

# **AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI HIDROLISAT DAGING AYAM LOKAL IPB D1 DENGAN ENZIM PROTEINASE K**

**QORINA ALIFIYA**



**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



*@Hak cipta milik IPB University*

IPB University



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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## **PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Hidrolisat Daging Ayam Lokal IPB D1 dengan Proteinase K” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

*Qorina Alifiya*  
D1501231032

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RINGKASAN

QORINA ALIFIYA. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Hidrolisat Daging Ayam Lokal IPB D1 dengan Proteinase K. Dibimbing oleh CAHYO BUDIMAN, ZAKIAH WULANDARI, IRMA ISNAFIA ARIEF.

Protein adalah nutrisi esensial penting bagi tubuh manusia yang berperan dalam pertumbuhan, pemeliharaan, dan fungsi tubuh. Peptida merupakan bagian dari protein, berperan signifikan dalam kesehatan manusia dan potensial sebagai suplemen pangan, bahan kosmetik, serta obat-obatan. Hidrolisis enzimatis adalah metode umum untuk memproduksi peptida, memberikan kendali lebih baik terhadap pembentukan peptida dengan sifat tertentu. Proteinase K dipilih karena spesifisitas substrat yang luas, stabilitas pH yang baik, dan aktivitas hidrolisis yang tinggi. Enzim ini tersedia secara komersial dan efektif menghidrolisis protein dalam daging. Penelitian ini memfokuskan pada daging ayam, khususnya ayam IPB D1 yang dikembangkan oleh IPB University dan diakui Kementerian Pertanian RI. Ayam IPB D1 dikenal memiliki keragaman genetik hasil persilangan antar rumpun.

Ayam IPB D1 mengandung protein sarkoplasmik, miofibril, dan stroma/jaringan ikat yang menentukan kualitas dan sifat fungsional daging. Berbagai pengolahan daging ayam IPB D1, seperti ayam ungkep, ayam geprek, bakso ayam, dan abon ayam, masih terbatas pada produk pangan primer. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengembangkan metode pengolahan inovatif, termasuk hidrolisis enzimatis, guna memanfaatkan potensi peptida bioaktif dari daging ayam IPB D1 dalam aplikasi pangan, farmasi, dan nutrasetika.

Sampel dada ayam IPB D1 diperoleh dari Sinar Harapan Farm, Sukabumi. Penyembelihan dilakukan pada ayam umur 4 bulan dengan perkiraan berat badan 1,3 hingga 1,4 kg. Ekstraksi akan dilakukan untuk memisahkan fraksi miofibril dan sarkoplasmik berdasarkan kelarutannya. Analisis konsentrasi protein dilakukan sebagai acuan perhitungan kebutuhan hidrolisis enzimatis menggunakan proteinase K. Hasil terbaik kemudian akan difiltrasi dengan  $cut-off \leq 3$  kDa untuk menghasilkan peptida rantai pendek. Identifikasi komposisi protein dan peptida dilakukan melalui analisis SDS-PAGE dan profil asam amino. Aktivitas bioaktif diukur melalui uji antioksidan serta antibakteri untuk mengevaluasi potensi bioaktif dari hidrolisat ayam IPB D1.

Penggunaan proteinase K dalam proses hidrolisis daging ayam IPB D1 optimal pada konsentrasi 2,5 dan 5 U mL<sup>-1</sup> dengan durasi inkubasi selama 6 jam. Analisis profil protein yang dihasilkan mengindikasikan bahwa protein yang terdapat pada dada ayam IPB D1 terbagi menjadi fraksi sarkoplasmik dan miofibril. Peptida bioaktif yang berasal dari daging ayam IPB D1 menunjukkan potensi sebagai agen antioksidan dan antibakteri. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fraksi sarkoplasmik menunjukkan tingkat aktivitas inhibisi yang lebih tinggi daripada miofibril setelah melalui proses hidrolisis. Selain itu, aktivitas antibakteri dari peptida bioaktif pada kedua fraksi, baik sarkoplasmik maupun miofibril, menunjukkan efek yang signifikan terhadap bakteri Gram negatif.

