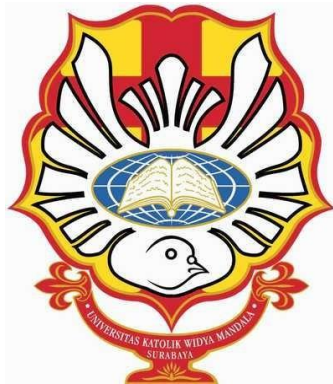


**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI HCL
TERHADAP HASIL EKSTRAKSI KALSIMUM
CANGKANG TELUR AYAM**

SKRIPSI



**OLEH:
NOVAL PEBRI PRADANA
NRP 6103014059**

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

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI HCL TERHADAP
HASIL EKSTRAKSI KALSIUM
CANGKANG TELUR AYAM**

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:
NOVAL PEBRI PRADANA
6103014059

**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 : Noval Pebri Pradana

NRP : 6103014059

Menyetujui karya ilmiah saya:

Judul :

**Pengaruh Perbedaan Konsentrasi HCl terhadap Hasil Ekstraksi
Kalsium 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, 31 Juli 2018

Yang menyatakan,

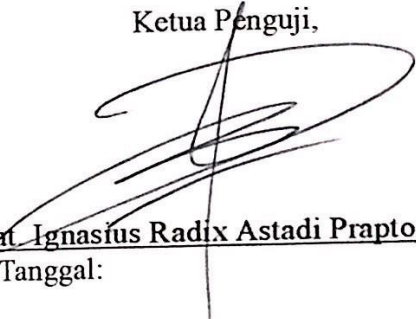


Noval Pebri Pradana

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Perbedaan Konsentrasi HCl terhadap Hasil Ekstraksi Kalsium Cangkang Telur Ayam”**, yang diajukan oleh **Noval Pebri Pradana (6103014059)**, telah diujikan pada tanggal **30 Juli 2018** dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,


Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, M.P.
Tanggal:

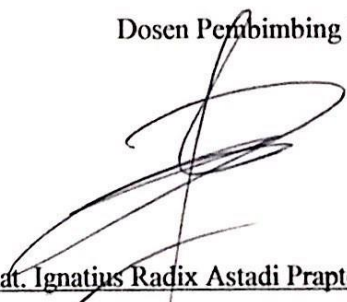
Mengetahui,
Fakultas Teknologi Pertanian
Dekan,

Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, M.P., IPM.
Tanggal:

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Perbedaan Konsentrasi HCl terhadap Hasil Ekstraksi Kalsium Cangkang Telur Ayam”**, yang diajukan oleh Noval Pebri Pradana (6103014059), telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk mengikuti ujian.

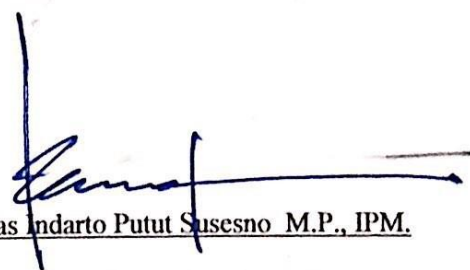
Dosen Pembimbing I,



Dr. rer. nat. Ignatius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.

Tanggal:

Dosen Pembimbing II,



Ir. Thomas Indarto Putut Susesno M.P., IPM.

Tanggal:

**LEMBAR PERNYATAAN
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

**Pengaruh Perbedaan Konsentrasi HCl terhadap Hasil Ekstraksi
Kalsium Cangkang Telur Ayam**

adalah hasil karya 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 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 2009).

Surabaya, 31 Juli 2018


**METERAI
DEMPEL**
TGL 20
92936AFF253604348
6000
ENAM RIBURUPIAH
Noval Pebri Pradana

Noval Pebri Pradana, NRP 6103014059. **Pengaruh Perbedaan Konsentrasi HCl terhadap Hasil Ekstraksi Kalsium Cangkang Telur Ayam.**

Di bawah bimbingan:

