and chicken meat aroma. 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 red cabbage extract and chicken eggshell flour to smart edible packaging had a significant effect on antioxidant activity, tensile strength, percent elongation, and WVTR. The addition of chicken eggshell flour had no significant effect on the total phenol and anthocyanins. Smart edible packaging has a total phenol value of 255.9545– 368.6818 mg GAE/100g, total anthocyanin 5.6025– 11.9898 mg cy-3-glu-eq/100g, antioxidant activity 12.3473–51 .0908%, tensile strength 5.0333–13.0243 N/mm², percent elongation 2.2420% – 36.1125%, and WVTR 158.0922 – 191.1860 g/m²/24h. Changes in the color of smart edible packaging and observations of the color, aroma and pH of chicken meat indicate the success of smart edible packaging in monitoring and maintaining the quality of packaged chicken meat.

Keywords: smart edible packaging, red cabbage extract, eggshell flour

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Inovasi *Smart Edible Packaging* Berbahan Tapioka, Gelatin, Gliserol, 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. Ign. 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, mengarahkan, membantu, dan mendukung penyusunan Skripsi penulis.
2. Rachel Meiliawati Yoshari, S.TP., M.Si selaku sekretaris program studi yang telah membantu dalam penyusunan jadwal penelitian.
3. Orang tua, keluarga, dan teman-teman penulis yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan.

Akhir kata, semoga Skripsi yang telah saya tulis 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 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
2.2. <i>Smart Packaging</i>	5
2.3. Komponen Penyusun <i>Smart Edible Packaging</i>	6
2.3.1. Tapioka	6
2.3.2. Gelatin	9
2.3.3. Gliserol	11
2.4. Komponen Aktif Penyusun <i>Smart Edible Packaging</i>	12
2.4.1. Tepung Cangkang Telur Ayam.....	12
2.4.2. Kubis Merah (<i>Brassica oleracea</i>).....	14
2.4.2.1. Tinjauan Umum Tanaman Kubis Merah.....	14
2.4.2.2. Kubis Merah sebagai Indikator pH pada <i>Smart Edible Packaging</i>	16
2.5. Hipotesa.....	17
III. METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Bahan.....	18
3.1.1. Bahan untuk Pembuatan <i>Smart Edible Packaging</i>	18
3.1.2. Bahan untuk Analisa	18
3.2. Alat	18

3.2.1.	Alat Pembuatan <i>Smart Edible Packaging</i>	18
3.2.2.	Alat untuk Analisa	18
3.3.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.3.1.	Waktu Penelitian.....	19
3.3.2.	Tempat Penelitian	19
3.4.	Rancangan Penelitian	19
3.5.	Pelaksanaan Penelitian	20
3.6.	Pembuatan <i>Smart Edible Packaging</i>	21
3.6.1.	Pembuatan Ekstrak Kubis Merah.....	21
3.6.2.	Pembuatan <i>Smart Edible Packaging</i>	22
3.7.	Pengamatan dan Pengujian.....	24
3.7.1.	Ekstraksi Sampel	24
3.7.2.	Analisa Total Fenol	25
3.7.3.	Analisa Total Antosianin Metode Diferensiasi pH ...	26
3.7.4.	Analisa Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	28
3.7.5.	Analisa Kuat Tarik.....	29
3.7.6.	Analisa Persen Pemanjangan	30
3.7.7.	Analisa <i>Water Vapor Transmission Rate</i> (WVTR) ..	30
3.7.8.	Warna <i>Smart Edible Packaging</i> & Warna, Aroma, dan pH Daging Ayam (Kualitatif)	31
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1.	Total Fenol	33
4.2.	Total Antosianin	36
4.3.	Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	39
4.4.	Kuat Tarik.....	42
4.5.	Persen Pemanjangan	45
4.6.	<i>Water Vapor Transmission Rate</i> (WVTR)	48
4.7.	Warna (<i>Smart Edible Packaging</i>) dan Warna, Aroma, pH (Daging Ayam).....	50
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1.	Kesimpulan.....	57
5.2.	Saran.....	57
	DAFTAR PUSTAKA.....	58
	LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur amilosa dan amilopektin	6
Gambar 2.2. Diagram alir proses pembuatan tapioka.....	7
Gambar 2.3. Struktur kimia gelatin	10
Gambar 2.4. Struktur gliserol	11
Gambar 2.5. Diagram alir proses pembuatan tepung cangkang telur ayam	13
Gambar 2.6. Kenampakan kubis merah.....	15
Gambar 2.7. Perubahan warna antosianin kubis merah pada berbagai nilai pH.....	16
Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan ekstrak kubis merah.....	22
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.....	30
Gambar 4.1. Total Fenol pada <i>Smart Edible Packaging</i>	35
Gambar 4.2. Total Antosianin pada <i>Smart Edible Packaging</i>	38
Gambar 4.3. Aktivitas Antioksidan pada <i>Smart Edible Packaging</i> . ..	40
Gambar 4.4. Kuat Tarik pada <i>Smart Edible Packaging</i>	42
Gambar 4.5. Ilustrasi skematis mekanisme penambahan bahan aktif pada <i>edible film</i> dan <i>smart edible packaging</i>	43
Gambar 4.7. Persen Pemanjangan pada <i>Smart Edible Packaging</i> ...	46
Gambar 4.8. WVTR pada <i>Smart Edible Packaging</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standar karakteristik <i>edible film</i>	5
Tabel 2.2. Komposisi kubis merah per 100g <i>edible portion</i>	15
Tabel 3.1. Rancangan penelitian.....	20
Tabel 3.2. Formulasi pembuatan ekstrak kubis merah	20
Tabel 3.3. Formulasi pembuatan larutan gelatin 20% (b/v).....	21
Tabel 3.4. Formulasi pembuatan <i>smart edible packaging</i>	21
Tabel 4.1. Perubahan warna <i>smart edible packaging</i> selama tiga hari penyimpanan	51
Tabel 4.2. Perubahan warna, aroma, dan pH daging ayam kukus selama penyimpanan tiga hari	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Spesifikasi Bahan	75
Lampiran B. Data Pengujian	79
Lampiran C. Dokumentasi Penelitian.....	95