

**KAJIAN KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA
KALSIMUM KLOORIDA CANGKANG TELUR
DENGAN VARIASI RASIO CANGKANG TELUR:HCl**

SKRIPSI



OLEH :
FRANSISCUS SABATINA BATA
NRP. 6103014078

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2018**

**KAJIAN KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA
KALSIUM KLORIDA CANGKANG TELUR
DENGAN VARIASI RASIO CANGKANG TELUR:HCl**

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 :
FRANSISCUS SABATINA BATA
NRP. 6103014078

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2018**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Fransiscus Sabatina Bata

NRP : 6103014078

Menyetujui Skripsi saya:

Judul: Kajian Karakteristik Fisikokimia Kalsium Klorida Cangkang Telur dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl,
untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik dengan batasan sesuai Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Agustus 2018

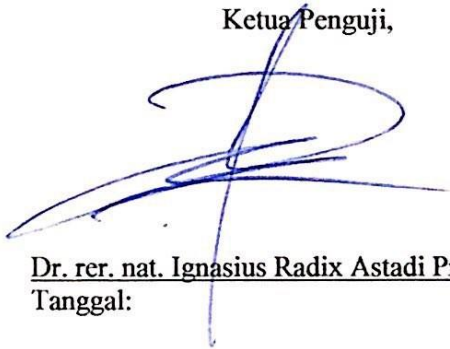


Fransiscus Sabatina Bata

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Kajian Karakteristik Fisikokimia Kalsium Klorida Cangkang Telur dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl”, yang ditulis oleh Fransiscus Sabatina Bata (6103014078), telah disetujui dan diujikan pada tanggal 30 Juli 2018 oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati
Tanggal:

Mengetahui,
Fakultas Teknologi Pertanian,
Dekan,

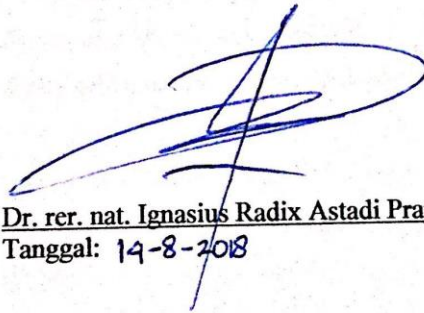


Dr. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM.
Tanggal:

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “Kajian Karakteristik Fisikokimia Kalsium Klorida Cangkang Telur dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl”, yang ditulis oleh Fransiscus Sabatina Bata (6103014078), telah disetujui dan diujikan pada tanggal 30 Juli 2018.

Dosen Pembimbing I,



Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati

Tanggal: 14-8-2018

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

Tanggal: 14-8-2018

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul:

Kajian Karakteristik Fisikokimia Kalsium Klorida Cangkang Telur dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl

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 merupakan *plagiarism*, 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 © Tahun 2015).

Surabaya, Agustus 2018



Fransiscus Sabatina Bata

Fransiscus Sabatina Bata, NRP 6103014078. **Kajian Karakteristik Fisikokimia Kalsium Klorida Cangkang Telur dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl.**

Di bawah bimbingan:

1. Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati
2. Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

ABSTRAK

Kalsium merupakan mineral yang sangat penting untuk kesehatan tubuh. Contoh bahan pangan yang mengandung banyak kalsium adalah susu. Namun, tidak semua masyarakat dapat mengkonsumsi susu karena keterbatasan ekonomi dan memiliki kelainan *lactose intolerance*. Cangkang telur dapat dijadikan sebagai alternatif sumber kalsium yang dapat menggantikan kalsium pada susu. Cangkang telur merupakan limbah yang kaya akan kalsium karbonat. Kalsium karbonat bersifat sukar larut air sehingga perlu dikonversi menjadi kalsium klorida karena lebih larut dalam air sehingga lebih mudah diabsorb di dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio cangkang telur:HCl terhadap karakteristik fisikokimia kalsium klorida yang dihasilkan. Konversi tersebut melibatkan reaksi kalsium karbonat dengan HCl (asam klorida). Konsentrasi HCl yang digunakan pada penelitian ini adalah 2,5% (0,8160 N). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok non faktorial. Faktor yang diteliti adalah variasi rasio cangkang telur:HCl (b/v) yang terdiri dari enam taraf yaitu 1:10 (P1), 1:15 (P2), 1:20 (P3), 1:25 (P4), 1:30 (P5), 1:35 (P6), dengan ulangan sebanyak empat kali (basis cangkang telur setiap ulangan dan perlakuan 15 g). Karakteristik fisikokimia yang akan dianalisis meliputi: pH, *yield*, kadar air, kadar kalsium dan warna. Peningkatan rasio cangkang:HCl menghasilkan penurunan pH (9,85 – 8,16), peningkatan *yield* (25,32 – 90,69%), kadar air (0,99 – 1,11%), kadar kalsium (27,21 – 32,20%) dan warna keabuan.