1. Dr. rer. nat. Ign. Radix Astadi Praptono Jati MP.
2. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno MP., IPM.

ABSTRAK

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia. Sekitar 99% total kalsium ditemukan dalam jaringan keras yaitu tulang dan gigi, hanya sebagian kecil dalam plasma ekstrasvaskuler. Kekurangan kalsium dapat meningkatkan resiko osteoporosis yaitu gangguan yang menyebabkan penurunan jumlah dan kekuatan jaringan tulang secara bertahap. Penurunan ini disebabkan oleh terjadinya demineralisasi yaitu tubuh yang kekurangan kalsium akan mengambil simpanan kalsium yang ada pada tulang dan gigi. Cangkang telur ayam mengandung kalsium dengan persentase yang tinggi sehingga potensial untuk dimanfaatkan sebagai suplemen kalsium. Cangkang telur tersusun dari mineral 95,1%; protein 3,3% dan air 1,6%. Kalsium cangkang telur terdiri dari CaCO_3 98,4% dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 0,8% dengan kelarutan yang rendah. Untuk mendapatkan kalsium dari cangkang telur perlu dilakukan ekstraksi dengan menggunakan larutan HCl. Kalsium karbonat dalam cangkang telur akan bereaksi dengan HCl membentuk kalsium klorida yang mudah larut, gelembung CO_2 dan H_2O . Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi HCl terhadap hasil ekstraksi kalsium cangkang telur. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor, yaitu perbedaan konsentrasi HCl yang terdiri dari tujuh level, yaitu 2% (P1); 2,5% (P2); 3% (P3); 3,5% (P4); 4% (P5) dan 4,5% (P6) dengan rasio 1:25 tiap perlakuan. Percobaan diulang sebanyak empat kali. Parameter yang diuji yaitu analisa kadar CaCl_2 , warna, kadar air, kadar abu, *yield* dan pH. Dari hasil penelitian didapatkan perlakuan terbaik yaitu penambahan konsentrasi HCl 2,5% menghasilkan kadar air $1,19 \pm 0,06$, warna $L = 20,5 \pm 0,8$; $a = 0,6 \pm 0,2$; $b = 1,1 \pm 0,4$; $C = 0,7 \pm 0,6$ dan $^{\circ}\text{hue} = 61,0 \pm 10,3$, pH 8,51, *yield* = 85,17%, kadar abu 91% dan kadar Ca 28,17%.

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

Noval Pebri Pradana, NRP 6103014059. **Effect of HCl Concentration Difference on Extract Results Calcium Chicken Egg Shell.**

Advisory Committee:

1. Dr. rer. nat. Ign. Radix Astadi Praptono Jati MP.
2. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno MP., IPM.

ABSTRACT

Calcium is the most widely available mineral in the human body. Approximately 99% of total calcium is found in bone and teeth tissue, only a small part in extravascular plasma. A deficiency that can increase the risk of osteoporosis is a disorder that causes a gradual decrease in the amount and strength of bone graft. This decrease is caused by announcing demineralization that a deficient body will take up existing deposits in bones and teeth. Chicken eggshell contains high levels of calcium to be used as a calcium supplement. Shell eggs are composed of minerals 95.1%; protein 3.3% and air 1.6%. Calcium eggshell consists of CaCO_3 98,4% and $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 0,8% with low solubility. To get the calcium from the eggshell needs to be extracted by using the HCl method. Calcium carbonate in eggshell will be compared with soluble calcium chloride HCl, CO_2 and H_2O bubbles. The purpose of this study was to find out the various HCl values on eggshell calcium extraction results. The research design used was Randomized Block Design (RAK) with one factor, namely HCl concentration consisting of level seven, ie 2% (P1); 2.5% (P2); 3% (P3); 3.5% (P4); 4% (P5) and 4.5% (P6) with a ratio of 1:25 per treatment. The experiment was repeated four times. The parameters reviewed were CaCl_2 analysis, color, moisture content, ash content, yield and pH. The best result of this research is addition of HCl 2.5% concentration yield air content 1.19 ± 0.06 , color $L = 20.5 \pm 0.8$; $a = 0.6 \pm 0.2$; $b = 1.1 \pm 0.4$; $C = 0.7 \pm 0.6$ and hue = 61.0 ± 10.3 , pH 8.51, yield = 85.17%, ash content 28.17%.

Keywords: calcium chloride, calcium carbonate, mineral, eggshell, HCl

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **Pengaruh Perbedaan Konsentrasi HCl terhadap Hasil Ekstraksi Kalsium 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 MP. dan Ir. Thomas Indarto Putut Suseno MP., IPM. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik.
2. Keluarga, sahabat, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang banyak mendukung penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

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

Surabaya, 24 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB II. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Telur.....	4
2.2. Cangkang Telur	5
2.3. Kalsium Klorida	8
2.4. Penetapan Konsentrasi HCl	10
2.5. Hipotesa Penelitian	11
BAB III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	12
3.1. Bahan Penelitian.....	12
3.1.1. Bahan untuk Ekstraksi Kalsium Klorida	12
3.1.2. Bahan untuk Analisa	12
3.2. Alat Penelitian	12
3.2.1. Alat untuk Ekstraksi Kalisum Klorida	12
3.2.2. Alat untuk Analisa	13
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.3.1. Waktu Penelitian.....	13
3.3.2. Tempat Penelitian	13

