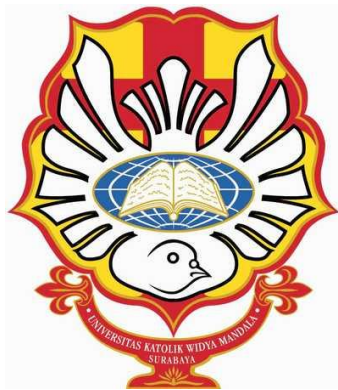


**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN
CaCl₂ HASIL EKSTRAKSI KULIT TELUR TERHADAP
SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
KERIPIK WORTEL (*Daucus carota* L.)**

SKRIPSI



**OLEH:
DIONISIUS REYHAN IRAWAN LIMANTO
NRP 6103015148**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2019**

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA
PERENDAMAN CaCl_2 HASIL EKSTRAKSI KULIT TELUR
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
KERIPIK WORTEL (*Daucus carota* L.)**

SKRIPSI

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

OLEH:
DIONISIUS REYHAN IRAWAN LIMANTO
6103015148

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2019

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Dionisius Reyhan Irawan Limanto
NRP : 6103015148

Menyetujui skripsi saya:

Judul:

Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak CaCl_2 dari Kulit Telur Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Keripik Wortel (*Daucus carota* L.)

Untuk dipublikasikan/ ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik 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, Juli 2019

Yang menyatakan,

Dionisius Reyhan



LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Skripsi yang berjudul "Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman CaCl_2 Hasil Ekstraksi Kulit Telur Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Keripik Wortel (*Daucus carota L.*)", yang ditulis oleh Dionisius Reyhan Irawan Limanto (6103015148), telah diujikan pada tanggal 10 Juli 2019 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Dr. rer. nat. Ign. Radix Astadi P. J., STP., MP
Tanggal:

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya



Dr. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM
Tanggal:

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "**Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman CaCl_2 Hasil Ekstraksi Kulit Telur Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Keripik Wortel (*Daucus carota* L.)**", yang ditulis oleh Dionisius Reyhan Irawan Limanto (6103015148), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.
Tanggal: 18-7-2019

Dosen Pembimbing I,



Dr. rer. nat. Ign. Radix Astadi P. J., S.TP., MP
Tanggal:

**LEMBAR PERNYATAAN
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi saya yang berjudul:

“Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak CaCl_2 dari Kulit Telur Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Keripik Wortel (*Daucus carota* L.)”

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan 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, Juli 2019



)ionisius Reyhan

Dionisius Reyhan Irawan Limanto, NRP 6103015148. **Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman CaCl_2 Hasil Ekstraksi Kulit Telur Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Keripik Wortel (*Daucus carota L.*).** Di bawah bimbingan:

1. Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi P. J., S.TP., MP.
2. Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

ABSTRAK

Keripik merupakan salah satu jenis makanan ringan berbentuk iris tipis dari umbi, buah, atau sayur yang digoreng. Karakteristik keripik sebagai makanan ringan mengutamakan pada rasa gurih, warna menarik, berbentuk tipis utuh dan tekstur renyah. Kerenyahan keripik merupakan parameter utama penilaian konsumen. Upaya peningkatan kerenyahan keripik dilakukan dengan metode perendaman larutan CaCl_2 pada bahan untuk keripik yaitu wortel. CaCl_2 dapat diperoleh dari berbagai sumber. Bahan yang berpotensi menjadi sumber CaCl_2 adalah kulit telur yang selama ini hanya ditemukan sebagai limbah pangan. Kandungan CaCO_3 yang tinggi pada kulit telur dapat diubah menjadi CaCl_2 melalui proses ekstraksi dengan menggunakan larutan HCl. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman CaCl_2 kulit telur, serta interaksinya terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik keripik wortel. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan kombinasi dua faktor yaitu konsentrasi CaCl_2 kulit telur yang terdiri dari tiga level: 1,5%; 2,0%; dan 2,5% dan lama perendaman yang terdiri dari tiga level: 15 menit; 30 menit; dan 45 menit dengan tiga kali ulangan. Parameter pengujian yang dilakukan adalah kadar air, kadar lemak, kemurnian CaCl_2 , aktivitas antioksidan, tekstur (kerenyahan dan kekerasan) dan sifat organoleptik (warna, rasa, kerenyahan). Data dianalisis menggunakan ANOVA $\alpha=5\%$ dan dilanjutkan uji DMRT $\alpha=5\%$. Interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman CaCl_2 berpengaruh nyata pada kadar air, tekstur, organoleptik dari rasa dan kerenyahan. Peningkatan interaksi tidak memberikan perbedaan nyata pada kadar lemak, aktivitas antioksidan, dan organoleptik warna. Berdasarkan uji organoleptik, perlakuan terbaik adalah penggunaan CaCl_2 konsentrasi 2,0% dan lama perendaman 30 menit dengan kadar air 4,53%, kadar lemak 20,77%, aktivitas antioksidan 35,69%, kekerasan 71,308 N dan kerenyahan 1,1575 N.