Kata kunci: cangkang telur, kalsium karbonat, HCl, kalsium klorida,

Fransiscus Sabatina Bata, NRP 6103014078. **The Study of Eggshell Calcium Chloride Physicochemical Characteristics with Variation of Eggshell:HCl Ratio.**

Supervised by:

1. Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati
2. Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

ABSTRACT

Calcium is a very important mineral for our health. One of the richest calcium in a food is milk. However, some people cannot consume milk because low economical ability and lactose intolerance disorder. Milk can be replaced with eggshell as an alternative source of calcium. Eggshell is a food waste which is rich in calcium carbonate. Calcium carbonate is highly insoluble in water so it needs to be converted to calcium chloride because of highly soluble in water so can be easily absorbed. The objective of this research is to know the effect of eggshell:HCl ratio to the physicochemical characteristics of calcium chloride. The conversion involves reaction between calcium carbonate and HCl (hydrochloric acid). HCl 2.5% or has normality of 0.8160 N will be used. The study design that used is non-factorial Randomized Blok Design. The factors that will be studied are variation of eggshell:HCl ratio (b/v) which comprise six treatment, namely 1:10 (P1), 1:15 (P2), 1:20 (P3), 1:25 (P4), 1:30 (P5), 1:35 (P6), with four repetition (each repetition and treatment needs 15 g of eggshell). The physicochemical characteristics that will be analyzed are: pH, yield, moisture content, calcium content and color. The increasing eggshell:HCl ratio results pH decrease (9.85 – 8.16), yield increase (25.32 – 90.69%), moisture content (0.99 – 1.11%), calcium content (27.21 – 32.20%) and gray color.

Keywords: eggshell, calcium carbonate, HCl, calcium chloride

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Kajian Karakteristik Fisikokimia Kalsium Klorida Cangkang Telur dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl”. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program pendidikan Strata-1 (S-1) Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulisan Skripsi ini sehingga makalah ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulisan Skripsi ini sehingga makalah ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Orang tua, keluarga, teman-teman, dan seluruh pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik..

Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Agustus 2018

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.....	3
1.3. Tujuan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Telur.....	4
2.1.1. Cangkang Telur dan Metabolisme Kalsium.....	6
2.2. Kalsium Klorida.....	11
2.2.1. Pembentukan Kalsium Klorida.....	12
2.3. Hipotesis.....	15
BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	16
3.1. Bahan Penelitian.....	16
3.1.1. Bahan untuk Ekstraksi Kalsium Klorida.....	16
3.1.2. Bahan untuk Analisis.....	16
3.2. Alat Penelitian.....	16
3.2.1. Alat untuk Ekstraksi Kalsium Klorida.....	16
3.2.2. Alat untuk Analisis.....	17
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.3.1. Tempat Penelitian.....	17
3.3.2. Waktu Penelitian.....	17
3.4. Rancangan Penelitian.....	17
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	18

