

**KOMBINASI PERLAKUAN KONSENTRASI AIR PERASAN
JERUK NIPIS (*Citrus aurantiifolia*) DAN LAMA WAKTU
PERENDAMAN UNTUK HIDROLISIS TULANG CEKER
AYAM**

***TREATMENT COMBINATION OF LIME (*Citrus aurantiifolia*)
CONCENTRATION AND LONG SOAKING TIME FOR
CHICKEN FEET BONE HYDROLYSIS***



TUGAS AKHIR S1

**OLEH
Irine Dwi Nurtanti
19.11.0146**

**KONSENTRASI *FOOD TECHNOLOGY AND INNOVATION*
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2023

**KOMBINASI PERLAKUAN KONSENTRASI AIR PERASAN
JERUK NIPIS (*Citrus aurantiifolia*) DAN LAMA WAKTU
PERENDAMAN UNTUK HIDROLISIS TULANG CEKER
AYAM**

***TREATMENT COMBINATION OF LIME (*Citrus aurantiifolia*)
CONCENTRATION AND LONG SOAKING TIME FOR
CHICKEN FEET BONE HYDROLYSIS***

TUGAS AKHIR S1

Diajukan untuk
memenuhi persyaratan yang diperlukan untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

OLEH
Irine Dwi Nurtanti
19.11.0146

**KONSENTRASI *FOOD TECHNOLOGY AND INNOVATION*
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2023

HALAMAN PERSYARATAN KEASLIAN TULISAN

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Lengkap : Irine Dwi Nurtanti
Nomor Induk Mahasiswa : 19.II.0146
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi dan Konsentrasi : Teknologi Pangan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan Tugas Akhir yang berjudul “Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan Lama Waktu Perendaman untuk Hidrolisis Tulang Ceker Ayam” ini merupakan karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya, belum terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam tulisan ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tulisan Tugas Akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia untuk menerima konsekuensi atas ketidakjujuran data sesuai peraturan di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 30 Januari 2023

Yang menyatakan,



Irine Dwi Nurtanti

19.II.0146

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irine Dwi Nurtanti
Progd / Konsentrasi : Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas : Teknologi Pertanian
Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir Eksperimen

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Non Eksklusif atas karya ilmiah yang berjudul **“Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan Lama Waktu Perendaman Untuk Hidrolisis Tulang Ceker Ayam”** beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 30 Januari 2023
Yang menyatakan,



