



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**RENDEMEN DAN KOMPOSISI KIMIA HIDROLISAT
PROTEIN DARI CAKAR AYAM BROILER YANG
DIHIDROLISIS DENGAN
ENZIM PAPAIN**



Oleh:

**JURIANTO
12180110161**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**RENDEMEN DAN KOMPOSISI KIMIA HIDROLISAT
PROTEIN DARI CAKAR AYAM BROILER YANG
DIHIDROLISIS DENGAN
ENZIM PAPAIN**



Oleh:

**JURIANTO
12180110161**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

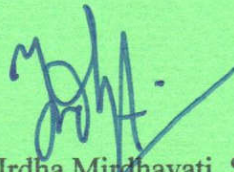
**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Rendemen dan Komposisi Kimia Hidrolisat Protein dari Cakar Ayam Broiler yang Dihidrolisis dengan Enzim Papain.
Nama : Jurianto
NIM : 12180110161
Program Studi : Peternakan

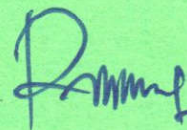
Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 10 Juli 2025

Pembimbing I



Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si
NIP. 19770727 200710 2 005

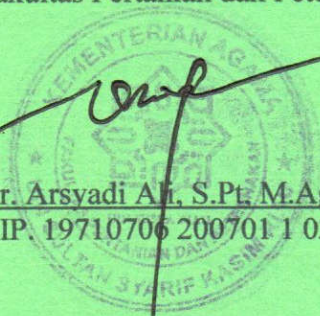
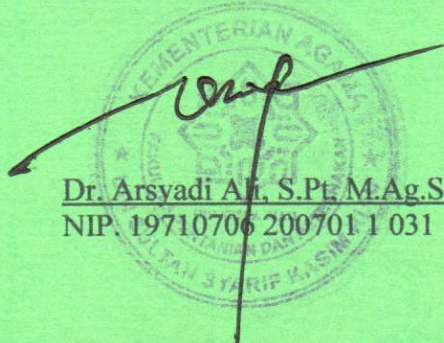
Pembimbing II



Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si
NIP. 19870923 201801 2 001

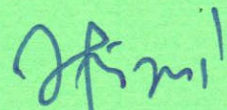
Mengetahui:

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Ag.Sc
NIP. 19710706 200701 1 031

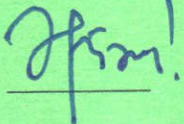
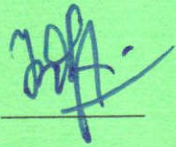
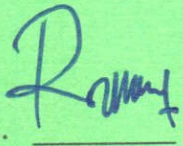
Ketua
Program Studi Peternakan



Dr. Triani Adelina, S.Pt., MP.
NIP.19760322 200312 2 003

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dinyatakan lulus pada tanggal 10 Juli 2025

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M. P	Ketua	1. 
2.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi, M. Si	Sekretaris	2. 
3.	Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M. Si	Anggota	3. 
4.	Dr. Endah Purnamasari, S.Pt., M. Si	Anggota	4. 
5.	Dr. Elviriadi, S.Pi., M. Si	Anggota	5. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jurianto

NIM : 12180110161

Tempat/Tgl Lahir : Desa Mekar Jaya/ 26 Desember 2002

Fakultas : Pertanian dan Peternakan

Program Studi : Peternakan

Judul skripsi : Rendemen dan Komposisi Kimia Hidrolisat Protein dari Cakar Ayam Broiler Yang Dihidrolisis dengan Enzim Papain.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya menyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai perundang-undangan yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Jurianto
NIM.12180110161



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subbahanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul **“Rendemen dan Komposisi Kimia Hidrolisat Protein dari Cakar Ayam Broiler Yang Dihidrolisis dengan Enzim Papain”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan bahagia ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang turut serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung.

1. Teristimewa kedua orang tua tercinta yakni Ayahanda Sunardi, Ibunda tercinta Yayuk Ayu Ningsih dan Adek adek tersayang Anggri Anisah dan Suci Rahmadayani yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah, menjadi motivator terbaik, serta penyemangat dari mulai masuk kuliah hingga menyelesaikan pendidikan ditingkat sarjana. Penulis mengucapkan beribu-ribu terimakasih yang tak terhingga, tanpa mereka penulist tidak ada artinya, mereka adalah pendidik dan panutan bagi penulis yang selalu menasehati dan mengarahkan untuk bersungguh-sungguh dalam belajar tanpa berputus asa serta selalu taat beribadah sehingga ucapan terimakasih ini belumlah cukup untuk menggantikan wujud penghargaan yang penulis capai saat ini.
2. Ibu Prof. Dr. Leni Nofianti, M.S., S.E., A.k.Ca selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S. Pt., M. Agr.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
 6. Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
 7. Ibu Dr. Endah Purnama Sari, S.Pt., M.Si. selaku penguji I dan Bapak Dr. Elviriadi, S.Pi., M.Si selaku penguji II yang telah memberikan arahan, kritikan, dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi.
 8. Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si selaku Penasehat Akademis (PA) yang selalu memberi arahan, nasehat serta semangat selama masa perkuliahan ini.
 9. Bapak dan ibu dosen staf pengajar yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, karyawan serta seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi.
 10. Teman seperjuangan “Tim Penelitian Konsentrat Protein dan Hidrolisat”, yakni Rizka Deviana, Annisa Saleha, S.Pt dan Farid Adistya Kurniawan, S. Pt yang telah melewati masa-masa berjuang bersama dari awal penulisan proposal, penelitian hingga selesainya skripsi ini.
 11. Teman perjuangan M. Al Fikri, S. M, Ranga, Arif dan Dani yang telah melewati masa-masa berjuang bersama dari awal perkuliahan hingga akhir dan selalu memberikan support dan dorongan semangat penulis dalam menyelesaikan tugas akhir hingga selesai.
 12. Buat teman-teman angkatan 2021 terkhusus untuk kelas D, yang telah sama-sama berjuang dari awal perkuliahan sampai saat ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu terima kasih atas segala dukungan dan motivasi yang diberikan.
- Atas segala peran dan partisipasi yang telah diberikan mudah-mudahan Allah Subhbanahu Wata’ala memberi balasan yang baik kepada mereka berupa pahala yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan untuk kedepannya. Semoga Allah Subhbanahu Wata’ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya kepada kita semua dan

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

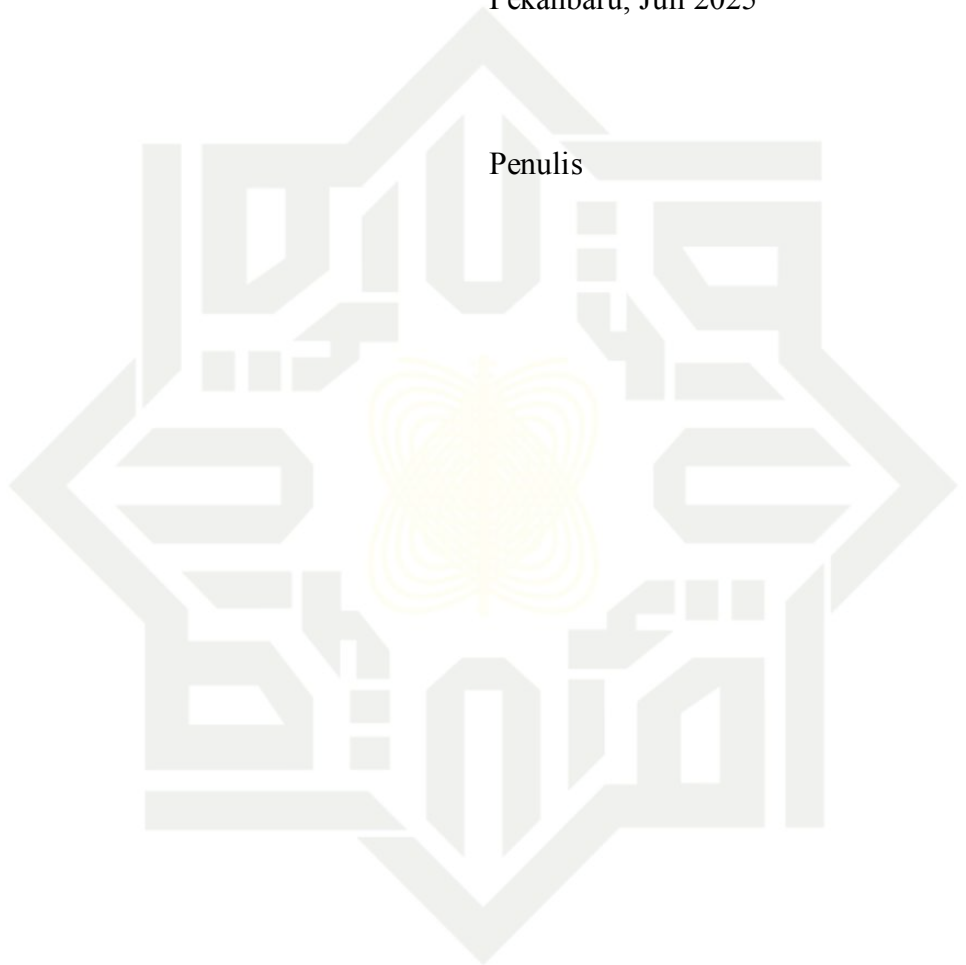
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

semoga skripsi ini bermanfaat tidak hanya bagi penulis, tetapi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya Rabbal' Alamin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, Juli 2025

Penulis



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Jurianto dilahirkan di Desa Mekar Jaya, Kecamatan Tambusai Utara, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau, pada tanggal 26 Desember 2002. Lahir dari pasangan Ayahanda Sunardi dan Ibunda Yayuk Ayu Ningsih anak ke-1 dari 3 bersaudara. Mulai pendidikan Sekolah Dasar di SD Swasta Kita Yadika Torganda Mahato Kecamatan Tambusai Utara, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau pada tahun 2009 dan tamat pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan SMPN 15 Tambusai Utara dan tamat pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan SMAN 4 Tambusai Utara dan tamat pada tahun 2021. Pada tahun 2021 melalui jalur SNM-PTN, penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli sampai Agustus 2023 melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Moosa Edufarm Kota Padang Sumatera Barat. Pada bulan Juli sampai Agustus 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tambusai Utara, Kecamatan Tambusai Utara, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Pada Bulan November tahun 2024 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Teknologi Pascapanen Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada tanggal 10 Juli 2025 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wata'alah yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Rendemen dan Komposisi Kimia Hidrolisat Protein dari Cakar Ayam Broiler yang Dihidrolisis dengan Enzim Papain”**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada ibu Dr. Irdha Mirdhayati., S.Pi., M.Si sebagai pembimbing 1 dan Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si sebagai pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai penelitian ini diselesaikan. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanallah Wa Ta'ala.

Penulis juga menyadari berbagai kekurangan dan keterbatasan yang ada, sehingga kemungkinan terjadinya kekeliruan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan guna perbaikan dimasa mendatang.