Kata kunci: Keripik, wortel, kulit telur, kerenyahan.

Dionisius Reyhan Irawan Limanto, NRP 6103015148. **The Effect of Concentration and Soaking Time of CaCl₂ Extracted Eggshell on Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Carrot Chips (*Daucus carota* L.).** Under the guidance of:

1. Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi P. J., S.TP., MP.
2. Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si

ABSTRACT

Chips are a type of snack in the form of thin slices of fried tubers, fruits, or vegetables. Characteristics of chips as a snack, put on a savory taste, attractive color, thin shape intact and crispy texture. Crispness of chips is the main parameter of consumer assessment. Efforts to increase crispness in chips performed with the soaking method of CaCl₂ solution in the ingredients for chips, that was carrots. CaCl₂ used can be obtained from various sources. The material that has the potential to be a source of CaCl₂ is the eggshell which has only been found as food waste. The high CaCO₃ content in eggshells could be CaCl₂ through the extraction process by used HCl solution. The objective of this research was to study the effect of concentration and soaking time of CaCl₂ from eggshells, as well as their interactions with physicochemical and sensory characteristics of carrot chips. The experimental design used a randomized block design (RBD) with a combination of two factors, namely eggshell CaCl₂ concentration consisting of three levels: 1,5%; 2,0%; and 2,5% and soaking time which consists of three levels: 15 minutes; 30 minutes; and 45 minutes with three repetitions. The tests that used as parameters were water content, fat content, CaCl₂ purity, antioxidant activity, texture (crispness and hardness) and organoleptic properties (color, taste, crispness). The test results data analyzed with ANOVA $\alpha = 5\%$ and followed by DMRT test $\alpha = 5\%$. The interaction between concentration and soaking time of CaCl₂ affected the water content, texture, sensory of taste and crispness. An increase of the interaction did not provide a real difference in fat content, antioxidant activity, and sensory of color. Based on the sensory testing, the best treatment was the use of CaCl₂ concentration 2,0% and soaking in 30 minutes with water content of 4,53%, fat content of 20,77%, antioxidant activity of 35,69%, hardness of 71,308 N and crispness of 1,1575 N.

Keywords: Chips, carrot, eggshells, crispness.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah Skripsi yang berjudul **Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman CaCl_2 Hasil Ekstraksi Kulit Telur Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Keripik Wortel (*Daucus carota* L.)** pada waktu yang telah ditentukan. 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. Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi P. J., S.TP., MP. dan Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan mengarahkan dalam proses penyelesaian skripsi sehingga dapat terselesaikan tepat waktu.
2. Orang tua, keluarga, sahabat penulis yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi.

Akhir kata penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang ada dan berharap agar makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Wortel.....	5
2.1.1. Morfologi dan Klasifikasi Wortel.....	5
2.1.2. Kandungan Kimiawi Wortel.....	7
2.2. Keripik.....	8
2.3. Cangkang Telur (Kulit Telur).....	9
2.3.1. Kalsium Karbonat.....	11
2.4. Pektin.....	14
2.5. Mekanisme Pembentukan Kalsium Pektat	15
2.6. Hipotesis.....	17
BAB III. METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Bahan Penelitian.....	18
3.1.1 Bahan untuk Ekstraksi Kalsium Klorida	18
3.1.2. Bahan untuk Proses Pembuatan Keripik.....	18
3.1.3. Bahan untuk Analisa.....	18
3.2. Alat Penelitian	19
3.2.1. Alat untuk Proses Pembuatan Keripik.....	19
3.2.2. Alat untuk Proses Pembuatan Kalsium Cangkang Telur.	19
3.2.3. Alat untuk Analisa	19