Irine Dwi Nurtanti

RINGKASAN

Gelatin ($C_{102}H_{151}N_{31}O_{39}$)_n merupakan hasil produk dari hidrolisis kolagen yang banyak terdapat pada hewan di bagian tulang, kulit, maupun jaringan ikat lainnya. Kebutuhan akan kolagen tergolong tinggi dan perlu adanya ketersediaan yang mencukupi. Produksi ayam di Indonesia semakin meningkat menyebabkan *by product* yang dihasilkan dari ayam seperti ceker ayam juga tinggi. Permasalahan yang ditemukan adalah belum diketahui terkait metode untuk mempercepat ekstraksi kolagen dari ceker ayam dengan kombinasi perlakuan asam organik dan lama waktu perendaman hidrolisis. Tujuan penelitian untuk mengekstraksi kolagen dengan kombinasi perlakuan asam organik dan lama waktu perendaman untuk hidrolisis kolagen ceker ayam, serta mengetahui karakteristik fisik dan kimia yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan dengan dua variabel bebas yaitu variasi konsentrasi air perasan jeruk nipis dan lama waktu perendaman dengan sembilan kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 27 unit penelitian. Sampel ceker ayam yang dibutuhkan pada satu unit penelitian adalah 150 gram ceker ayam yang sudah digiling secara kasar. Variasi konsentrasi air perasan jeruk nipis (v/v) meliputi konsentrasi 4%, 5%, dan 6%. Sedangkan lama waktu hidrolisis yaitu 6 jam, 16 jam, dan 24 jam. Metode diawali dengan penggilingan ceker ayam dan pemotongan jeruk nipis. Metode dilanjutkan dengan perlakuan utama kombinasi dua variabel bebas. Pembuatan gelatin dilakukan dengan ekstraksi *waterbath* selama lima jam suhu 70°C dan didinginkan dengan *refrigerator*. Gelatin selanjutnya dikeringkan dengan oven bersuhu 80°C. Analisis yang dilakukan adalah analisis fisik meliputi indikator rendemen, uji warna *chromameter*, dan kekuatan gel dengan *texture analyzer*. Sedangkan analisis kimia meliputi indikator kadar air *Thermogravimetri*, kadar protein Lowry, dan derajat keasaman dengan pH meter. Setelah dilakukan penelitian, data dianalisis normalitas, homogenitas, dan koefisien variasi (cv). Data dianalisis statistik dengan *OneWay* Annova, *TwoWay* Annova, uji korelasi, dan uji beda. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu kombinasi perlakuan konsentrasi perasan jeruk nipis dan lama waktu hidrolisis berpengaruh terhadap rendemen, kadar air gelatin, berat gelatin, berat bubuk, kadar air bubuk gelatin, kadar protein, intensitas nilai a*, b*, dan pH bubuk. Konsentrasi air perasan 6% pada lama waktu hidrolisis 6 jam menghasilkan berat bubuk kolagen sebesar 4,77 gram dan berat protein kering sebesar 4,07 gram. Hasil dari perlakuan konsentrasi air perasan jeruk nipis 6% lebih tinggi dan tidak berbeda nyata terhadap penambahan waktu hidrolisis karena konsentrasi air perasan 6% hanya membutuhkan waktu yang singkat untuk mencapai protein yang tinggi, sedangkan pada konsentrasi air perasan 4% dapat mencapai berat bubuk kolagen yang tinggi pada lama waktu 24 jam yaitu sebesar 4,95 gram. Namun, perlakuan konsentrasi perasan jeruk nipis 4% dan 5% tidak dapat mencapai protein yang sebanding dengan konsentrasi perasan jeruk nipis 6% yaitu hanya sebesar 2,62 gram. Walaupun demikian, peningkatan berat bubuk juga diikuti dengan kadar air. Peningkatan kadar air bubuk kolagen sebesar 0,11-0,26 gram lebih rendah daripada berat protein kering. Karakteristik fisik gelatin ceker ayam adalah berwarna putih kekuningan dengan tekstur gel yang rendah.