Pekanbaru, Juli 2025

Penulis



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Rendemen dan Komposisi Kimia Hidrolisat Protein dari Cakar Ayam Broiler yang Dihidrolisis dengan Enzim Papain

Jurianto (12180110161)

Di bawah bimbingan Irdha Mirdhayati dan Restu Misrianti

INTISARI

Hidrolisat protein memiliki kadar protein minimum 70%. Hidrolisat protein merupakan produk yang dihasilkan melalui penguraian protein menjadi peptida dan asam amino melalui proses hidrolisis. Hidrolisat ini dibuat dari cakar ayam broiler yang merupakan bagian dari tubuh ayam yang terdiri atas komponen kulit, tulang, otot dan kolagen. Cakar ayam dalam penelitian ini dihidrolisis dengan enzim papain, enzim papain yang berfungsi sebagai biokatalisator yang mempercepat proses pemecahan protein menjadi peptida dan asam amino. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu dan rendemen hidrolisat protein yang dibuat dari hasil ikutan penyembelihan ternak ayam broiler yaitu cakar dengan konsentrasi enzim papain yang berbeda. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan konsentrasi enzim papain yaitu 0,00% (kontrol), 0,05%, 0,10% dan 0,15%. Parameter yang diuji meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu dan rendemen. Data dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam dan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi enzim papain sampai 0,15% berpengaruh nyata ($P < 0,05$) meningkatkan kadar protein dan rendemen hidrolisat cakar ayam, namun belum mampu menurunkan nilai kadar lemak, kadar air, dan kadar abu. Konsentrasi enzim papain tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar lemak, kadar abu dan kadar air. Kesimpulan penelitian ini bahwa konsentrasi papain sampai 0,15% mampu meningkatkan kadar protein dan rendemen, namun belum mampu menurunkan kadar lemak, kadar air dan abu. Perlakuan terbaik terdapat pada penambahan konsentrasi enzim papain 0,05% berdasarkan peningkatan kadar protein dan rendemen.

Kata kunci: *cakar ayam broiler, hidrolisat protein, enzim papain, rendemen.*

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Yield and Chemical Composition of Protein Hydrolysate from Broiler Shank Hydrolyzed with Papain Enzyme

Jurianto (12180110161)

Under the guidance of Irdha Mirdhayati and Restu Misrianti

ABSTRACT

Protein hydrolysates have a minimum protein content of 70%. Protein hydrolysate is a product produced by breaking down proteins into peptides and amino acids through hydrolysis. This hydrolysate was made from broiler shank which are part of the chicken body consisting of skin, bone, muscle and collagen components. Shank in this study were hydrolyzed with papain enzyme, papain enzyme which functions as a biocatalyst that accelerates the process of protein breakdown into peptides and amino acids. This study aims to determine the protein content, fat content, water content, ash content and yield of protein hydrolyzate made from the by-products of broiler slaughter, namely claws with different concentrations of papain enzyme. The research method used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replicates of papain enzyme concentration, namely 0.00% (control), 0.05%, 0.10% and 0.15%. Parameters tested included protein content, fat content, moisture content, ash content and yield. Data were analyzed statistically with analysis of variance and DMRT further test. The results showed that the concentration of papain enzyme up to 0.15% significantly ($P < 0.05$) increased the protein content and yield of shank hydrolysate, but was not able to reduce the value of fat content, water content, and ash content. Papain enzyme concentration had no significant effect ($P > 0.05$) on fat content, ash content and moisture content. The conclusion of this study is that papain concentration up to 0.15% is able to increase protein content and yield, but has not been able to reduce fat, water and ash content. The best treatment was the addition of 0.05% papain enzyme concentration based on the increase in protein content and yield.

Keywords: broiler shank, protein hydrolysate, papain enzyme, yield.

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR SINGKATAN.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	4
1.3 Manfaat.....	4
1.4 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ayam Broiler.....	5
2.2 Cakar Ayam.....	6
2.3 Enzim Papain.....	7
2.4 Hidrolisis.....	8
2.5 Hidrolisat Protein.....	8
2.6 Kadar Protein.....	10
2.7 Kadar Lemak.....	10
2.8 Kadar Air.....	11
2.9 Kadar Abu.....	11
2.10 Rendemen.....	12
III. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Tempat dan Waktu.....	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Prosedur Penelitian.....	13
3.5 Peubah yang diamati.....	15
3.6 Analisis Data.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Kadar Protein.....	19
4.2 Kadar Lemak.....	21
4.3 Kadar Air.....	22
4.4 Kadar Abu.....	23
4.5 Rendemen.....	24
V. PENUTUP.....	26
5.1 Kesimpulan.....	26

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.2	Saran	26
DAFTAR PUSTAKA		27
LAMPIRAN		35



DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
3.1	Analisis Sidik Ragam	18
4.1	Hasil produksi kadar protein cakar ayam	19
4.2	Hasil uji sifat kimia hidrolisat protein cakar ayam	19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1	Prosedur pembuatan hidrolisat protein 15



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR SINGKATAN

DMRT	: <i>Duncan's Multiple Range Test</i>
FAO	: <i>Food and Agriculture Organization.</i>
RAL	: Rancangan Acak Lengkap



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Kadar Protein	35
2. Analisis Kadar Lemak	37
3. Analisis Kadar air	39
4. Analisis Kadar Abu	41
5. Analisis Kadar Rendemen	43
6. Dokumen Penelitian	45

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.1 Latar Belakang

Cakar ayam (*shank*) dari data Badan Pusat Statistik pada publikasi peternakan dalam angka tahun 2024 menunjukkan bahwa produksi daging ayam broiler sebanyak 3.835.917 ton (3.835.917.000 kg). Bila berat ayam yang dipotong berkisar 1,5 kg maka jumlah ayam yang dipotong selama tahun 2024 adalah 2.557.278.000 (3.835.917.000: 1,5) ekor dan jumlah potongan cakar ayam yang dihasilkan 5.114.556.000 potong (Kementerian Pertanian (Ditjen PKH)). Selama ini, potensinya belum secara optimal tergali. Cakar ayam mempunyai ukuran keliling minimal 4 cm dan panjangnya dapat mencapai 13 cm. Liu *et al.* (2012) menyatakan bahwa lebih dari 40% protein cakar ayam tersusun dari protein sukar larut dan mempunyai tingkat pencernaan yang rendah saat dikonsumsi manusia. Protein cakar ayam dapat dieksplorasi menghasilkan mikronutrien yang fungsional. Protein tersebut berpotensi menghasilkan asam amino hidrofobik yang mampu mendonorkan ion hidrogen dalam mereduksi radikal bebas seperti DPPH (Lin *et al.*, 2010). Sehingga dalam hal ini perlu dilakukan perlakuan untuk menghindari kerusakan substrat yaitu dengan penggunaan enzim papain.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

banyak ditanam karena selain rasanya enak juga mengandung banyak zat nutrisi yang penting bagi tubuh. Kandungan yang ada pada buah pepaya tersebut yaitu air, karbohidrat, kalori yang rendah, dan vitamin terutama vitamin A dan C serta mineral kalium (K) yang cukup banyak. Pada bagian buah, daun dan batang pepaya terdapat getah putih yang mengandung enzim proteolitik atau enzim pemecah protein yang disebut enzim papain. Selain mengandung enzim proteolitik, enzim papain di dalam getah pepaya juga mengandung lebih dari 50 asam amino yaitu ada valine, isoleusin, leusin, tirosin, fenilalanin, histidin, lysin, asamaspartat, treonin, serin, asam glutamat, prolin, glisin, alanin, arginin, tritophan, dansistein dan lainnya (Permata, dkk., 2016). Enzim papain merupakan golongan enzim eksopeptidase yang sering digunakan karena bisa menghindari kerusakan substrat serta pengadaannya sangat mudah dan relatif murah. Beberapa enzim dapat digunakan dalam memutus rantai polipeptida protein diantaranya enzim papain. Beberapa penelitian juga menyebutkan enzim papain lebih unggul dalam menghasilkan peptida yang bersifat antioksidan. Sehingga perlu dilakukan optimasi aktivitas antioksidan peptida aktif dari cakar ayam melalui hidrolisis enzim papain (Susanto, dkk., 2018).

Menurut Poedjiadi (2006), papain juga tergolong ke dalam endopeptidase, dimana papain dapat memecah protein pada tempat-tempat tertentu dalam molekul protein dan biasanya tidak mempengaruhi gugus yang terletak di ujung molekul. Sehingga penggunaan papain dalam proses hidrolisis yang demikian hanya dapat dilakukan sekali saja, sehingga diperlukan upaya untuk dapat menggunakan papain dalam proses hidrolisis secara berulang-ulang. Aktivitas antioksidan hidrolisat protein dipengaruhi oleh derajat hidrolisis dan komposisi asam amino. Derajat hidrolisis merupakan indikator keberhasilan proses hidrolisis dan dipengaruhi oleh karakteristik substrat, jenis dan konsentrasi asam amino dan enzim, waktu hidrolisis, suhu dan pH. Epi dkk. (2019) melaporkan bahwa konsentrasi enzim optimum hidrolisat protein hati ayam adalah 6% dengan derajat hidrolisis 68,28% dan aktivitas antioksidan sebesar 876,913 ppm. Menurut He *et al.* (2013) bahwa sifat hidrofobik dan kemampuan transfer elektron dari aspartat dan glutamat mampu memberikan sifat antioksidan. Enzim papain memiliki daya katalitik yang baik pada pH 5,0 dan pada pH 7,0 keaktifannya menurun 20% (Widyastuti, dkk.,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2011). Salah satu cara pengolahan yang dilakukan untuk memanfaatkan cakar ayam broiler ini yaitu dengan dijadikan hidrolisat protein.

Hidrolisat protein cakar ayam adalah suatu produk hasil hidrolisis protein secara enzimatik dengan memanfaatkan enzim protease. Dibandingkan dengan hidrolisis secara kimia, hidrolisis enzimatik lebih menguntungkan karena tidak mengakibatkan kerusakan peptida dan asam amino (Baehaki, dkk., 2015). Hidrolisis secara enzimatik dilakukan dengan enzim protease. Enzim protease mudah didapat terutama yang berasal dari buah-buahan seperti papain. Papain merupakan enzim protease yaitu enzim yang mengkatalisa reaksi pemecahan rantai polipeptida pada protein dengan cara menghidrolisa ikatan peptidanya menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti peptida dan asam amino. Papain memiliki daya katalitik yang lebih besar jika dibandingkan dengan katalitik sintetik, sehingga mampu menghidrolisis protein daging dengan cepat (Widyastuti, dkk., 2011). Salah satu pemanfaatan yang perlu dilakukan untuk pengolahan hasil ikutan tersebut yaitu dengan membuat hidrolisat protein.

Hidrolisat protein memiliki berbagai manfaat yang signifikan dalam bidang pangan, kesehatan, dan industri. Berikut adalah beberapa manfaat utama dari hidrolisat protein: 1. sumber nutrisi yang baik, 2. meningkatkan ketahanan terhadap stres, 3. sifat bioaktif, 4. alternatif untuk antibiotik, 5. aplikasi dalam pangan fungsional, 6. keamanan dan toleransi. Secara keseluruhan, hidrolisat protein menawarkan banyak manfaat baik dalam konteks nutrisi maupun kesehatan, menjadikannya pilihan menarik untuk pengembangan produk pangan dan suplemen kesehatan.