3.5.1.	Ekstraksi Kalsium Klorida Cangkang Telur	19
3.6.	Pengamatan dan Pengujian	23
3.6.1.	Analisis pH.....	23
3.6.2.	Analisis % <i>Yield</i>	23
3.6.3.	Analisis Kadar Air Metode gravimetri	24
3.6.4.	Analisis Kadar Kalsium.....	24
3.6.5.	Analisis Warna	27
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1.	pH.....	29
4.2.	% <i>Yield</i>	31
4.3.	Kadar Air.....	34
4.4.	Kadar Kalsium.....	36
4.5.	Warna	37
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1.	Kesimpulan.....	40
5.2.	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Komponen Penyusun Telur	5
Gambar 2.2. Struktur Cangkang Telur	7
Gambar 2.3. Struktur Beberapa Mukopolisakarida	8
Gambar 2.4. Pengaturan Keseimbangan Kalsium dalam Darah	10
Gambar 2.5. Struktur Vitamin D (1,25-dihidroksivitamin D ₃)	10
Gambar 2.6. Struktur Kimia Kalsium Karbonat	13
Gambar 2.7. Diagram Alir Pembuatan Kalsium Klorida Cangkang Telur	14
Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Ekstraksi CaCl ₂ Cangkang Telur	20
Gambar 4.1. Nilai Rerata pH Kalsium Klorida dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl	29
Gambar 4.2. Nilai Rerata % <i>Yield</i> Kalsium Klorida dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl	34
Gambar 4.3. Nilai Rerata Kadar Air Kalsium Klorida dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl	35
Gambar 4.4. Nilai Rerata Kadar Kalsium dari Kalsium Klorida dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Karakteristik Beberapa Jenis Garam Kalsium.....	12
Tabel 3.1. Rancangan Penelitian	18
Tabel 3.2. Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl pada Ekstraksi	19
Tabel 3.3. Deskripsi Warna Berdasarkan °Hue.....	28
Tabel 4.1. Nilai Rerata Warna Kalsium Klorida dengan Variasi Rasio Cangkang Telur:HCl.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A.	SPESIFIKASI BAHAN BAKU	44
A.1.	Spesifikasi HCl (MERCK).....	44
A.2.	Spesifikasi CaCl ₂ .2H ₂ O (MERCK).....	45
A.3.	Spesifikasi NH ₄ Cl (MERCK).....	46
A.4.	Spesifikasi NH ₄ OH (MERCK).....	47
A.5.	Spesifikasi ZnSO ₄ .7H ₂ O (MERCK).....	47
A.6.	Spesifikasi EDTA (MERCK).....	48
A.7.	Kadar Air Cangkang Telur	48
B.	GAMBAR KALSIMUM KLORIDA HASIL EKSTRAKSI CANGKANG TELUR DENGAN VARIASI RASIO CANGKANG TELUR:HCl	49
B.1.	Proses Ekstraksi	49
B.1.1.	<i>Pre-treatment</i> Cangkang Telur.....	49
B.1.2.	Pemanasan I	50
B.1.3.	Penghancuran	50
B.1.4.	Pengayakan	51
B.1.5.	Pencampuran.....	52
B.1.6.	Pemanasan II.....	53
B.1.7.	Penjernihan.....	53
B.1.8.	Pengeringan I	54
B.1.9.	Dekolorisasi	54
B.1.10.	Pengeringan II.....	55
B.2.	Pengujian.....	55
C.	PROSEDUR PENGUJIAN	56
C.1.	Pengujian Warna dengan <i>Color Reader</i> model L, a*, b* (Xrite, 2065).....	56
C.2.	Pengujian pH dengan pH Meter (Hanna, 2066)	56
D.	DATA HASIL PENGUJIAN KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA KALSIMUM KLORIDA HASIL EKSTRAKSI CANGKANG TELUR DENGAN VARIASI RASIO CANGKANG TELUR:HCl	57
D.1.	Data Hasil Pengujian pH Kalsium Klorida.....	57
D.1.1.	Uji ANOVA pH Kalsium Klorida.....	57
D.1.2.	Uji DMRT pH Kalsium Klorida.....	58
D.2.	Data Hasil Pengujian <i>Yield</i> Kalsium Klorida	58

D.2.1.	Uji ANOVA <i>Yield</i> Kalsium Klorida	59
D.2.2.	Uji DMRT <i>Yield</i> Kalsium Klorida	60
D.3.	Data Hasil Pengujian Kadar Air Kalsium Klorida	60
D.3.1.	Uji ANOVA Kadar Air Kalsium Klorida.....	60
D.4.	Data Hasil Pengujian Kadar Kalsium Kalsium Klorida	61
D.4.1.	Uji ANOVA Kadar Kalsium dari Kalsium Klorida	62
D.4.2.	Uji DMRT Kadar Kalsium dari Kalsium Klorida	63
D.4.3.	Data Hasil Kemurnian Kalsium Klorida	63
D.5.	Data Hasil Pengujian Warna Kalsium Klorida.....	63
D.5.1.	Data Hasil Pengujian <i>Lightness</i> (L) Kalsium Klorida	63
D.5.1.1.	Uji Anova <i>Lightness</i> (L) Kalsium Klorida.....	64
D.5.1.2.	Uji DMRT <i>Lightness</i> (L) Kalsium Klorida	65
D.5.2.	Data Hasil Pengujian <i>Redness</i> (a*) Kalsium Klorida	65
D.5.2.1.	Uji Anova <i>Redness</i> (a*) Kalsium Klorida	65
D.5.2.2.	Uji DMRT <i>Redness</i> (a*) Kalsium Klorida	66
D.5.3.	Data Hasil Pengujian <i>Yellowness</i> (b*) Kalsium Klorida ...	67
D.5.3.1.	Uji Anova <i>Yellowness</i> (b*) Kalsium Klorida	67
D.5.3.2.	Uji DMRT <i>Yellowness</i> (b*) Kalsium Klorida	68
D.5.4.	Data Hasil Pengujian <i>Chroma</i> (C) Kalsium Klorida	68
D.5.4.1.	Uji Anova <i>Chroma</i> (C) Kalsium Klorida	68
D.5.4.2.	Uji DMRT <i>Chroma</i> (C) Kalsium Klorida	69
D.5.5.	Data Hasil Pengujian <i>Hue</i> (°h) Kalsium Klorida	70
D.5.5.1.	Uji Anova <i>Hue</i> (°h) Kalsium Klorida	70
D.5.5.2.	Uji DMRT <i>Hue</i> (°h) Kalsium Klorida.....	71