SUMMARY

Gelatin ($C_{102}H_{151}N_{31}O_{39}$)_n is a product of collagen hydrolysis which is found in many animals in bones, skin and other connective tissues. The need for collagen is high and there needs to be sufficient availability. Chicken production in Indonesia is increasing, causing by-products produced from chickens, such as chicken feet, to also be high. The problems found are unknown methods to accelerate collagen extraction from chicken claws with a combination of organic acid treatment and hydrolysis soaking time. The aim of the study was to extract collagen with a combination of organic acid treatment and soaking time for chicken claw collagen hydrolysis, as well as to determine the physical and chemical characteristics produced. This research was conducted with two independent variables, namely variations in acid concentration and length of soaking time with nine treatment combinations repeated three times so that there were 27 research units. The chicken claw sample needed in one research unit is 150 grams of chicken claw that has been roughly ground. Variation of solution concentration (v/v) includes concentrations of 4%, 5%, and 6%. While the hydrolysis time is 6 hours, 16 hours, and 24 hours. The method begins with grinding the chicken feet and cutting the lime. The method is continued with the main treatment of the combination of the two independent variables. Gelatin production was carried out by waterbath extraction for five hours at 70°C and cooled in the refrigerator. Gelatin is then dried in an oven at 80°C. The analysis carried out was a physical analysis including yield indicators, chromameter color tests, and gel strength with a texture analyzer. While chemical analysis includes indicators of water content Thermogravimetry, Lowry protein content, and degree of acidity with a pH meter. After conducting the research, the data were analyzed for normality, homogeneity, and the coefficient of variation (cv). Data were analyzed statistically with OneWay Anova, TwoWay Anova, correlation test, and difference test. The research results obtained were that the combination of lime solution concentration and hydrolysis time affected the yield, gelatin water content, gelatin weight, powder weight, gelatin powder water content, protein content, intensity values of a, b*, and powder pH. An acid concentration of 6% at a hydrolysis time of 6 hours resulted in a collagen powder weight of 4.77 grams and a dry protein weight of 4.07 grams. The results of the treatment with a concentration of 6% lime solution were higher and not significantly different from the addition of hydrolysis time because the concentration of 6% solution only needed a short time to achieve high protein, whereas at a concentration of 4% solution it could achieve a high weight of collagen powder in a short time. within 24 hours that is equal to 4.95 grams. However, the concentration of 4% and 5% lime solution could not achieve a protein comparable to the concentration of 6% lime solution, which was only 2.62 grams. However, the increase in powder weight is also followed by the water content. The increase in water content of collagen powder was 0.11-0.26 gram lower than the dry protein weight. The physical characteristics of chicken claw gelatin are yellowish white in color with a low gel texture.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas penyertaan, berkat, serta rahmat Tuhan yang Maha Esa yang telah membimbing Penulis dalam pengerjaan penelitian hingga penulisan laporan tugas akhir. Laporan tugas akhir yang berjudul “Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan Lama Waktu Perendaman untuk Hidrolisis Tulang Ceker Ayam” sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Soegijapranata Catholic University. Penulis menyadari kelancaran dan keberhasilan dalam pengerjaan penelitian hingga penulisan juga tidak lepas dari berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung. Oleh karena itu, Penulis berterimakasih kepada:

1. Tuhan Yesus atas berkat yang melimpah dan penyertaanNya selalu sehingga laporan tugas akhir dan penelitian dapat selesai dengan baik.
2. Ibu Dr. Dra. Laksmi Hartajanie, MP. sebagai Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Soegijapranata Catholic University.
3. Bapak Dr. Ir. Sumardi, M.Sc., sebagai Pembimbing I dan Ibu Dr. Victoria Kristina Ananingsih, S.T., M.Sc., sebagai Pembimbing II yang telah mengarahkan, membimbing, dan menginspirasi Penulis hingga laporan tugas akhir selesai.
4. Bapak dan Ibu Laboran Fakultas Teknologi Pertanian yang sudah membantu ketika pelaksanaan penelitian hingga selesai.
5. Mama, Papa, dan Kakak yang selalu mendoakan dan memberi dukungan serta kasih sayang selama penulis melakukan penelitian hingga laporan tugas akhir selesai.
6. Semua sahabat dan teman-teman, baik teman satu topik, teman kuliah, teman SMA, dan teman dekat yang sudah menjadi *support system* terbaik karena membuat hari-hari Penulis menjadi ceria atas dukungan selama tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan tugas akhir terdapat kekurangan dan mohon maaf atas ketidaksempurnaan. Penulis sangat terbuka terhadap saran dan kritik pembaca. Harapannya, laporan tugas akhir dan penelitian yang sudah

dilakukan ini dapat bermanfaat dan memberi informasi bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan.

Semarang, 9 Januari 2023

Penulis



Irine Dwi Nurtanti



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSYARATAN KEASLIAN TULISAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Hipotesis.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kolagen dan Gelatin.....	5
2.2. Hidrolisis	7
2.3. Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantiifolia</i>).....	8
2.4. Rendemen.....	8
2.5. Kadar Air	9
2.6. pH.....	9
2.7. Uji Protein Metode Lowry	10
2.8. Warna dan Tekstur Gelatin	10
3. METODE PENELITIAN	12
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.2. Materi	12
3.2.1. Alat.....	12