Puspawati dkk. (2020) membuat hidrolisat kulit ayam broiler menggunakan enzim papain dengan konsentrasi 1-5% pada pH 7, suhu 50°C dan waktu hidrolisis 24 jam. Parameter yang diukur meliputi derajat hidrolisis, persen peredaman radikal DPPH (*diphenylpicryl hidrazyl*), dan komposisi asam amino hidrolisat protein yang paling aktif antioksidan. Hasil penelitian ini menunjukkan kadar hidrolisat protein yaitu 75,38% dan kadar lemak 6,45. Dan konsentrasi 5% menjadi perlakuan terbaik dengan hasil derajat hidrolisis $23,15 \pm 6,33\%$.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini menggunakan enzim papain 0,05%-0,15% dengan waktu hidrolisis 6 jam untuk melihat efektivitas pada konsentrasi



lebih rendah dan waktu lebih singkat, Sehingga penulis melakukan penelitian dengan judul Rendemen dan Komposisi Kimia Hidrolisat Protein dari Cakar Ayam Broiler yang Dihidrolisis dengan Enzim Papain.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan rendemen hidrolisat protein dari cakar ayam broiler yang dihidrolisis dengan enzim papain.

1.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kualitas kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan rendemen dari hidrolisat protein cakar ayam broiler yang dihidrolisis dengan enzim papain.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah pemberian enzim papain dengan konsentrasi 0,15% dalam hidrolisat protein dari cakar ayam broiler dapat meningkatkan nilai rendemen dan kadar protein, dan mampu menurunkan kadar lemak, kadar air, dan kadar abu.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan ayam hasil budidaya teknologi. Ayam broiler atau yang disebut juga ayam ras pedaging adalah jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam. Mutu genetik yang baik akan muncul secara maksimal apabila ayam tersebut diberi faktor lingkungan yang mendukung, misalnya pakan yang berkualitas tinggi, sistem perkandangan yang baik, serta perawatan kesehatan dan pencegahan penyakit (Jamaluddin, 2019). Adapun klasifikasi ayam dalam sistematika (taksonomi) hewan dapat dikelompokkan sebagai berikut: Kingdom: Animalia, Subkingdom: Metazoa, Phylum: Chordata, Subphylum: Vertebrata, Divisi: Carinathae, Class: Aves, Ordo: Galliformes, Family: Phasianidae, Genus: Gallus, Spesies: *Gallus domesticus* (Hanifah, 2010).

Ayam broiler merupakan salah satu jenis unggas yang berperan untuk memenuhi kebutuhan protein asal hewani dengan harga yang lebih murah dan mudah didapat (Situmorang, 2013). Azizah (2017), menyatakan bahwa kelebihan ayam broiler terletak pada masa pertumbuhannya yang cepat, sehingga ayam broiler sudah dapat dipanen pada umur 35 hari.

Populasi ayam broiler di Provinsi Riau menurut Badan Pusat Statistik, Sensus Pertanian 2023 dan Kementerian Pertanian (Ditjen PKH) pada tahun 2024 adalah 85.950.783 ekor dan populasi ayam broiler di Indonesia pada tahun 2024 adalah sebanyak 3.148.389.092 ekor. Karakteristik ayam broiler pada umumnya bersifat tenang, bulu berwarna putih dan rapat, bentuk badan besar, pertumbuhan yang cepat dan produksi telur rendah dan ayam broiler sudah dapat dipanen pada umur 5-6 minggu dengan bobot hidup 1,3-1,6 kg per ekor. Broiler pada saat sudah masuk masa akhir mempunyai kemampuan mengkonsumsi lebih banyak, sehingga kebutuhan protein harus dikurangi agar pemborosan dapat dihindari (Saputra, 2013).

Ayam broiler dapat tumbuh dengan cepat dikarenakan ada dua faktor yaitu faktor lingkungan dan genetik. Faktor lingkungan yang pengaruh dalam pertumbuhan ayam broiler adalah di pakannya dan sedangkan faktor genetik salah

satunya adalah strain. Khusus untuk memenuhi kebutuhan ransum ayam broiler, maka ransum harus memenuhi tiga syarat yaitu (1) memiliki nilai kandungan protein yang telah diketahui, (2) memiliki kandungan protein tinggi agar dapat menopang laju pertumbuhan ayam pedaging dan (3) memiliki energi yang lebih agar pada masa panen ayam broiler memiliki lemak yang cukup (Amrullah, 2003).

2.2 Cakar Ayam

Cakar ayam (*Shank*) adalah suatu bagian dari tubuh ayam yang kurang diminati, yang terdiri atas komponen kulit, tulang, otot, dan kolagen sehingga perlu diberikan sentuhan teknologi untuk diolah menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Salah satu komponen cakar ayam yang berpotensi untuk dikembangkan adalah kulit kaki ayam. Ditinjau dari komposisi kimianya, kulit kaki ayam mengandung sekitar 22% protein kasar; 5,50% lemak; 3,5% abu; 64% air; dan 3% substansi lain (Taufik, 2011). Sementara bahan pengisi pada tulang adalah protein dan garam- garam mineral, seperti kalsium fosfat 58,3%; kalsium karbonat 1,0%; magnesium fosfat 2,1%; kalsium florida 1,9% dan protein 30,6%. Tulang mengandung kurang lebih 50% air dan 15% sumsum merah dan kuning. Sumsum terdiri dari lemak sebesar 96% (Saleh, 2004). Untuk komposisi cakar ayam sendiri adalah protein 17,42%, lemak 12,04%, air 62,05% dan abu 5,98% (Sumber: Liu DC, Lin YK, Chen MT. *Optimum condition of extracting collagen from chicken feet and its characteristic*. 1638-44).

Hingga saat ini umumnya cakar ayam diindonesia dikonsumsi sebagai bahan pelengkap pada sup, mie ayam dan makanan lain, sehingga nilai ekonomis yang dimiliki masih rendah. Untuk itu diperlukan sebuah teknologi pengolahan yang bertujuan meningkatkan nilai tambah cakar. Salah satu teknologi pengolahan yang dapat diaplikasikan pada cakar yaitu pengolahan cakar menjadi bahan pangan yang baik salah satunya adalah hidrolisat protein (Purwasih dan Rahayu, 2020). Senada dengan pernyataan tersebut Almeida *et al.* (2013) hidrolisat yang berasal dari cakar ayam menunjukkan tingkat akseptabilitas yang baik, serta menunjukkan adanya kolagen yang berasal dari cakar ayam sebagai sumber alternatif yang berkualitas tinggi dalam menghasilkan gelatin.

Berdasarkan hasil penelitian Santana *et al.* (2020) melakukan analisa ATR-

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

FTIR mengenai potensi cakar ayam sebagai hidrolisat dan biofilm didapatkan bahwa sekitar 70,90% dari total protein cakar ayam adalah kolagen, sedangkan pada hidrolisat komersial hanya 30,31% yang merupakan kolagen. Sebagian besar penerimaan sensoris produk hidrolisat dari cakar ayam diterima lebih dari 80% responden.

2.3 Enzim Papain

Enzim adalah protein yang memiliki aktivitas katalisator yang berguna untuk menurunkan energi aktivasi suatu reaksi enzimatik sehingga konversi suatu substrat menjadi produk berjalan dengan cepat (Sulasi, dkk., 2018). Enzim berfungsi sebagai katalis atau senyawa yang dapat mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi dan keunggulan enzim papain adalah sebagai biokatalisator yang dapat mempercepat suatu reaksi tanpa tanpa pembentukan produk samping, produktivitas tinggi dan dapat menghasilkan produk akhir yang tidak terkontaminasi (Soda dan Agustini, 2013).

Papain merupakan salah satu enzim pemecah protein dari tanaman pepaya yang relatif mudah diperoleh. Apabila dibandingkan dengan enzim proteolitik lainnya, papain lebih tahan terhadap panas. Keunggulan dari enzim papain dibandingkan dengan enzim proteolitik lainnya adalah enzim ini tahan terhadap suhu, dimana pada suhu mendekati 75 °C, enzim papain masih aktif dan tidak menunjukkan gejala hidrolisis (Suhartono, 1992).

Enzim papain aktif serta stabil pada suhu pemanasan 40 – 60 °C dan inaktif pada suhu pemanasan 80-90 °C dan enzim papain memiliki pH optimum pada 5-7. Serta enzim papain dapat menghidrolisis substrat yang mengandung *L-arginin*, *L-lisin*, *glisin* dan *L-Citrulin* dengan tingkat efisiensi yang baik (Kusumadjaja dan Dewi, 2005). Enzim papain relatif tahan dengan suhu tinggi, jika dibandingkan dengan enzim proteolitik lainnya seperti bromelin dan lisin (Silaban dkk., 2012). Daya tahan panas ini disebabkan oleh struktur aktif papain yang mengandung residu sistein (Cys-25) dan histidin (His-159) pada situs aktifnya, yang membentuk triad katalitik yang memungkinkan mekanisme hidrolisis ikatan peptida secara efisien dan stabil pada suhu tinggi.

2.4 Hidrolisis

Susanto dkk. (2018) menyatakan sistem hidrolisis bertingkat (menggunakan beberapa enzim secara bersamaan) dapat menghasilkan peptida dari proses hidrolisis yang menghasilkan peptida bioaktif. Hidrolisis enzimatis dapat meningkatkan kemampuan fungsional peptida untuk menyumbangkan elektron kepada radikal bebas dibandingkan dengan peptida yang tidak aktif. Sifat fungsional peptida bioaktif sangat ditentukan oleh komposisi dan susunan asam amino agar dapat berfungsi sebagai antioksidan. Penambahan enzim akan sejalan dengan peningkatan jumlah peptida dan asam amino bebas yang dihasilkan pada produk hidrolisat sehingga persentase penghambatan aktivitas radikal bebas juga akan meningkat seiring dengan adanya enzim penghidrolisis.

Hasil ikutan seperti cakar ayam merupakan sumber protein hewani yang belum banyak dimanfaatkan selain sebagai bahan pangan protein hewani alternatif yang murah. Oleh karena itu, hasil ikutan seperti cakar ayam dapat dieksplorasi potensinya sebagai sumber peptida yang memiliki karakteristik bioaktif sebagai bahan aditif pakan (Susanto, dkk., 2018).

2.5 Hidrolisat Protein

Hidrolisat protein merupakan produk yang dihasilkan dari penguraian protein menjadi peptida dan asam amino melalui proses hidrolisis. Hidrolisis protein dapat dilakukan dengan metode enzimatis (dengan enzim penghidrolisis) dan kimiawi (dengan asam atau basa). Hidrolisis secara enzimatis lebih menguntungkan, karena lebih efisien, murah serta terhindar dari kerusakan produk yang bersifat nonhidrolitik (Johnson *et al*, 1974).

Menurut Kim dan Wijieskara (2010), Hidrolisat protein memiliki berbagai manfaat yang signifikan dalam bidang pangan, kesehatan, dan industri. Berikut adalah beberapa manfaat utama dari hidrolisat protein:

1. Sumber Nutrisi yang Baik

Hidrolisat protein mengandung asam amino esensial yang lengkap, sehingga dapat berfungsi sebagai sumber nutrisi yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan individu. Ini sangat penting dalam intervensi gizi, terutama untuk mengatasi masalah seperti stunting pada anak-anak.

2. Meningkatkan Ketahanan Terhadap Stres

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hidrolisat protein ikan, misalnya, telah terbukti meningkatkan ketahanan ikan dan udang terhadap stres lingkungan. Suplementasi hidrolisat ini dapat memperbaiki sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan kemampuan hewan akuatik dalam menghadapi kondisi stres seperti tingginya kadar amonia.

3. Sifat Bioaktif

Hidrolisat protein mengandung peptida bioaktif yang memiliki sifat antioksidan, antibakteri, dan antihipertensi. Ini menjadikannya sebagai bahan tambahan yang potensial dalam produk pangan fungsional dan suplemen kesehatan.