Kata kunci: ayam IPB D1, asam amino, hidrolisis, peptida bioaktif, proteinase K

## SUMMARY

QORINA ALIFIYA. Exploring the Antioxidant and Antibacterial Properties of Proteinase K Hydrolyzed IPB D1 Local Chicken Meat. Supervised by CAHYO BUDIMAN, ZAKIAH WULANDARI, IRMA ISNAFIA ARIEF.

Protein is an essential nutrient important for the human body, playing a role in growth, maintenance, and overall bodily functions. Hydrolysis peptide bonds of the proteins leads to releasing of shorter fragment of protein composing by fewer number of amino acids, which so co-called as peptides. In some cases, hydrolysis also may produce free amino acids. Interestingly, some peptides produced from hydrolysis of proteins were reported to exhibit beneficial biological activities. These peptides are known as bioactive peptide. A common method for producing bioactive peptides is through enzymatic hydrolysis utilizing proteases. Among many proteases, proteinase K is widely used due to its broad substrate specificity, good pH stability, and high hydrolysis activity.

Chicken muscle is widely used to produce bioactive peptides as it has high content of proteins in three groups of sarcoplasmic, myofibrillar and stromal/connective tissue. While many studies were conducted to produce bioactive peptides from chicken muscle, studies on Indonesian local chicken remains limited. Recently, a new breed of Indonesian local chicken, IPB D1, was developed by IPB University and recognized by the Indonesian Ministry of Agriculture. IPB D1 chicken is known for its variety of genetic. The unique genetic properties of this chicken should promise unique sequence of proteins in its muscle which lead to possibility of unique bioactive peptides. This study is therefore aimed to investigate the antioxidant properties of IPB D1 chicken muscle through hydrolysis by proteinase K.

IPB D1 chicken muscle, sourced from Sinar Harapan Farm, Sukabumi, were used to study optimal hydrolysis conditions using Proteinase K. Chickens, slaughtered at 4 months old with a weight of 1,3–1,4 kg, underwent protein extraction to separate the myofibrillar and sarcoplasmic fractions based on solubility. The hydrolysis process was optimized at  $2.5 \text{ U mL}^{-1}$  for the sarcoplasmic fraction and  $5 \text{ U mL}^{-1}$  for the myofibril fraction, with a 6-hour incubation. The resulting hydrolysates, rich in essential amino acids like leucine, lysine, and tryptophan, were analyzed using SDS-PAGE and amino acid profiling. Further, antioxidant and antibacterial tests revealed significant bioactive potential, with the sarcoplasmic fraction showing higher DPPH inhibition, and both fractions inhibiting Gram-negative bacterial growth. These findings highlight the potential of IPB D1 chicken hydrolysates as a source of bioactive peptides for functional food development.

**Keywords:** amino acid, bioactive peptide, hydrolysis, IPB D1 chicken, proteinase K

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024<sup>1</sup>  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



*@Hak cipta milik IPB University*

IPB University



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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

# **AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI HIDROLISAT DAGING AYAM LOKAL IPB DI DENGAN ENZIM PROTEINASE K**

**QORINA ALIFIYA**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister pada  
Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan

**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**





@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:  
1 Dr. Ir. Salundik, M.Si.

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





*@Hak cipta milik IPB University*

IPB University



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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**Judul Tesis** : Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Hidrolisat Daging Ayam Lokal IPB D1 dengan Enzim Proteinase K  
**Nama** : Qorina Alifiya  
**NIM** : D1501231032

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

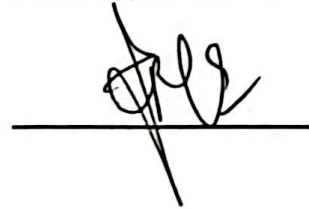
**Pembimbing 1:**  
Dr. Cahyo Budiman, S.Pt., M.Eng.