3.2.2.	Bahan.....	12
3.3.	Desain Penelitian.....	13
3.4.	Alur Penelitian	14
3.5.	Metode.....	16
3.5.1.	Preparasi Sampel.....	16
3.5.2.	Hidrolisis	16
3.5.3.	Ekstraksi dengan <i>Waterbath</i>	16
3.5.4.	Analisis Parameter Fisik	17
A.	Uji Rendemen Gelatin	17
B.	Uji Tekstur Gelatin.....	17
C.	Uji Warna Gelatin	17
3.5.5.	Analisis Parameter Kimia	18
A.	Uji Kadar Air	18
B.	Uji pH.....	18
C.	Uji Protein Metode Lowry	19
3.5.6.	Analisis Statistik.....	20
4.	HASIL PENELITIAN	21
4.1.	Gelatin.....	21
4.1.1.	Rendemen Gelatin (%).....	21
4.1.2.	Berat Gelatin (g).....	23
4.1.3.	Kadar Air Gelatin (%).....	25
4.1.4.	Kekuatan Gel (Bloom).....	27
4.1.5.	pH Sebelum Hidrolisis	29
4.1.6.	pH Setelah Hidrolisis	31
4.1.7.	Nilai L* Gelatin.....	33
4.1.8.	Nilai a* Gelatin	35
4.1.9.	Nilai b* Gelatin	37
4.2.	Bubuk Kolagen.....	39
4.2.1.	Berat Bubuk Kolagen (g)	39
4.2.2.	Berat Protein Kering Bubuk Kolagen (g).....	41
4.2.3.	Kadar Air Bubuk Kolagen (g).....	43

4.2.4.	pH Bubuk Kolagen.....	45
4.3.	Uji Korelasi Gelatin dan Bubuk Kolagen Berdasarkan Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis	47
5.	PEMBAHASAN.....	49
5.1.	Hidrolisis dan Ekstraksi Gelatin.....	49
5.2.	Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis terhadap Karakteristik Bubuk Kolagen	50
5.3.	Karakteristik Fisik Gelatin Tulang Ceker Ayam	53
5.3.1.	Rendemen (%).....	53
5.3.2.	Kekuatan Gel.....	54
5.3.3.	Warna Gel.....	56
5.3.4.	pH.....	57
6.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
6.1.	Kesimpulan	59
6.2.	Saran.....	59
7.	DAFTAR PUSTAKA	60
8.	LAMPIRAN	68
8.1.	Lampiran Data.....	68
8.2.	Dokumentasi Kegiatan.....	112