4. Alternatif untuk Antibiotik

Dengan sifat antimikrobanya, hidrolisat protein dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik dalam pakan hewan. Ini membantu mengurangi ketergantungan pada obat-obatan kimia dan meningkatkan kesehatan hewan secara keseluruhan.

5. Aplikasi dalam Pangan Fungsional

Hidrolisat protein dapat digunakan untuk memperkaya nilai gizi produk makanan dan dikombinasikan dengan bahan lain untuk menciptakan pangan fungsional yang lebih sehat. Contohnya, hidrolisat dari kepala udang dapat ditambahkan ke dalam biskuit untuk meningkatkan kandungan proteinnya.

6. Keamanan dan Toleransi

Hidrolisat protein dinilai aman untuk dikonsumsi dan memiliki efek toksisitas yang lebih rendah dibandingkan dengan beberapa obat. Produk ini juga lebih mudah dicerna dan tidak menyebabkan alergi pada sebagian besar orang. Secara keseluruhan, hidrolisat protein menawarkan banyak manfaat baik dalam konteks nutrisi maupun kesehatan, menjadikannya pilihan menarik untuk pengembangan produk pangan dan suplemen kesehatan.

Enzim penghidrolisis yang biasa digunakan adalah enzim protease yang mana enzim ini dapat berasal dari hewan, tanaman maupun mikroba. Pepsin dan kemotripsin merupakan enzim protease yang berasal dari hewan, pronase dan pascalase 560 merupakan enzim protease yang berasal dari mikroba, sedangkan enzim protease yang berasal dari tanaman antara lain enzim bromelin, papain dan ficin (Ariyani dkk., 2003).

2.6 Kadar Protein

Protein adalah suatu senyawa yang tersusun atas rantai panjang polimer asam amino yang membentuk rantai polipeptida (Winarno, 2008). Protein tersebut disusun oleh asam-asam amino esensial yang kompleks (Astiana dkk, 2015; Puglisi and Fernandez, 2022). Protein berfungsi pembangun struktur utama dalam sel, enzim dalam membran, hormon dan alat pembawa. Dilihat dari sisi nutrisi, protein merupakan sumber energi dan asam amino, yang penting untuk pertumbuhan dan perbaikan sel (LaPelusa and Kaushik, 2022).

Peningkatan kadar protein berkaitan dengan perubahan jumlah struktur ikatan asam amino yang menyusun protein kolagen. Peningkatan konsentrasi menyebabkan semakin banyak ikatan asam amino yang terpecah sehingga semakin banyak protein yang larut pada saat dilakukan proses ekstraksi. Tingginya jumlah protein yang larut menyebabkan kadar protein dalam hidrolisat juga cenderung meningkat. Hal ini disebabkan karena dilakukannya pemanasan sebanyak tiga kali yaitu penonaktifan enzim, proses ekstraksi, dan pengeringan dalam oven (Simanjorang dkk., 2012).

2.7 Kadar Lemak

Lemak adalah senyawa ester non-polar yang tidak larut dalam air, yang dihasilkan oleh tanaman dan hewan (Varah, 2020). Lemak disusun oleh atom utama karbon (C), hydrogen (H) dan oksigen (O), tetapi mengandung jumlah hydrogen lebih banyak dan oksigen lebih sedikit dibandingkan karbohidrat (Kusnandar, 2010). Lemak merupakan salah satu komponen utama yang terdapat dalam bahan pangan selain karbohidrat dan protein (Jaceob dkk., 2012).

Kadar lemak merupakan komponen yang berpengaruh terhadap perubahan mutu produk pangan selama proses penyimpanan (Jaziri dkk., 2019). Kerusakan lemak biasanya dipengaruhi oleh proses oksidasi yang dapat mengakibatkan ketengikan. Kandungan lemak berpengaruh terhadap mutu hidrolisat selama masa penyimpanan. Karena kerusakan lemak berhubungan dengan mutu dan dapat merusak nilai gizi serta penyimpangan rasa dan bau (Prihatiningsih dkk., 2014).

Rahmawati dan Nurjanah (2020) menyatakan bahwa hidrolisat tulang dan cakar ayam dengan hidrolisis enzim papain memperoleh nilai kadar lemak sebesar

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2,65%-2,96%. Tingginya kadar lemak disebabkan oleh tingginya konsentrasi NaOH yang digunakan dalam perendaman cakar ayam sehingga terjadi *exsuction* lemak dalam sel dan meningkatkan kadar lemaknya (Jaziri dkk., 2019).

2.8 Kadar Air

Kadar air merupakan karakteristik yang sangat berpengaruh terhadap bahan makanan, terutama terhadap penampakan, tekstur dan cita rasa makanan (Ramli dkk., 2019). Kadar air yang tinggi mengakibatkan bakteri, kapang dan khamir mudah tumbuh, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 2008).

Kadar air sangat penting dalam industri pangan untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi. Semakin tinggi kadar air suatu bahan pangan, akan semakin besar kemungkinan kerusakannya baik sebagai akibat aktivitas biologis internal (metabolisme) maupun masuknya mikroba perusak. (Daud, 2019). Kadar air merupakan salah satu alasan dalam pengolahan bahan makanan dan sangat mempengaruhi mutu bahan pangan (Aventi, 2015).

Menurut Yenrina (2015) penetapan kadar air merupakan salah satu cara untuk mengukur banyaknya air yang terdapat di dalam bahan pangan. Metode pengeringan dengan metode oven ini berprinsip pada pengukuran kehilangan berat akibat menguapnya air dari bahan yang dikeringkan pada suhu sekitar 100°C. Metode ini digunakan untuk seluruh bahan pangan, kecuali jika produk tersebut mengandung komponen-komponen yang mudah menguap atau jika produk tersebut akan mengalami dekomposisi pada pemanasan 100°C.

2.9 Kadar Abu

Kadar abu merupakan residu anorganik dari pembakaran bahan-bahan organik dan biasanya komponen-komponen tersebut terdiri dari kalsium, natrium, besi, magnesium dan mangan. Abu yang terbentuk berwarna putih abu-abu, berpartikel halus dan mudah dilarutkan dan umumnya kadar abu tergantung dari jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan. (Fatimah, 1995). Komponen abu terdiri dari mineral-mineral seperti kalsium, kalium, fosfor, natrium dan tembaga (Nurjanah *et al*, 2023).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Abu merupakan zat anorganik yang didapatkan dari hasil sisa pembakaran suatu bahan organik yang terdapat pada bahan pangan (Pertiwi dkk. 2018). Penentuan kadar abu merupakan salah satu cara untuk mengetahui kemurnian suatu bahan (Iqbal, dkk., 2015).

2.10 Rendemen

Rendemen merupakan salah satu parameter umum dan sangat penting dalam menilai keefektivitasan suatu produk hidrolisat protein, dimulai dari tahap demineralisasi, liming, ekstraksi, hingga pengeringan. Menurut Fasya dkk. (2018) Nilai rendemen merupakan salah satu parameter terpenting yang perlu dipertimbangkan untuk dapat diaplikasikan dalam skala industri. Nilai rendemen dapat menggambarkan nilai ekonomis suatu bahan, semakin tinggi nilai rendemen maka semakin tinggi nilai ekonomisnya karena semakin tinggi jumlah yang dapat dimanfaatkan dari bahan tersebut (Ariyani dkk., 2003).

Rendemen yang nilainya tinggi menunjukkan banyaknya jumlah hidrolisat protein terekstraksi terhadap jumlah kolagen dalam suatu bahan. Semakin tinggi rendemen suatu produk hidrolisat protein dihasilkan maka semakin tinggi pula tingkat efektivitas suatu perlakuan tersebut (Kurniadi, 2009).

Rendemen menunjukkan seberapa efisien proses hidrolisis yang dilakukan. Semakin tinggi rendemen, semakin banyak protein yang berhasil diubah menjadi hidrolisat protein, sehingga proses tersebut dianggap efisien. Contohnya, dalam penelitian yang menggunakan enzim papain untuk hidrolisis protein kulit ayam, rendemen tertinggi mencapai 13,96% dengan kondisi optimal yaitu perendaman selama 10 hari dan suhu hidrolisis 90°C. Dengan demikian, rendemen hidrolisat protein memberikan informasi penting tentang kemurnian produk hasil hidrolisis serta efektivitas metode yang digunakan (Kurniadi, 2009).



III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pascapanen Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan UIN Suska Riau dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru pada bulan November 2024 - April 2025.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan dasar pembuatan hidrolisat protein adalah cakar ayam broiler yang berasal dari supermarket di Pekanbaru, air sulingan, larutan basa (NaOH) 10M, larutan HCL 1N dan enzim papain dari *latex carica papaya* (Sigma)®.

Alat yang digunakan dalam pembuatan hidrolisat protein cakar ayam pedaging (broiler) seperti toples, pisau, gunting, talenan, mangkuk, kertas saring, timbangan, gelas ukur, *beaker glass*, erlenmeyer, *waterbath*, tabung sentrifus, tanur, *homogenizer*, saringan, *freezer*, alat tulis, *stopwatch*, *soxhlet*, tabung reaksi, timbangan, cawan porselin, dan oven.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan (konsentrasi enzim papain) dan 4 ulangan. Perlakuan adalah konsentrasi enzim papain terdiri atas 4 level: 0% (A1, kontrol); 0,05% (A2); 0,1% (A3) dan 0,15% (A4). Proses hidrolisis untuk perlakuan A1-A4 dilakukan selama 6 jam pada suhu 50°C, dan pH 7,00.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan cakar ayam

Cakar ayam dibeli dari salah satu swalayan seberat 3000 gram, cakar tersebut lalu dibawa ke Laboratorium Pasca Panen, cakar ayam lalu dicuci dengan air galon dan bilas dengan akuades lalu ditiriskan. Penggilingan dilakukan dengan menggunakan *grinder* dengan 3 siklus, lalu cakar ayam yang sudah digiling

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 36 jam. Cakar ayam setelah kering lalu dihaluskan menggunakan blender dan lalu dibungkus dan dimasukkan ke dalam *freezer*.

3.4.2 Persiapan enzim papain

Enzim papain ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik, lalu enzim ditimbang sesuai dengan perlakuan yaitu A0 (kontrol): tidak menggunakan enzim, A1: 0,025 g, A2: 0,05 g, dan A3: 0,075 g, dan setelah ditimbang dimasukkan dalam wadah kedap udara.