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.4. Rancangan Percobaan.....	20
3.5. Pelaksanaan Penelitian	21
3.5.1. Proses Ekstraksi Kalsium Klorida Cangkang Telur.....	22
3.5.2. Proses Pembuatan Keripik Wortel.....	27
3.6. Prinsip Analisa	29
3.6.1. Analisa Kadar Air Metode Gravimetri	29
3.6.2. Analisa Kemurnian CaCl ₂ dengan Spektrofotometri.....	30
3.6.3. Analisa Tekstur dengan <i>Texture Analyzer</i>	30
3.6.4. Analisa Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	31
3.6.5. Analisa Kadar Lemak Metode Soxhlet.....	32
3.6.6. Uji Organoleptik.....	32
3.6.7. Pengujian Perlakuan Terbaik.....	33
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. Kemurnian CaCl ₂ Hasil Ekstraksi Cangkang Telur.....	34
4.2. Kadar Air.....	35
4.3. Kadar Lemak	37
4.4. Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	39
4.5. Tekstur.....	41
4.5.1. Kekerasan	41
4.5.2. Kerenyahan.....	43
4.6. Organoleptik	44
4.6.1. Warna	44
4.6.2. Rasa	46
4.6.3. Kerenyahan.....	47
4.7. Penentuan Perlakuan Terbaik	49
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tipe Wortel	6
Gambar 2.2. Komponen Penyusun Cangkang Telur.....	10
Gambar 2.3. Mekanisme <i>Egg Box</i> Kalsium Pektat	16
Gambar 2.4. Ikatan Kalsium Pektat	17
Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Ekstraksi Cangkang Telur	23
Gambar 3.2. Diagram Alir Pembuatan Keripik Wortel	27
Gambar 3.3. Grafik <i>Texture Profile Analysis</i>	31
Gambar 4.1. Kadar Air Keripik Wortel	35
Gambar 4.2. Kadar Lemak Keripik Wortel	38
Gambar 4.3. Aktivitas Antioksidan Keripik Wortel	40
Gambar 4.4. Kekerasan Keripik Wortel	42
Gambar 4.5. Kerenyahan Keripik Wortel	44
Gambar 4.6. Nilai Kesukaan Warna Keripik Wortel	45
Gambar 4.7. Nilai Kesukaan Rasa Keripik Wortel	47
Gambar 4.8. Nilai Kesukaan Kerenyahan Keripik Wortel	48
Gambar 4.9. <i>Spider Web</i> Penentuan Perlakuan Terbaik Keripik Wortel .	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan Gizi Wortel per 100 gram Bahan.....	8
Tabel 2.2. Komposisi Cangkang Telur	11
Tabel 3.1. Rancangan Percobaan	21
Tabel 3.2. Formulasi Bahan Pembuatan Keripik Wortel	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. SPESIFIKASI BAHAN BAKU.....	59
Lampiran A.1. Spesifikasi Wortel.....	59
Lampiran A.2. Spesifikasi Minyak Kelapa Sawit “Sunco”.....	59
Lampiran A.3. Spesifikasi $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Merck).....	60
Lampiran A.4. Spesifikasi HCl (Merck).....	60
Lampiran A.5. Spesifikasi Metanol (Fulltime).....	62
B. KUISIONER UJI ORGANOLEPTIK.....	63
C. DATA KEMURNIAN EKSTRAK CaCl_2 CANGKANG TELUR.....	65
Lampiran C.1. Data Pengujian Kemurnian CaCl_2 Cangkang Telur ...	65
D. DATA HASIL PENGUJIAN.....	67
Lampiran D.1. Data Pengujian Kadar Air Keripik Wortel.....	67
Lampiran D.2. Data Pengujian Kadar Lemak Keripik Wortel.....	70
Lampiran D.3. Data Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	71
Lampiran D.4. Data Pengujian Kekerasan Keripik Wortel.....	74
Lampiran D.5. Data Pengujian Kerenyahan Keripik Wortel.....	77
Lampiran D.6. Grafik Pengujian Kekerasan dan Kerenyahan	80
E. PENGUJIAN ORGANOLEPTIK KERIPIK WORTEL.....	85
Lampiran E.1. Data Pengujian Organoleptik Terhadap Warna Keripik Wortel	85
Lampiran E.2. Data Pengujian Organoleptik Terhadap Rasa Keripik Wortel	88
Lampiran E.3. Data Pengujian Organoleptik Terhadap Kerenyahan Keripik Wortel	92

F. PENENTUAN PERLAKUAN TERBAIK KERIPIK WORTEL.....	96
G. PROSEDUR ANALISA	97
Lampiran G.1. Analisa Kadar Air	97
Lampiran G.2. Analisa Kemurnian CaCl_2 dengan Spektrofotometri .	97
Lampiran G.3. Analisa Tekstur dengan <i>Texture Analyzer</i>	98
Lampiran G.4. Prosedur Pembuatan Ekstrak Keripik Wortel	99
Lampiran G.5. Analisa Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....	99
Lampiran G.6. Analisa Kadar Lemak Metode Soxhlet	100
Lampiran G.7. Pembuatan Grafik <i>Spider Web</i>	101
H. DOKUMENTASI	102
Lampiran H.1. Dokumentasi Pembuatan CaCl_2 Cangkang Telur	102
Lampiran H.2. Dokumentasi Pembuatan Keripik Wortel	104
Lampiran H.3. Dokumentasi Pengujian Keripik Wortel	105