

**PENGARUH PROPORSI Na-CMC  
(*Sodium Carboxymethyl Cellulose*) DAN TAPIOKA  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA  
*EDIBLE FILM***

**SKRIPSI**



**OLEH :**  
**NATANIA ANDRIANI**  
**NRP 6103013112**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2016**

**PENGARUH PROPORSI Na-CMC (*Sodium  
Carboxymethyl Cellulose*) DAN TAPIOKA TERHADAP  
KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA *EDIBE FILM***

**SKRIPSI**

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

OLEH:  
NATANIA ANDRIANI  
6103013112

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2017

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

emi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa  
niversitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Natania Andriani

NRP : 6103013112

Menyetujui Skripsi saya:

Judul: **Pengaruh Proporsi Na-CMC (*Sodium Carboxymethyl Cellulose*)  
terhadap Karakteristik Fisikokimia *Edible Film***

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, 19 Januari 2017

Yang menyatakan,



Natania Andriani

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Proporsi Na-CMC (*Sodium Carboxymethyl Cellulose*) terhadap Karakteristik Fisikokimia *Edible Film*” yang ditulis oleh Natania Andriani (61030130112), telah diujikan pada tanggal 12 Januari 2017 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.  
Tanggal:



Mengetahui,  
Fakultas Teknologi Pertanian,  
Dekan,



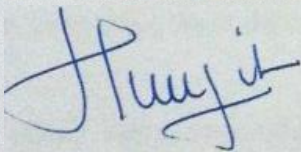
Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.  
Tanggal:



## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Proporsi Na-CMC (*Sodium Carboxymethyl Cellulose*) dan Tapioka terhadap Karakteristik Fisikokimia *Edible Film*” yang diajukan oleh Natania Andriani (6103013112), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

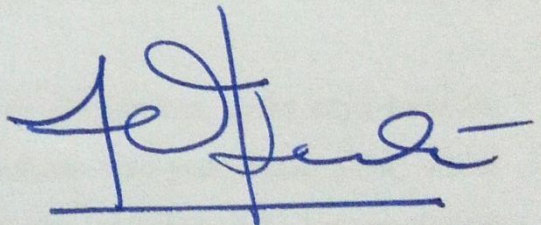
Dosen Pembimbing II,



Erni Setjawati, S.TP, MM.

Tanggal:

Dosen Pembimbing I,



Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.

Tanggal:

**LEMBAR PERNYATAAN  
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi saya yang berjudul:

**Pengaruh Proporsi Na-CMC (*Sodium Carboxymethyl Cellulose*)  
terhadap Karakteristik Fisikokimia *Edible Film***

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 2015).

Surabaya, 10 Januari 2017





Natania Andriani, NRP 6103013112. **Pengaruh Proporsi Na-CMC (*Sodium Carboxymethyl Cellulose*) dan Tapioka terhadap Karakteristik Fisikokimia *Edible Film***

Di bawah bimbingan:

1. Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.
2. Erni Setidjawati, S.TP, MM.