3.4.3 Pembuatan hidrolisat

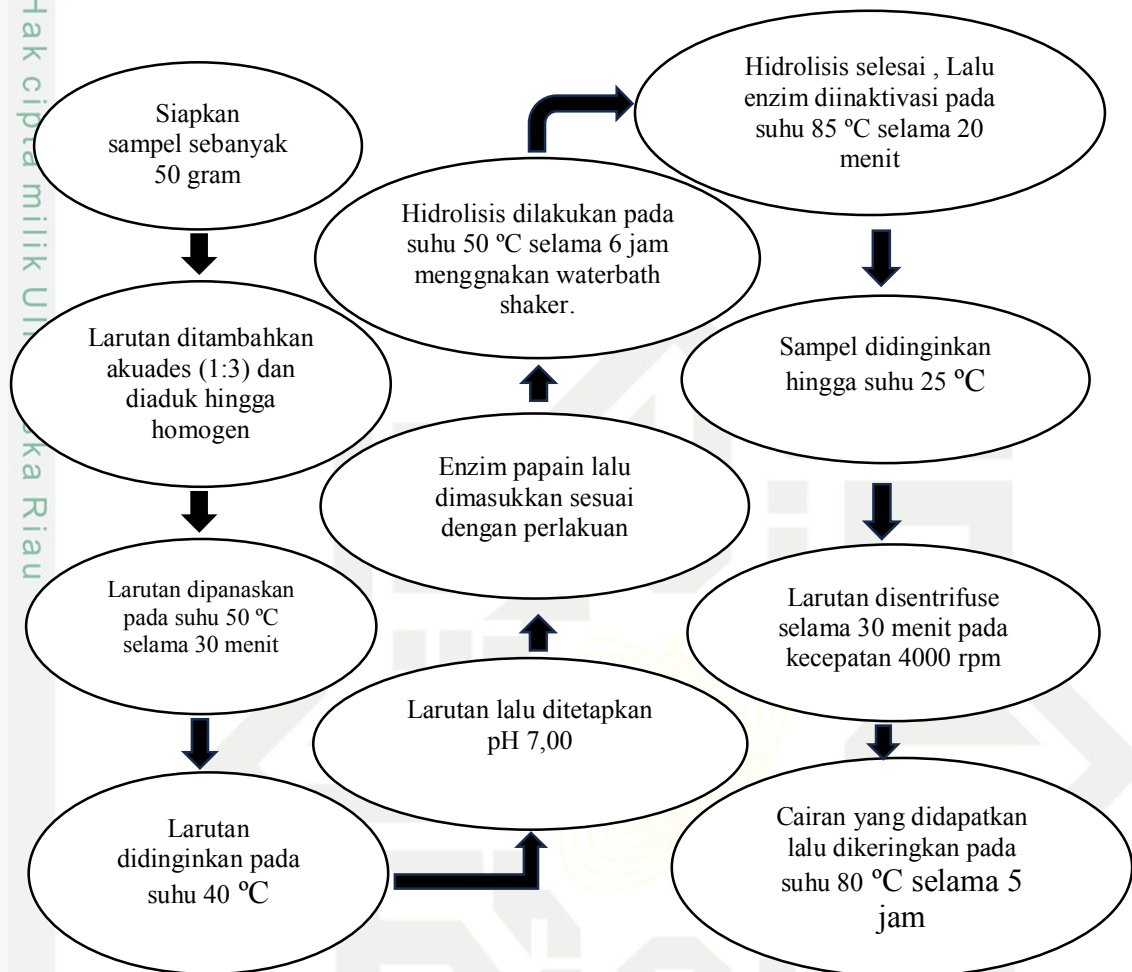
Pembuatan hidrolisat cakar ayam menggunakan enzim papain menurut Mirdhayati dkk. (2015). Pembuatan hidrolisat cakar ayam dilakukan yaitu dengan cara cakar ayam dicampur dengan akuades (1:3), kemudian diaduk hingga homogen (selama 30 detik) dan dipanaskan pada suhu 50 °C selama 30 menit, larutan cakar ayam kemudian didinginkan sampai suhu 40 °C dan ukur pH dan ditepatkan pada pH 7. Enzim papain ditambahkan dalam larutan tepung cakar ayam sesuai dengan perlakuan dan lanjutkan pada proses hidrolisis selama 6 jam dengan metode pH stat (Ditetapkan pH 7 pada larutan cakar ayam setiap 1 jam sekali). Proses inaktivasi enzim dilakukan dengan cara pemanasan larutan tepung cakar ayam pada suhu 85 °C selama 20 menit. Larutan cakar ayam lalu didinginkan sampai 25 °C, lalu dilanjutkan dengan sentrifugasi pada 4000 rpm selama 30 menit. Cairan hasil sentrifus diambil dan lalu dilanjutkan dengan proses pengeringan dengan *Food Dehydrator* pada suhu 80 °C selama 5 jam. Prosedur pembuatan hidrolisat ditunjukkan pada Gambar 1:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Gambar 3. 1 Prosedur pembuatan hidrolisat protein (Mirdhayati dkk., 2015).

3.5 Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan rendemen.

3.5.1 Analisis Kadar Protein Metode FOSS (FOSS ANALITYCAL, 2003a).

Sampel ditimbang 1g, dimasukkan ke dalam *digestion tubes straight*. Ditambahkan katalis (1,5 g K_2SO_4 dan 7,5 mg $MgSO_4$) sebanyak 2 buah dan larutan H_2SO_4 sebanyak 6 mL ke dalam *digestion tubes straight*. Sampel didestruksi dalam lemari asam pada suhu $425^{\circ}C$ selama 4 jam atau sampai cairan menjadi jernih (kehijauan). Sampel didinginkan, ditambahkan akuades 30 mL secara perlahan-lahan. Sampel dipindahkan ke dalam alat destilasi. Disiapkan *erlenmeyer* 25 mL yang berisi 25 mL larutan H_3BO_3 7 mL metilen red dan 10 mL

brom kresol green. Ujung tabung kondensor harus terendam di bawah larutan H_3BO_3 . Ditambahkan larutan NaOH 30 mL ke dalam *erlenmeyer*, kemudian didestilasi selama 5 menit. Tabung kondensor dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam *erlenmeyer* yang sama. Sampel dititrasasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda, dilakukan juga penetapan blanko. Kadar protein dihitung dengan rumus:

$$\%N = \frac{(\text{mL titran} - \text{mL Blanko}) \times \text{Normalitas HCl} \times 14,007}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ protein} = \% N \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan : faktor konversi untuk makanan ternak adalah 6,25.

3.5.2 Analisis Kadar Lemak (FOSS ANALITYCAL, 2003b).

Sampel ditimbang sebanyak 2 g (X), dimasukkan ke dalam timbel dan ditutup dengan kapas. Timbel yang berisi sampel dimasukkan/diletakkan pada *soxtex*, alat dihidupkan dan dipanaskan sampai suhu 135°C dan air dialirkan, timbel diletakkan pada *soxtec* pada posisi *rinsing*. *Soxtec* setelah sampai suhu 135°C lalu dimasukkan *aluminium cup* (yang sudah ditimbang beratnya, Z) dan berisi n-hexana 70 ml ke *soxtec*, lalu ditekan start dan jam, *soxtec* pada posisi *boiling*, dilakukan selama 20 menit. *Soxtec* ditekan pada posisi *rinsing* selama 40 menit, kemudian pada posisi *recovery* 10 menit, kran pada *soxtec* dengan posisi melintang. *Aluminium cup* dan lemak dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam pada suhu 135°C , lalu dimasukkan dalam desikator, setelah dingin dilakukan penimbangan (Y).

Penghitungan :

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{Y-Z}{X} \times 100\%$$

Keterangan : Y = Berat *aluminium cup* + lemak setelah dioven

Z = Berat *aluminium cup*

X = Berat sampel

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Syahrudin, S., & Syarif Kasim Riau University (2019). The Role of Islamic Education in Shaping Moral Character of Students.

Syahrudin, S., & Syarif Kasim Riau University (2019). The Role of Islamic Education in Shaping Moral Character of Students.

Syahrudin, S., & Syarif Kasim Riau University (2019). The Role of Islamic Education in Shaping Moral Character of Students.

Syahril Hidayat, Universitas Islam Sumatera Utara

Syahrudin, S., & Syarif Kasim Riau University (2019). The Role of Islamic Education in Shaping Moral Character of Students.

Syahrudin, S., & Syarif Kasim Riau University (2019). The Role of Islamic Education in Shaping Moral Character of Students.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3. **Sutan Syarif Kasim Riau**

3. **Sutan Syarif Kasim Riau**

3. **Sutan Syarif Kasim Riau**

3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian (kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan rendemen) yang diperoleh diolah secara statistik dengan menggunakan analisis ragam menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor dan 4 ulangan.

Model matematis rancangan menurut Steel dan Torrie (1991) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu_i + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = 1, 2, 3, dan 4

j = 1, 2, 3, dan 4

Apabila hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) 1% (Steel dan Torrie, 1991). Tabel analisis sidik ragam disajikan pada Tabel 3.1. berikut ini:

Tabel 3. 1 Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t -1	JKP	KTP	KTP/KTG	—	—
Galat	t (r - 1)	JKG	KTG	—	—	—
Total	t.r - 1	JKT	—	—	—	—

Keterangan:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{y^2}{t.r}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum (Y_{ij})^2 - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP Kuadrat Tengah}$$

$$\text{Perlakuan (KTP)} = \text{JKP} / \text{dbP Kuadrat Tengah}$$

$$\text{Galat (KTG)} = \text{JKG} / \text{dbG}$$

$$\text{Fhit A} = \text{KTP} / \text{KTG}$$

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Konsentrasi enzim papain 0,05%, 0,10% dan 0,15% dalam pembuatan hidrolisat cakar ayam mampu meningkatkan kadar protein dan rendemen.
2. Konsentrasi enzim papain 0,05%, 0,10% dan 0,15% belum mampu menurunkan kadar lemak, kadar air dan kadar abu hidrolisat cakar ayam.
3. Perlakuan terbaik pada penelitian ini diperoleh pada konsentrasi enzim papain 0,05% berdasarkan peningkatan kadar protein dan rendemen hidrolisat cakar ayam.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada hidrolisat cakar ayam karena hidrolisat yang dihasilkan dari proses hidrolisis dengan enzim papain berpotensi sebagai bahan pangan fungsional sehingga perlu dilakukan penelitian lanjut untuk mengetahui profil asam amino dan pengujian antioksidan, antihipertensi dan antiinflamasi asal protein hewani.