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rendemen Gelatin Ceker Ayam (%) pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis.....	21
Tabel 2. Berat Gelatin Ceker Ayam (g) pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis	23
Tabel 3. Kadar Air Gelatin Tulang Ceker Ayam (%) pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis	25
Tabel 4. Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ceker Ayam (Bloom) pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis.....	27
Tabel 5. pH Sebelum Hidrolisis pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis	29
Tabel 6. pH Setelah Hidrolisis pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis	31
Tabel 7. Nilai L* Gelatin Tulang Ceker Ayam pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis	33
Tabel 8. Nilai a* Gelatin Tulang Ceker Ayam pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis	35
Tabel 9. Nilai b* Gelatin Tulang Ceker Ayam pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis	37
Tabel 10. Berat Bubuk Kolagen Tulang Ceker Ayam (g) pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis.....	39
Tabel 11. Berat Protein Kering Bubuk Kolagen (g) pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis	41
Tabel 12. Kadar Air Bubuk Kolagen Tulang Ceker Ayam (g) pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis.....	43
Tabel 13. pH Bubuk Kolagen Tulang Ceker Ayam pada Kombinasi Tiga Tingkat Perlakuan Air Perasan Jeruk Nipis dan Lama Waktu Hidrolisis	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Persentase Kolagen Dalam Tubuh (a) dan Struktur Kimia Kolagen dalam Jaringan Ikat (b)	5
Gambar 2. Diagram Warna LAB.....	11
Gambar 3. Alur Penelitian Hidrolisis Tulang Ceker Ayam	15
Gambar 4. Rendemen Gelatin Ceker Ayam (%) pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman	22
Gambar 5. Berat Gelatin Tulang Ceker Ayam (g) pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman	24
Gambar 6. Kadar Air Gelatin (%) pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman	26
Gambar 7. Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ceker Ayam (bloom) pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman.....	28
Gambar 8. pH Sebelum Hidrolisis pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman	30
Gambar 9. pH Setelah Hidrolisis pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman	32
Gambar 10. Nilai L* Gelatin pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman.....	34
Gambar 11. Nilai a* Gelatin pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman.....	36
Gambar 12. Nilai b* Gelatin pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman.....	38
Gambar 13. Berat Bubuk Kolagen Tulang Ceker Ayam (g) pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman.....	40
Gambar 14. Berat Protein Kering Bubuk Kolagen (g) pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman.....	42
Gambar 15. Kadar Air Bubuk Kolagen (g) pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman.....	44
Gambar 16. pH Bubuk Kolagen Tulang Ceker Ayam pada Tiga Tingkat Konsentrasi Air Perasan Jeruk Nipis Menurut Lama Waktu Perendaman.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kurva Standar BSA	68
Lampiran 2. <i>Output</i> Uji Normalitas Data.....	68
Lampiran 3. Uji Normalitas Manual	69
Lampiran 4. <i>Output</i> Uji Homogenitas Data terhadap Konsentrasi Asam Jeruk Nipis	69
Lampiran 5. <i>Output</i> Uji Homogenitas Manual terhadap Konsentrasi Asam Jeruk Nipis	70
Lampiran 6. <i>Output</i> Uji Homogenitas Data terhadap Lama Waktu Hidrolisis	70
Lampiran 7. <i>Output</i> Uji Homogenitas Manual terhadap Lama Waktu Hidrolisis	70
Lampiran 8. <i>Output</i> Posthoc One Way ANOVA terhadap Asam 4%.....	71
Lampiran 9. <i>Output</i> Posthoc One Way ANOVA terhadap Asam 5%.....	75
Lampiran 10. <i>Output</i> Posthoc One Way ANOVA terhadap Asam 6%.....	80
Lampiran 11. <i>Output</i> Posthoc One Way ANOVA terhadap Lama Waktu 6 Jam... ..	84
Lampiran 12. <i>Output</i> Posthoc One Way ANOVA terhadap Lama Waktu 16 Jam. ..	89
Lampiran 13. <i>Output</i> Posthoc One Way ANOVA terhadap Lama Waktu 24 Jam. ..	93
Lampiran 14. <i>Output</i> Two Way ANOVA terhadap Konsentrasi Asam	98
Lampiran 15. <i>Output</i> Two Way ANOVA terhadap Lama Waktu Hidrolisis	104
Lampiran 16. Uji Korelasi Data	111
Lampiran 17. Ceker Ayam Sebelum Digiling	112
Lampiran 18. Sampel Ceker Ayam yang Telah Digiling Kasar	112
Lampiran 19. Pematangan dan Pemerasan Jeruk Nipis.....	112
Lampiran 20. Penimbangan Sampel	112
Lampiran 21. Uji pH	113
Lampiran 22. Hidrolisis	113
Lampiran 23. Demineralisasi	113
Lampiran 24. Ekstraksi dengan <i>Waterbath</i>	113
Lampiran 25. Hasil Ekstraksi.....	114
Lampiran 26. Pendinginan Gelatin	114
Lampiran 27. Hasil Gelatin.....	114
Lampiran 28. Uji Warna dengan <i>Chromameter</i>	114
Lampiran 29. Uji Tekstur dengan <i>Texture Analyzer</i>	115
Lampiran 30. Pengeringan Gelatin dengan Oven	115
Lampiran 31. Hasil Pengeringan Gelatin	115
Lampiran 32. Bubuk Kolagen.....	115
Lampiran 33. Kadar Air Bubuk kolagen.....	116
Lampiran 34. Pembuatan Larutan BSA	116
Lampiran 35. Pembuatan Larutan Reagen Lowry	116
Lampiran 36. Penyaringan dan Pengenceran Sampel Uji Protein	117
Lampiran 37. Larutan Sampel Uji Protein Metode Lowry	117
Lampiran 38. Uji Protein dengan Spektrofotometer	117