### ABSTRAK

Penggunaan kemasan plastik yang merupakan polimer sintesis dan bersifat *non-degradable* menyebabkan permasalahan serius bagi lingkungan. *Edible film* adalah pengemas makanan yang aman untuk digunakan karena dapat dimakan dan memiliki sifat *biodegradable* sehingga tidak menimbulkan pencemaran lingkungan dan dapat mengurangi jumlah sampah dunia. Bahan yang umum digunakan untuk membuat *edible film* adalah polikarida, salah satunya tapioka. *Edible film* berbahan dasar tapioka memiliki karakteristik permukaan yang halus, jernih, transparan, namun mudah sobek dan tidak kuat menahan beban. Sifatnya yang mudah sobek dapat diatasi dengan melakukan penambahan sorbitol sebagai *plasticizer*. Penambahan Na-CMC sebagai senyawa polimer dengan berat molekul tinggi dapat meningkatkan kuat tarik (*tensile strength*) dan menurunkan permeabilitas *edible film*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) desain faktorial dengan satu faktor, yaitu proporsi Na-CMC dan tapioka. Proporsi Na-CMC dan tapioka yang akan digunakan adalah 0%:100% (P1); 10%:90% (P2); 20%:80% (P3); 30%:70% (P4); 40%:60% (P5); 50%:50% (P6) dan 60%:40% (P7) dari berat tapioka dan bubuk Na-CMC yang digunakan. Pengulangan pada percobaan dilakukan sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh proporsi Na-CMC dan tapioka memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisikokimia *edible film*. Karakteristik kuat tarik (*tensile strength*) mengalami peningkatan sedangkan persen pemanjangan, kadar air, WVP dan persen kelarutan mengalami penurunan seiring dengan proporsi Na-CMC yang semakin bertambah dan tapioka yang semakin berkurang. Nilai kuat tarik berkisar 136,06-362,34 kg/cm<sup>2</sup>; nilai persen pemanjangan berkisar 4 -1,18%; nilai WVP berkisar 1,4 x 10<sup>-8</sup> - 8,1 x 10<sup>-9</sup> g/m.h.Pa dan nilai persen kelarutan berkisar 50,49-5,51%.

**Kata kunci:** *edible film*, tapioka, Na-CMC

Natania Andriani, NRP 6103013112. **The Effect of Na-CMC (*Sodium Carboxymethyl Cellulose*) and Tapioca Proportion towards Physicochemical Characteristic of Edible Film**

Under supervision of:

1. Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.
2. Erni Setidjawati, S.TP, MM.

### ABSTRACT

The usage of plastic packaging which is non-degradable synthetic polymers causes serious problem to the environment. Edible film is one type of food packaging which is safe to use since it is edible and have biodegradable nature that causes no pollution and reduce the amount of world waste. Common ingredient of edible film is polysaccharides, with tapioca as one of them. Edible film with tapioca as main ingredient has several characteristics: clear, delicate and transparent surface, but easy to be torn and weak in holding any load. Addition of sorbitol as plasticizer could resolve the easy-to-be-torn characteristic of edible film. While the addition of Na-CMC as polymer compound with high molecular mass could increase the tensile strength and decrease permeability of edible film. This experiment uses randomized group plan factorial design with one factor, which is proportion of Na-CMC and tapioca. Proportion of Na-CMC and tapioca utilized in this experiment are: 0%:100% (P1); 10%:90% (P2); 20%:80% (P3); 30%:70% (P4); 40%:60% (P5); 50%:50% (P6) and 60%:40% (P7) of the weight of tapioca and Na-CMC powder. Repetition of the experiment has been done three times. Research result showed that effect of Na-CMC proportion and tapioca provide significant effect towards physicochemical characteristic of edible film. Tensile strength increase while elongation, water content, water vapor permeability and percent solubility decrease due to increased Na-CMC proportion and decreased tapioca proportion. Tensile strength value around 136,06-362,34 kg/cm<sup>2</sup>; elongation value around 4 -1,18%; WVP value around  $1,4 \times 10^{-8}$  -  $8,1 \times 10^{-9}$  g/m.h.Pa and percent solubility value around 50,49-5,51%.

**Keywords:** edible film, tapioca, Na-CMC



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Pengaruh Proporsi Na-CMC (*Sodium Carboxymethyl Cellulose*) dan Tapioka terhadap Karakteristik Fisikokimia *Edible Film*". Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan dalam proses penyelesaian Skripsi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu.
2. Ibu Erni Setidjawati, S.TP, MM. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan dalam proses penyelesaian Skripsi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu.
3. Orang tua, keluarga dan sahabat penulis yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Desember 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	3
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penulisan .....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. <i>Edible Packaging</i> .....	4
2.1.1. <i>Edible Film</i> .....	4
2.2. Tapioka.....	9
2.3. Na-CMC ( <i>Sodium Carboxymethyl Cellulose</i> ) .....	12
2.4. Sorbitol .....	14
2.5. Hipotesa.....	17
BAB III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Bahan.....	18
3.1.1. Bahan untuk Penelitian.....	18
3.2. Alat .....	18
3.2.1. Alat Proses.....	18
3.2.2. Alat Analisa .....	18
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.3.1. Waktu Penelitian .....	18
3.3.2. Tempat Penelitian.....	18
3.4. Rancangan Penelitian .....	19
3.5. Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.5.1. Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	20