DAFTAR PUSTAKA

- Adwyah, R., S. K. Khotiffah., Wahyudinur dan F. Puspitasari. 2020. Pengaruh Lama Pemasakan Terhadap Kadar Protein, Lemak, Profil Asam Amino, dan Asam Lemak Tepung Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(2). 286-294.
- Almeida, P. F., J. C. C. Santana and F. A. Calarge. 2013. Production of a Product Similar to Gelatin from Chicken Feet Collagen. *Eng. Agric., Jaboticabal*. 33 (6). 1289-1300. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162013000600021>.
- Amiza, M. A., W. M. Shima., W. M. N. Hayati and N. M. Juhaida. 2015. Optimization of Gelatin Extraction Conditions from Cobia (*Rachycentron Canadum*) Skin and its Physicochemical Characteristics as Compared to Bovine Gelatin. *International Food Research Journal*. 22(1). 213-214. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.02.026>.
- Amoo, I. A., O. T. Adebayo, and A. O. Oyeleye. 2006. Chemical Evaluation of Winged Beans (*Psophocarus tetragonolabus*), Pitanga Cherries (*Eugenia uniflora*) and Orchid Fruit (*Orchid fruit myristica*). *African. J. food Agr. Nutr. Dvlpmnt*. 6(2). 1- 12. <https://doi.org/10.4314/ajfand.v6i2.71734>.
- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Broiler*. Seri Beternak Sendiri. Lembaga Satu Gunung Budi : Bogor.
- Annisa, S., Y. S. Darmanto dan A. Ulfa. 2017. Pengaruh Perbedaan Spesies Ikan Terhadap Hidrolisat Protein Ikan Dengan Penambahan Enzim Papain. *Saintek Perikanan*. 13(1). 24-30.
- Aniqoh, M. 2017. Pengaruh Pemberian Enzim Papain Kasar (Crude Papain) dan Lama Fermentasi terhadap Kualitas Kecap Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- AOAC, 1993. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- AOAC, 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. 18th ed, Gaithersburg.
- Ariyani, F., M. Saleh., Tazwir., and N. Hak. 2003. Optimasi Proses Produksi Hidrolisat Protein Ikan dari Mujahir (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 9(5). 11-21. <https://doi.org/10.15578/jppi.9.5.2003.11-21>.
- Astiana I., Nurjanah., Suwandi, R., Suryani, A.A, dan Hidayat, T. 2015. Pengaruh penggorengan belut sawah (*Monopterus albus*) terhadap komposisi asam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- amino, asam lemak, kolesterol dan mineral. *Depik Vol.* 4(1): 49-57.
- Ayenti. 2015. Penelitian Pengukuran Kadar Air Buah. *Seminar Nasional Cendekiawan* 2015. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman.12–27.
- Azizah, N., A. L. D. Mahfudz dan D. Sunarti. 2017. Kadar Lemak dan Protein Karkas Ayam Broiler Akibat Penggunaan Tepung Limbah Wortel (*Daucus carota L.*) dalam Ransum. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 12(4) : 389-396. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.12.4.389-396>.
- Badan Pusat Statistik. 2025. Populasi Ayam Ras Pedaging Menurut Provinsi (Ton) pada Publikasi Peternakan dalam Angka Tahun 2024. Diakses Tanggal 20 Februari 2025. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/12/20/522e07b24c7bbeb1c19b0a4e/peternakan-dalam-angka-2024.html>
- Badan Pusat Statistik. 2025. Produksi daging Ayam Ras Pedaging Menurut Provinsi (Ton) pada Publikasi Peternakan dalam Angka Tahun 2024. Diakses Tanggal 20 Februari 2025. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/12/20/522e07b24c7bbeb1c19b0a4e/peternakan-dalam-angka2024.html>.
- Baehaki, A., L. S. Dwita dan A. R. Rizky. 2015. Hidrolisis Protein Ikan Patin Menggunakan Enzim Papain dan Aktivitas Anti Oksidan Hidrolisatnya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 18(3). 108-117. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2015.18.3.230>.
- Balti, R., M. Jridi., A. Sila., N. Souissi., N. N. Arroume., D. Guillochon and M. Nasri. 2011. Extraction and Functional Properties of Gelatine From The Skin of Cuttlefish (*Sepia officinalis*) Using Smooth Hound Crude Acid Proteaseaided Process. *Food Hydrocolloids*. 25(5): 943-950. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2010.09.005>.
- Bhaskar, N., T. Benila., C. Radha dan R. G. Lalitha. 2008. Optimization of enzymatic hydrolysis of visceral waste proteins of Catla (*Catla catla*) for preparing protein hydrolysate using a commercial protease. *J. Bioresource Technology*. 99(2). 335–343. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2006.12.015>.
- Cahyono, E., R. Rahmatu., S. Ndobe dan A. Mantung. 2018. Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Tulang Tuna pada Berbagai Konsentrasi Enzim Papain. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 7(2):148-153.
- Daud, A., Suriati dan Nuzulyanti. 2019. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Jurnal Online Politeknik Pertanian Negeri Pengkajene Kepulauan*. 2(24). 11-16. <https://doi.org/10.51978/JLPP.V24I2.79>.
- Deviarni, I. M., N. Nur'aenah dan E. Fitriyani. 2021. Sifat Kimiawi Hidrolisat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Protein Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Galung Tropika*. 10(1). 91-97. DOI: <http://dx.doi.org/10.31850/jgt.v10i1.717>.

Epi, S.W., N. Dedi dan A. Hilda. 2019. Pembuatan hidrolisat protein hati ayam pedaging (Broiler) dan uji aktivitas antioksidannya. *Scientia Jurnal Farmasi dan Kesehatan*. 9(1). 101-108. <http://dx.doi.org/10.36434/scientia.v9i1.195>.

Fasya, A., S. Amalia., M. Imamudin., R. Putri Nugraha., N. Ni'mah dan D. Yuliani. 2018. Optimasi Produksi Gelatin Halal dari Tulang Ayam Broiler (*Gallus Domesticus*) dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Klorida (HCl). *Indonesia Journal of Halal*. 1(2).102-108. <https://doi.org/10.14710/halal.v1i2.3665>.

Fitasari, E. 2012. Penggunaan Enzim Papain dalam Pakan Terhadap Karakteristik Usus dan Penampilan Produksi Ayam Pedaging. *Buana Sains*.12(1). 7-16.

García, M. C. M., M. L. Torre., Marina and F. Laborda. 2020. Composition and characterization of protein concentrates obtained from poultry by-products. *Journal of Food Engineering*. 2(68). 109-118. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2019.109637>.

Hanifah, A. 2010. *Taksonomi Ayam*. Fakultas Pertanian Jurusan Peternakan.UNS. Surakarta.

He, R., A. T. Girgih., S. A. Malomo., X. R. Ju and R. E. Aluko. 2013. Antioxidant activities of enzymatic rapeseed protein hydrolysates and the membrane ultrafiltration fractions. *Journal of Functional Foods*. 5(1). 219-227. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2012.10.008>.

Huda, W. N., W. Atmaka dan E. Nurhartadi. 2013. Kajian karakteristik fisik dan kimia gelatin ekstrak tulang kaki ayam (*Galus galus bankiva*) dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(3): 70- 75.

Iqbal, M., C. Anam dan A. Ridwan. 2015. Optimasi Rendemen dan Kekuatan Gel Gelatin Ekstrak Tulang Ikan Lele Dumbo (*Gallus gallus bankiva*) dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam. *Jurnal Teknosains Pangan*. 4(4). 70-75.

Ismi, K dan N. Herdyati. 2024. Pengaruh Penambahan Enzim Papain dari Kulit Pepaya Varietas Berbeda Terhadap Rendemen dan Kualitas Vco. *Journal of Chemistry UNESA*. 13(1). 14-21.

Jamaluddin, A. 2019. Strategi Pengembangan Usaha Peternakan Ayam Pedaging (Broiler) di Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*. 4(2). 78-87. <https://doi.org/10.32503/fillia.v4i2.656>.

Jacob. M., Agoes. and Lingga, L. A. B. 2012. Karakteristik Protein dan Asam Amino Daging Rajungan (*Portunus pelagicus*) Akibat Pengukusan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*.15(2). 156-163.

Jaziri, A. A., H. Muyasyaroh dan M. Firdaus. 2019. Karakteristik Fisikokimia Gelatin Kulit Ikan Ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) dengan Pra-perlakuan Konsentrasi Asam Sitrat. *Buana Sains*. 19(1):1-16.

Johnson, A. H and M. S. Peterson. (1974). *Encyclopedia of Food Technology*. Volume II. Westport: The AVI Publ.Co. Inc.

Kim, S. K., and I. Wijesekara. (2010). Development and biological activities of marine-derived bioactive peptides: A review. *Journal of Functional Foods*. 2(1). 1–9.

Kirk, R. E dan D. F. Othmer DF. 1953. *Encyclopedia of Chemical Technology*. New York : The Interscience Publ. Inc.11(22).

Kumalasari, D. S., V. Suwita dan H. Setyaji. 2020. Karakteristik Gelatin Kulit Kaki Ayam dengan Perlakuan Tingkat Konsentrasi Asam Klorida. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*. 2(2). 15- 19. [https:// doi.org/ 10.35308/jtpp.v2i2.2832](https://doi.org/10.35308/jtpp.v2i2.2832).

Kusnandar, F. 2010. *Mengenal Sifat Fungsional Protein*. Bogor: Departemen Ilmu Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor.

Kusnandar F, 2011. *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta.

Kusumadjaja, A.P dan R. P. Dewi. 2005. Penentuan Kondisi Optimum Enzim Papain dari Pepaya Burung Varietas Jawa (*Carica papaya*). *Indonesian Journal of Chemistry*. 5(2). 147-151. <https://doi.org/10.22146/ijc.21822>.

Lin, Y. J., G. W. Le., J. Y. Wang., Y. X. Li., Y. H. Shi and J. Sun. 2011. Antioxidative Peptides Derived from Enzyme Hydrolysis of Bone Collagen After Microwave Assisted Acid Pre-Treatment and Nitrogen Protection. *International Journal of Molecular Sciences*. 11(11). 4297–4308. [https:// doi.org/10.3390/ijms11114297](https://doi.org/10.3390/ijms11114297).

Liu, D. C., Y. K. Lin and M. T. Chen. 2012. Optimum Condition of Extracting Collagen from Chicken Feet and its Characetristics. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 14(11). 1638-1644. [https:// doi.org/ 10.5713/ajas.2001.1638](https://doi.org/10.5713/ajas.2001.1638).

Liu, D. C., Y. K. Lin and M. T. Chen . Optimum condition of extracting collagen from chicken feet and its characteristic. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 1638-44.

Marwah. 2018. *Kajian Karakteristik Gelatin dari Tulang Kaki Ayam dan Kulit Babi*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan Menggunakan FTIR. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar. Makassar.

- Mirdhayati, I., J. Hermanianto., C. H. Wijaya dan D. Sajuti. 2015. Karakterisasi Peptida Inhibitor Angiotensin Converting Enzyme (ACE) Hidrolisat Daging Kambing Kacang (*Capra aegagrus hircus* Linn) dalam Potensinya sebagai Ingredien Pangan Fungsional. *Skripsi*. IPB. Bogor.
- Miskiyah., K.S. Sasmitaloka., K. Emil., Juniawati dan B. Agus. 2020. Karakteristik Mutu Gelatin Ceker Ayam sebagai Alternatif Gelatin Halal. *Jurnal Standardisasi*. 22(3). 239- 244. [https:// doi.org/ 10.31153/js.v22i3.850](https://doi.org/10.31153/js.v22i3.850).
- Misliyah., K. S. Sasmitaloka dan B. Agus. 2022. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Terhadap Arakteristik Gelatin Ceker Ayam. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 16(2). 179-185. DOI 10.21107/agrointek.v16i2.11846.
- Naiola, E. dan N. Widhyastuti. 2002. Isolasi, Seleksi dan Optimasi Produksi Protease dari Beberapa Isolat Bakteri. *Berita Biologi*. 6(3). 467-473.
- Nurhayati, N., M. Mappiratu dan M. Musafira. 2018. Pembuatan Konsentrat Protein Dari Biji Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dan Analisis Profil Asam Amino. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*. 4(1). 24–32. [https://doi.org /10.22487/kovalen.2018.v4.i1.10180](https://doi.org/10.22487/kovalen.2018.v4.i1.10180).
- Nurjanah., R. Suwandi., E. N. Aisyah and T. Hidayat. 2023. Changes in mineral content and vitamin A of cobia (*Rachycentron canadum*) due to the steaming process. *IOP Conf. Ser: Earth Environ. Sci*. 11(37). 1-7. [https://doi.org /10.1088/1755-1315/1137/1/012032](https://doi.org/10.1088/1755-1315/1137/1/012032).
- Nurmalela, M., H. H. Hizbullah., E. Karnia., E. Kusumaningtyas and Y. Ochiai. 2020. Characterization and Antioxidant Activity of Collagen, Gelatin, and the Derived Peptides from Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) Skin. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*. 18(2). 98-112. DOI: [https://doi.org /10.3390/md18020098](https://doi.org/10.3390/md18020098).
- Oktaviani, I., F. Perdana dan A.Y. Nasution. 2017. Perbandingan Sifat Gelatin yang Berasal dari Kulit Ikan Patin (*Pangasius hypothalamus*) dan Gelatin yang Berasal dari Kulit Ikan Komersil. *Journal Of Pharmacy and Science*. 1(1).1-8. [https://doi.org /10.36341/jops.v1i1.368](https://doi.org/10.36341/jops.v1i1.368).
- Permata., Deivy dan Andhika. 2016. Aktivitas Proteolitik Papain Kasar Getah Buah Pepaya dengan berbagai Metode Pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 20(2). 58- 64.
- Pratiwi, M., Y. Atma., A. Z. Mustopa, dan R. Maisarah. 2018. Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin dari Tulang Ikan Patin dengan Prep-Treatment Asam Sitrat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 7(2). 83-90. <https://doi.org/10.17728/jatp.2470>.