**Pembimbing 2:**  
Dr. Zakiah Wulandari, S.TP, M.Si.



**Pembimbing 3:**  
Prof. Dr. Irma Isnafia Arief, S.Pt, M.Si.



Diketahui oleh

**Ketua Program Studi:**  
Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Sc.  
NIP 19591212 198603 1 004



**Dekan Fakultas Peternakan:**  
Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc.Agr.  
NIP 19670506 199103 1 001



**Tanggal Ujian:**  
(16 Agustus 2024)

**Tanggal Lulus:**

## PRAKATA

Puji syukur selalu panjatkan kehadirat Allah Subhanaahu wa Ta'ala atas segala nikmat dan karunia-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Berkat rahmat dan pertolongan Allah, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Hidrolisat Daging Ayam Lokal IPB D1 dengan Enzim Proteinase K” dengan tujuan memberikan tambahan informasi terhadap potensi peptida bioaktif pada ayam IPB D1 untuk pemanfaatan berkelanjutan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing tesis Dr. Cahyo Budiman, S.Pt., M.Eng. selaku pembimbing utama serta Dr. Zakiah Wulandari, S.TP, M.Si. dan Prof. Dr. Irma Isnafia Arief, S.Pt, M.Si. selaku pembimbing anggota yang telah banyak memberi saran, mendukung, dan membimbing selama proses penulisan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada penguji luar komisi pembimbing yaitu Dr. Ir. Salundik, M.Si. Di samping itu, apresiasi tinggi penulis sampaikan kepada Devi Murtini S.Pt, MAFH selaku Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) Laboratorium beserta staf yang telah mendampingi penulis selama penelitian.

Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Dirjen DIKTI yang telah memberikan hibah riset Penelitian Fundamental Reguler (PFR) dengan judul “Karakterisasi Peptida Bioaktif dari Daging dan Telur Ayam Lokal IPB D1 untuk Meningkatkan Kesehatan dan Mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (18828/IT.D10/PT.01.03/P/B/2023) serta Prof. Dr. Cece Sumantri, M.Sc. sebagai peneliti utama pemuliaan ayam IPB D1. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Oyo, Holiyah Nofita, dan Abdullah Ibrahim Asyidiqi selaku keluarga penulis atas dukungan, doa, kasih sayangnya serta kesempatan untuk berkuliah di IPB University. Terima kasih untuk tidak pernah membatasi penulis dalam setiap langkahnya. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Galih Tridarna Poetra, Ssi. yang telah bersedia berbagi ilmu dan berdiskusi selama penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan untuk Tim Peptida Bioaktif Ayam IPB D1 yaitu Rahayu Laras Dewi S.Pt, Fadella Haqqi Seutia S.Pt, Teuku Muhammad Alfiansyah, S.Pt., Nova Dwi Aryanti, S.Pt., Aldi Faristia, S.Pt., Niken Andira, S.Pt., dan Rifqi Hafidz Ash Shiddiq, S.Pt. Teman-teman Akreditasi THT 2023 Dias Yudiantara Yaslan S.Pt., Meta Andhini Noor S.Pt., dan Dian Permata Sari S.Pt. Tak lupa rekan Lantai 4, Venanda Eka Wahyuni S.Pt., Iis Erlina S.Pt. serta rekan-rekan Sinergi 56 untuk kebersamaanya selama bangku perkuliahan.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dari semua pihak yang membantu dalam penulisan tesis ini. Penulis menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penulisan tesis ini. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan serta bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

*Qorina Alifiya*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1 Ayam IPB D1	4
2.2 Fraksi Sarkoplasmik dan Fraksi Miofibril	4
2.3 Enzimatik Hidrolisis	5
2.4 Peptida Bioaktif	5
2.5 Antioksidan	6
2.6 Antibakteri	6
<b>III METODE</b>	<b>7</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	7
3.4 Rancangan Penelitian dan Analisis Data	11
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>12</b>
4.1 Konsentrasi Protein Ayam IPB D1	12
4.2 Derajat Hidrolisis dan Filtrat Hidrolisat Protein Ayam IPB D1	13
4.3 Pola Degradasi Protein Ayam IPB D1	15
4.4 Profil Asam Amino Protein Ayam IPB D1	18
4.5 Aktivitas Antioksidan Hidrolisat Protein Ayam IPB D1	20
4.6 Aktivitas Antibakteri Hidrolisat Protein Ayam IPB D1	22
<b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>26</b>
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	39

*Hak Cipta milik IPB University*

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 IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.