3.6. Metode Penelitian .....	23
3.6.1. Pengujian Kuat Tarik <i>Edible Film</i> (ASTM D-822) .....	23
3.6.2. Pengujian Persen Pemanjangan <i>Edible Film</i> (ASTM D-882) .....	23
3.6.3. Pengujian Kadar Air Metode Thermogravimetri (AOAC, 1990) .....	24
3.6.4. Pengujian <i>Water Vapor Permeability</i> (WVP) <i>Edible Film</i> (Ghanbarzadeh <i>et al</i> , 2010 dengan modifikasi) .....	25
3.6.5. Pengujian Kelarutan <i>Edible Film</i> (Ghanbarzadeh <i>et al</i> , 2010 dengan modifikasi) .....	26
 BAB IV. PEMBAHASAN .....	 27
4.1. Kadar Air .....	28
4.1. Kuat Tarik .....	32
4.2. Persen Pemanjangan .....	34
4.3. <i>Water Vapor Permeability</i> .....	36
4.4. Persen Kelarutan .....	38
4.5. Keterkaitan antara Parameter Kadar Air, Kuat Tarik, Persen Pemanjangan, <i>Water Vapor Permeability</i> dan Persen Kelarutan .....	40
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	 42
5.1. Kesimpulan .....	42
5.2. Saran .....	43
 DAFTAR PUSTAKA .....	 44
 LAMPIRAN .....	 47

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Helix pada Rantai Amilosa .....	11
Gambar 2.2. Granula Pati Tapioka pada SEM ( <i>Scanning Electron Microscope</i> ) dengan Perbesaran 2000x.....	12
Gambar 2.3. Struktur <i>Sodium Carboxymethyl Cellulose</i> (Na-CMC).....	13
Gambar 2.4 Struktur Sorbitol.....	14
Gambar 2.5. Reaksi Pembentukan Sorbitol melalui Reaksi Hidrogen Katalitik .....	15
Gambar 2.6. Posisi <i>Plasticizer</i> dalam Polimer Pati .....	16
Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	21
Gambar 3.2. Standar ASTM D-882 .....	23
Gambar 4.1. Pengaruh Perbedaan Proporsi Na-CMC dan Tapioka terhadap Kadar Air <i>Edible Film</i> .....	29
Gambar 4.1.1. Gambar konformasi <i>extended/ stretched ribbon</i> .....	30
Gambar 4.1.2. Jenis ikatan-ikatan polimer .....	31
Gambar 4.2. Pengaruh Perbedaan Proporsi Na-CMC dan Tapioka terhadap Kuat Tarik <i>Edible Film</i> .....	32
Gambar 4.3. Pengaruh Perbedaan Proporsi Na-CMC dan Tapioka terhadap Persen Pemanjangan <i>Edible Film</i> .....	35
Gambar 4.4. Pengaruh Perbedaan Proporsi Na-CMC dan Tapioka terhadap <i>Water Vapor Permeability Edible Film</i> .....	37
Gambar 4.5. Pengaruh Perbedaan Proporsi Na-CMC dan Tapioka terhadap Persen Kelarutan <i>Edible Film</i> .....	39



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Ubi Kayu/ Singkong (per 100 g bahan) .....	10
Tabel 2.2. Karakteristik Pati Ubi Kayu.....	12
Tabel 4.1. Rancangan Percobaan .....	19
Tabel 4.2. Formulasi Pembuatan <i>Edible Film</i> .....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A.Spesifikasi Bahan .....	47
Lampiran B.Data Pengujian.....	50
Lampiran C.Dokumentasi Penelitian .....	56
Lampiran D.Dokumentasi Aplikasi <i>Edible Film</i> sebagai Pengemas Produk Pangan .....	59