Poedjiadi, A. 2006. Dasar-dasar Biokimia. UI-Press. Jakarta.

Prayudi, A dan H. Suhrawardan. 2022. Potensi Hidrolisat Protein Ikan Sebagai Penambah Nutrisi Pada Produk Minuman Susu. *Prosiding*. Politeknik Ahli Usaha Perikanan. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.12016>.

Prihatiningsih, D., N. M. Puspawati dan J. Sibarani. 2014. Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin yang diekstrak dari Kulit Ayam dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Lama Ekstraksi. *Cakra Kimia*. 2(1):31-45.

Purwasih, R, dan W. E. Rahayu. 2018. Potensi tepung ceker dan leher ayaun sebagai food ingredient dan sumber pangan fungsional. *Jurnal ilmiah dan Teknologi Rekayasa* 1(2):124-132.

Purwasih, R., W. E. Rahayu. 2020. Potensi Tepung Ceker dan Leher Ayam sebagai Food Ingredient dan Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*. 1(2). 124-132. <http://dx.doi.org/10.31962/jiitr.v1i2.56>

Purwitasari, A., Y. Hendrawan dan R. Yulianingsih. 2014. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Fisik Kimia dalam Pembuatan Konsentrat Protein Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) *sweet*). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 2(1). 42–53.

Puspawati, N. M., P. P. Dewi., N. W. Bogoriani dan N. K. Ariati. 2020. Produksi Hidrolisat Protein Antioksidan Melalui Hidrolisis Enzimatis Protein Kulit Ayam Broiler dengan Enzim Papain. *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*. 14 (2). 206-212. <http://dx.doi.org/10.24843/JCHEM.2020.v14.i02.p16>.

Rahmawati dan S. Nurjanah. 2020. Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain terhadap Mutu Gelatin Bubuk dari Tulang dan Cakar Ayam. *Jurnal Konversi*. 9(1). 39-51. <https://doi.org/10.24853/konversi.9.1.14>.

Ramadhan, M. 2019. Pengaruh pH Dan Lama Hidrolisis Terhadap Karakteristik Hidrolisat Protein Limbah Ikan Makarel (*Scomber Japonicus*). *Thesis*. Universitas Brawijaya.

Ramlah, S., dan Yumas, M. 2017. Pengaruh Formulasi dan Asal Biji Kakao Fermentasi Terhadap Mutu dan Cita Rasa *Dark Chocolate*. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 12(1):58-75.

Rosida, D. F., U. Sarofa dan R. C. Dewi. 2015. Karakteristik Fisiko Kimia Sosis Ayam dengan Penggunaan Konsentrat Protein Biji Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala*) sebagai Emulsifier. *Jurnal Teknologi Pangan*. 9(1). 19–27. <https://doi.org/10.33005/jtp.v9i1.465>.

Rasbawati dan J. Rauf. 2018. Kadar Protein Tepung Ceker Ayam Dan Tingkat Kesukaan Biskuit Dengan Substitusi Tepung Ceker. *Jurnal Galung Tropika*. 7(2). 15-25. DOI: <https://doi.org/10.31850/jgt.v7i2.252>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Salamah, E., T. Nurhayati dan I. R. Widadi. 2011. Pembuatan dan karakterisasi hidrolisat protein dari ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) menggunakan enzim papain. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 15(1). 9-16
- Saleh, E. 2004. *Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Program Studi Produksi Ternak. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Santana, J. C. C., R. B. Gardim., P. F. Almeida., G. B. Borini., A. P. B. Quispe., S. A. V. Llanos., J. A. Heredia., S. Zamuner., F. M. C. Gamarra., T. M. B. Farias., L. L. Ho and F. T. Berssaneti. 2020. Valorization of Chicken Feet By-Product of the Poultry Industri: High Qualities of Gelatin and Biofilm from Extraction of Collagen. *Polymers*. 12(3). 529-550. <https://doi.org/10.3390/polym12030529>.
- Saputra, W. Y., N. Suthama., and L. D. Mahfudz. 2013. Pemberian Kombinasi Pakan *Double Step Down* dan Asam Sitrat Sebagai Upaya Peningkatan Efisiensi Usaha Peternakan Broiler. *Jurnal Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 10(1). 34-40.
- Selvakumar, P., T. C. Ling., A. D. Covington and A. Lyddiatt. 2012. Enzymatic hydrolysis of bovine hide and recovery of collagen hydrolysate in aqueous two-phase systems. *Separation Technology & Purification*. (89): 282–287. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2012.01.046>.
- Silaban, T. F., L. Santoso dan Suparmono. 2012. Dalam Peningkatan Kerja Filter Air untuk Menurunkan Konsentrasi Amonia pada Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1(1). 47-56.
- Simanjorang, E., N. Kurniati dan Z. Hasan. 2012. Pengaruh Penggunaan Enzim Papain Dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Karakteristik Kimia Kecap Tutut. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4). 209-220.
- Situmorang, N. A., I. D. Mahfudz dan Atmomarson. 2013. Pengaruh Pemberian Tepung Rumpun Laut (*Gracia verrucosa*) dalam Ransum Terhadap Efisiensi Penggunaan Protein Ayam Broiler. *Animal Agricultural Journal*. 2(2). 49-56.
- Soda, F.N., Agustini R. 2013. Pengaruh Penambahan Ion Logam K⁺ terhadap Aktivitas Enzim Papain. *UNESA Journal of Chemistry*. 2(2). 29-40. <https://doi.org/10.26740/ujc.v2n2.p0%25p>.
- Suhartono, M. T. 1992. *Protease*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sulasi, S., Hastuti dan Subandiyono. 2018. Pengaruh Enzim Papain dan Probiotik



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pada Pakan Buatan terhadap Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Ikan mas. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. 2(1). 1-10. <https://doi.org/10.14710/sat.v2i1.2448>.

Suryati., Z. A. Nasrul., Meriatna dan Suryani. 2015. Pembuatan dan Karakterisasi Gelatin dari Ceker Ayam dengan Proses Hidrolisis. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 4(2). 66-79. <https://doi.org/10.29103/jtku.v4i2.74>.

Susanto, E., D. Rosyidi dan L.R. Eka. 2018. Optimasi Aktivitas Antioksidan Peptida Aktif dari Ceker Ayam Melalui Hidrolisis Enzim Papain. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 13(1). 14-26. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jitek.2018.013.01.2>.

Susanty, A dan I. Kusumaningrum. 2021. Pengaruh Waktu Hidrolisis Terhadap Karakteristik Hidrolisat Protein Ikan Toman (*Channa Micropeltes*) Asal Das Kalimantan Timur. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 15(2). 463-475.

Taufik, M. 2011. *Kajian Potensi Kulit Kaki Ayam Broiler sebagai Bahan Baku Gelatin dan Aplikasinya dalam Edible Film Antibakteri*. Disertasi. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Umam, A, R dan M. P. Putra. 2023. Pengaruh Konsentrasi Papain Pada Pembuatan Hidrolisat Protein Insang dan Arborescent Lele Terhadap Aktivitas Antibakterinya pada Bakteri Pembentuk Histamin. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Varah, M. A. 2020. Analisa Kadar Bilangan Peroksida Pada Berbagai Macam Minyak Jelantah Penjual Gorengan. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surabaya.Surabaya

Widyastuti, E, S., L. E. Radiati., I. Thohari., M. E. Sawitri dan K. U. Al Awwaly. 2011. Kajian Suhu dan pH Hidrolisis Enzimatik dengan Papain Amobil Terhadap pH, Total Gula dan Warna Kecap Cakar Ayam. *Jurnal Ternak Tropika*. 12(1). 63-71.

Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. M Brio Press: Bogor.

Yang, J. I., Y. H. Hsin., J. C. Yuh and J. C. Chau. 2008. Characteristic and antioxidant activity of retorted gelatin hydrolysates from cobia (*Rachycentron canadum*) skin. *Food Chemistry*. 1(110). 128-136. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.01.072>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Kadar Protein

Kons.Enzim	Ulangan				Total	Rataan	Skor Stdev
	1	2	3	4			
0	68,45	47,79	57,60	72,31	246,17	61,54	9,59
0,05	86,31	87,36	71,61	80,01	325,31	81,32	6,27
0,1	78,61	78,26	81,06	80,71	318,65	79,66	1,23
0,15	79,66	70,21	66,35	66,00	282,24	70,56	5,50
					1172,38	293,09	22,61

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(Y_{...})^2}{t \cdot r} \\
 &= \frac{(1172,38)^2}{16} \\
 &= 85\,905,52
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ijk})^2 - FK \\
 &= (68,45)^2 + (47,79)^2 + (57,60)^2 + (72,31)^2 + \dots + (66,00)^2 - 85\,905,52 \\
 &= 87\,561,54 - 85\,905,52 \\
 &= 1656,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(246,17^2 + 325,31^2 + 318,65^2 + 282,24^2)}{4} - 85\,905,52 \\
 &= 86\,908,27 - 85\,905,52 \\
 &= 1002,74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 1656,01 - 1002,74 \\
 &= 653,26
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP/dbP \\
 &= 1002,74/3 \\
 &= 334,24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTG &= JKG/dbG \\
 &= 653,26/12 \\
 &= 54,43
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{hitung} &= KTP/KTG \\
 &= 334,24/54,43 \\
 &= 6,13
 \end{aligned}$$

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	1002,74	334,24	6,13	3,49	5,95	**
Galat	12	653,26	54,43	-	-	-	
Total	15	1656,01	-	-			

Keterangan: ** = Berpengaruh Sangat nyata

Uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test* 5%)

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A1	A4	A3	A2
Rerata	61,54	70,56	79,66	81,32

$$Sx = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{54,43}{4}} = 3,68$$

P	SSR5%	LSR 5%	SSR1%	LSR1%
2	3,08	11,36	4,32	15,93
3	3,23	11,91	4,55	16,78
4	3,33	12,28	4,68	17,26

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR5%	LSR1%	Ket
A1 - A4	9,01	11,36	15,93	ns
A1 - A3	18,12	11,91	16,78	**
A1 - A2	19,78	12,28	17,26	**
A4 - A3	9,1	11,36	15,93	ns
A4 - A2	10,76	11,91	16,78	ns
A3 - A2	1,66	12,28	17,26	ns

Keterangan: **= berpengaruh sangat nyata

* = berpengaruh nyata

Ns= tidak berpengaruh nyata

Superskrip

Perlakuan	A1	A4	A3	A2
Superskrip	a	ab	b	b
	A1 ^a	A4 ^{ab}	A3 ^b	A2 ^b

Lampiran 2. Kadar Lemak

Kons.Enzim	Ulangan				Total	Rataan	Skor Stdev
	1	2	3	4			
0	5,00	7,50	5,00	5,00	22,50	5,62	1,08
0,05	5,00	5,00	5,00	5,00	20,00	5,00	0
0,1	5,00	5,00	5,00	7,00	22,00	5,50	0,86
0,15	5,00	2,50	5,00	5,00	17,50	4,37	1,08
					82,00	20,50	3,03