3.4. Rancangan Percobaan	13
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.6. Metode Penelitian	14
3.6.1. Ekstraksi Kalsium Klorida Cangkang Telur.....	14
3.7. Metode Analisa	18
3.7.1. Analisa Kadar CaCl ₂ (Harvey, 2000)	18
3.7.2. Pengukuran Warna (Xrite, 2015).....	19
3.7.3. Analisa Kadar Air Metode Gravimetri (Sudarmadji dkk, 1997)	20
3.7.4. Analisa Kadar Abu Metode Thermo Gravimetri (Sudarmadji dkk, 1997)	20
3.7.5. Pengukuran pH.....	21
3.7.6. <i>Yield</i>	22
 BAB IV. PEMBAHASAN.....	 23
4.1. Sifat Fisikokimia CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam	23
4.1.1. Kadar Air.....	24
4.1.2. Warna	25
4.1.3. pH.....	27
4.1.4. <i>Yield</i>	29
4.1.5. Kadar Abu	31
4.1.6. Kadar Ca	33
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
 DAFTAR PUSTAKA	 37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tabel Komposisi Nutrisi Cangkang Telur Ayam yang dikeringkan dengan Penempelan Albumin	8
Tabel 2.2. Tabel Karakteristik Beberapa Garam Kalsium	10
Tabel 3.1. Rancangan Penelitian.....	14
Tabel 3.2. Formulasi Konsentrasi HCl pada Proses Ekstraksi	17
Tabel 4.1. Data Pengujian Kadar Air CaCl ₂ dengan Konsentrasi Penambahan HCl yang Berbeda	25
Tabel 4.2. Data Pengujian Warna CaCl ₂ dengan Konsentrasi Penambahan HCl yang Berbeda.....	26
Tabel A.1. Spesifikasi HCl 37%.....	40
Tabel B.1. Hasil Pengujian Kadar Air CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam	42
Tabel B.1.1. Hasil Uji ANOVA Kadar Air CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam	42
Tabel B.2. Hasil Pengujian Kadar Warna CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam	43
Tabel B.2.1 Deskripsi Warna Berdasarkan Derajat °Hue	44
Tabel B.3. Hasil Pengujian pH CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam.....	45
Tabel B.3.1. Hasil Uji ANOVA pH CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam.....	45
Tabel B.3.2. Hasil Pengujian DMRT pH CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam	46
Tabel B.4. Hasil Pengujian Yield CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam.....	46
Tabel B.4.1. Hasil Pengujian ANOVA Yield CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam	47
Tabel B.4.2. Hasil Pengujian DMRT Yield CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam	47
Tabel B.5. Hasil Pengujian Kadar Abu CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam	48
Tabel B.5.1. Hasil Pengujian ANOVA Kadar Abu CaCl ₂ Cangkang Telur Ayam	48

Tabel B.5.2. Hasil Pengujian DMRT Kadar Abu CaCl_2 Cangkang Telur Ayam	49
Tabel B.6. Hasil Pengujian Kadar Ca CaCl_2 Cangkang Telur Ayam	49
Tabel B.6.1. Hasil Pengujian ANOVA Kadar Ca CaCl_2 Cangkang Telur Ayam	50
Tabel B.6.2. Hasil Pengujian DMRT Kadar Ca CaCl_2 Cangkang Telur Ayam	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Telur.....	5
Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Ekstraksi CaCl_2 Cangkang Telur	15
Gambar 3.2. Persamaan Regresi Linear.....	19
Gambar 4.1. Grafik Pengujian pH CaCl_2 Cangkang Telur Ayam dengan Konsentrasi Penambahan HCl yang Berbeda.....	28
Gambar 4.2. Grafik Pengujian <i>Yield</i> CaCl_2 Cangkang Telur Ayam dengan Konsentrasi Penambahan HCl yang Berbeda.....	30
Gambar 4.3. Grafik Pengujian Kadar Abu CaCl_2 Cangkang Telur Ayam dengan Konsentrasi Penambahan HCl yang Berbeda	32
Gambar 4.4. Grafik Pengujian Kadar Ca CaCl_2 Cangkang Telur Ayam dengan Konsentrasi Penambahan HCl yang berbeda.	34
Gambar B.1. Diagram Warna CIELab.....	44
Gambar C.1. Cangkang Telur Ayam.....	51
Gambar C.2. Pengecilan Ukuran	51
Gambar C.3. Penghancuran dengan Blender	51
Gambar C.4. Hasil Penghancuran	51
Gambar C.5. Pengayakan 100 mesh	51
Gambar C.6. Tepung Cangkang Telur Ayam	51
Gambar C.7. Penambahan HCl dan Pemanasan	51
Gambar C.8. Penyaringan I	51

Gambar C.9. Pengeringan I	51
Gambar C.10. Pemberian Karbon Aktif.....	52
Gambar C.11. Penyaringan II	52
Gambar C.12. Pengeringan II	52
Gambar C.13. CaCl ₂ Hasil Eksrasi	52
Gambar C.14. Pengujian Kadar Air.....	52
Gambar C.15. Pengujian Kadar Abu	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Spesifikasi HCl PA 37%	40
Lampiran B. Hasil Pengujian Statistik CaCl_2 Cangkang Telur Ayam .	42
Lampiran C. Foto Proses dan Pengujian.....	51