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t \cdot r}$$

$$= \frac{(82,00)^2}{16}$$

$$= 420,25$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (5,00)^2 + (7,50)^2 + (5,00)^2 + (5,00)^2 + \dots + (5,00)^2 - 420,25$$

$$= 436,50 - 420,25$$

$$= 16,25$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(22,50^2 + 20,00^2 + 22,00^2 + 17,50^2)}{4} - 420,25$$

$$= 424,12 - 420,25$$

$$= 3,87$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 16,25 - 3,87$$

$$= 12,37$$

$$KTP = JKP/dbP$$

$$= 3,87/3$$

$$= 1,29$$

$$KTG = JKG/dbG$$

$$= 12,37/12$$

$$= 1,03$$

$$F_{hitung} = KTP/KTG$$

$$= 1,29/1,03$$

$$= 1,25$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	3,87	1,29	1,25	3,49	5,95	ns
Galat	12	12,37	1,03	-	-		
Total	15	16,25	-	-			

Keterangan: ns = Tidak berpengaruh nyata

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Kadar air

Kons.Enzim	Ulangan			Total	Rataan	Skor Stdev
	1	2	3			
0	18,75	16,66	16,66	52,08	17,36	0,98
0,05	17,96	16,66	-	34,63	17,31	0,65
0,1	15,66	27,40	23,33	66,40	22,13	4,86
0,15	20,00	11,36	-	31,36	15,68	4,31
				184,48	72,49	10,81

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(Y_{...})^2}{t \cdot r} \\
 &= \frac{(184,48)^2}{10} \\
 &= 3403,41
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ijk})^2 - FK \\
 &= (18,75)^2 + (16,66)^2 + (16,66)^2 + (17,96)^2 + \dots + (11,36)^2 - 3403,41 \\
 &= 3577,55 - 3403,41 \\
 &= 174,13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= ((52,08)^2 + (66,40)^2 / 3) + ((34,63)^2 + (31,36)^2 / 2) - 3403,41 \\
 &= ((2712,68) + (4408,96) / 3) + ((1199,47) + (983,86) / 2) - 3403,41 \\
 &= ((7121,64 / 3) + (2183,34 / 2) - 3403,41 \\
 &= (2373,88 + 1091,67) - 3403,41 \\
 &= 3465,55 - 3403,41 \\
 &= 62,13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 174,13 - 62,13 \\
 &= 112,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP / dbP \\
 &= 62,13 / 3 \\
 &= 20,71
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTG &= JKG / dbG \\
 &= 112,00 / 6 \\
 &= 18,66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{hitung} &= KTP / KTG \\
 &= 20,71 / 18,66 \\
 &= 1,10
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	62,13	20,71	1,10	4,76	9,78	ns
Galat	6	112,00	18,66	-	-		
Total	9	174,13	-	-			

Keterangan: ns = Tidak berpengaruh nyata

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Lampiran 4. Kadar Abu

Kons.Enzim	Ulangan				Total	Rataan	Skor Stdev
	1	2	3	4			
0	6,25	3,22	6,66	6,66	22,80	5,70	1,43
0,05	3,33	3,33	3,33	6,66	16,66	4,16	1,44
0,1	3,33	3,33	3,33	3,33	13,33	3,33	0
0,15	6,66	3,33	6,66	6,66	23,33	5,83	1,44
					76,14	19,03	4,32

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t \cdot r}$$

$$= \frac{(76,14)^2}{16}$$

$$= 362,35$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (6,25)^2 + (3,22)^2 + (6,66)^2 + (6,66)^2 + \dots + (6,66)^2 - 362,35$$

$$= 405,02 - 362,35$$

$$= 42,67$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(22,80^2 + 16,66^2 + 13,33^2 + 23,33^2)}{4} - 362,35$$

$$= 380,06 - 362,35$$

$$= 17,71$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 42,67 - 17,71$$

$$= 24,96$$

$$KTP = JKP/dbP$$

$$= 17,71/3$$

$$= 5,90$$

$$KTG = JKG/dbG$$

$$= 24,96/12$$

$$= 2,08$$

$$F_{hitung} = KTP/KTG$$

$$= 5,90/2,08$$

$$= 2,83$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	17,71	5,90	2,83	3,49	5,95	ns
Galat	12	24,96	2,08	-	-		
Total	15	42,67	-	-			

Keterangan: ns = Tidak berpengaruh nyata

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 5. Kadar Rendemen

Kons. Enzim	Ulangan				Total	Rataan	Skor Stdev
	1	2	3	4			
0	6,97	7,56	9,17	5,114	28,83	7,20	1,45
0,05	17,51	17,43	13,68	17,328	65,95	16,48	1,62
0,1	19,88	22,85	21,22	18,3498	82,32	20,58	1,66
0,15	20,53	21,56	22,6	19,1518	83,87	20,96	1,28
					260,98	65,24	6,02

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t \cdot r}$$

$$= \frac{(260,98)^2}{16}$$

$$= 4257,18$$

$$JKT = \sum (Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (6,97)^2 + (7,56)^2 + (9,17)^2 + (5,11)^2 + \dots + (19,15)^2 - 4257,18$$

$$= 4785,05 - 4257,18$$

$$= 527,86$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(28,83^2 + 65,95^2 + 82,32^2 + 83,87^2)}{4} - 4257,18$$

$$= 4748,45 - 4257,18$$

$$= 491,26$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 527,86 - 491,26$$

$$= 36,60$$

$$KTP = JKP/dbP$$

$$= 491,26/3$$

$$= 163,75$$

$$KTG = JKG/dbG$$

$$= 36,60/12$$

$$= 3,05$$

$$F_{hitung} = KTP/KTG$$

$$= 163,75/3,05$$

$$= 53,68$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

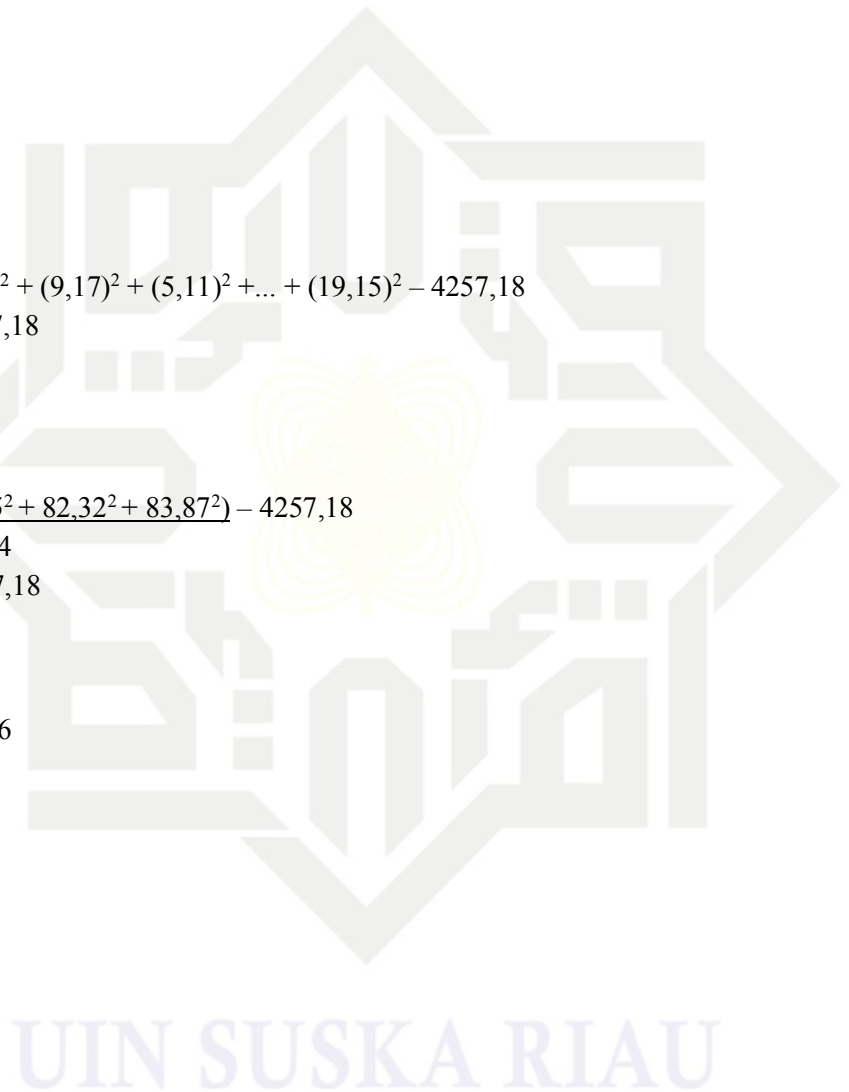
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Ket
					5%	1%	
Perlakuan	3	491,26	163,75	53,68	3,49	5,95	**
Galat	12	36,60	3,05	-	-	-	
Total	15	527,86	-	-			

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata

Uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test* 5%)

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	A1	A2	A3	A4
Rerata	7,20	16,48	20,58	20,98

$$Sx = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{3,05}{4}} = 0,87$$

P	SSR5%	LSR 5%	SSR1%	LSR1%
2	3,08	2,68	4,32	3,77
3	3,23	2,82	4,55	3,97
4	3,33	2,90	4,68	4,08

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR5%	LSR1%	Ket
A1 – A2	9,28	2,68	3,77	**
A1 - A3	13,37	2,82	3,97	**
A1 – A4	13,77	2,90	4,08	**
A2 - A3	4,09	2,68	3,77	**
A2 – A4	14,49	2,82	3,97	**
A3 – A4	0,40	2,90	4,08	ns

Keterangan: **= berpengaruh sangat nyata

*= berpengaruh nyata

Ns= tidak berpengaruh nyata

Superskrip

Perlakuan	A1	A2	A3	A4
Superskrip	a	b	c	c
	A1 ^a	A2 ^b	A3 ^c	A4 ^c

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

1. Persiapan Bahan Baku



Pengambilan Cakar



Pembersihan cakar ayam



Penimbangan cakar ayam

2. Pembuatan Hidrolisat Protein dari Cakar Ayam Broiler



Penggilingan cakar ayam



Hasil Penggilingan Cakar ayam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Cakar ayam di Oven pada Suhu 55°C



Hasil Pengeringan Cakar Ayam



Cakar ayam kering lalu dihaluskan



Penimbangan Tepung cakar ayam



Pencampuran cakar ayam dan akuades



Penghomogenan larutan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Larutan dipanaskan dan digoyang (hidrolisis) selama 1 jam(dilakukan sebanyak 6 kali)



Cek pH larutan dan ditepatkan 7 (dilakukan sebanyak 7 kali)



Larutan didinginkan dan dimasukkan kedalam tabung sentrifus



Larutan disentrifus dengan kecepatan 4000 rpm selama 30 menit



Hasil Sentrifus 4000rpm 30 menit



Air dipisahkan dengan endapan



Cairan dipindahkan untuk pengeringan



Pengeringan food dehydrator pada Suhu 80°C Selama 8 jam



Hasil pengeringan cairan hidrolisat



Penimbangan hidrolisat cakar ayam



Hasil hidrolisat cakar ayam broiler

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.