

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI ASAM AMINO MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* DENGAN HIDROLISIS TRIPSIN DAN ASAM

FATMAWATI



PROGRAM STUDI BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024



@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.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Isolasi dan Identifikasi Asam Amino Maggot *Black Soldier Fly* dengan Hidrolisis Tripsin dan Asam” 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

Fatmawati
NIM G8501211004



RINGKASAN

FATMAWATI. Isolasi dan Identifikasi Asam Amino Maggot *Black Soldier Fly* dengan Hidrolisis Tripsin dan Asam. Dibimbing oleh DIMAS ANDRIANTO, MEGA SAFITHRI, dan RINI MADYASTUTI PURWONO.

Ketahanan pangan dan keberlanjutan sumber daya alam saat ini menjadi perhatian serius skala global, terutama dalam konteks kebutuhan pakan ternak yang menjadi faktor kunci dalam keberhasilan produksi pada sektor peternakan dan perikanan. Ketersediaan bahan baku pakan yang berkualitas dan bernutrisi bagi ternak menjadi tantangan besar di tengah jumlah permintaan dan harga yang terus meningkat. Berbagai upaya untuk menemukan solusi yang efisien telah dilakukan, salah satunya dengan memanfaatkan serangga sebagai alternatif bahan baku pakan ternak. Maggot atau larva dari lalat tentara hitam *Black Soldier Fly* (BSF) (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu komoditas serangga yang melimpah di alam, dengan banyak potensi diantaranya sebagai pengurai sampah organik, pupuk, serta sebagai sumber protein dan berbagai asam amino yang dibutuhkan oleh hewan ternak. Maggot dianggap telah memenuhi kriteria yang dibutuhkan untuk pakan ternak, mulai dari kandungan nutrisi, ketersediaan, harga yang terjangkau dan potensi manfaat yang berkelanjutan untuk lingkungan dan manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kandungan asam amino dari maggot BSF dengan menggunakan metode hidrolisis yang berbeda, yaitu secara kimiawi dan enzimatik. Analisis yang dilakukan mencakup identifikasi kandungan nutrisi maggot BSF melalui analisis proksimat, dilanjutkan dengan ekstraksi protein, isolasi asam amino dengan hidrolisis tripsin dan HCl, serta identifikasi asam amino menggunakan instrumen *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa maggot BSF yang digunakan dalam studi ini mengandung 29,36% protein yang cukup untuk memenuhi kebutuhan protein pada ternak seperti unggas dan ruminansia. Proses ekstraksi dan hidrolisis memecah protein menjadi asam amino yang dapat terdeteksi oleh instrumen HPLC. Hidrolisis menggunakan tripsin pada suhu 37°C selama 2 jam inkubasi menghasilkan asam amino dengan asam glutamat (1,54 mg/g) pada konsentrasi yang paling melimpah, diikuti oleh serin (0,86 mg/g) dan asam aspartat (0,75 mg/g). Hidrolisis menggunakan HCl 6M pada suhu 110°C selama 5 jam proses hidrolisis menghasilkan asam amino dengan konsentrasi tertinggi yaitu asam glutamat (10 mg/g), diikuti oleh leusin (8,1 mg/g) dan asam aspartat (7,5 mg/g). Kesimpulannya, asam amino berhasil diisolasi dari maggot *Black Soldier Fly* dengan konsentrasi total tertinggi diperoleh dari proses hidrolisis asam (HCl 6 M), yaitu sebesar 74,2 mg/g maggot. Keragaman asam amino yang dimiliki oleh maggot *Black Soldier Fly* diantaranya adalah asam amino yang dibutuhkan oleh hewan ternak seperti asam glutamat, asam aspartat, lisin, metionin, arginin, leusin dan treonin.

Kata kunci: asam amino, HPLC, maggot BSF, protein, tripsin

SUMMARY

FATMAWATI. Isolation and Identification of Amino Acids from *Black Soldier Fly* Maggot with Trypsin and Acid Hydrolysis Method. Supervised by DIMAS ANDRIANTO, MEGA SAFITHRI, and RINI MADYASTUTI PURWONO.

Food security and the sustainability of natural resources had become a serious global concern, especially in the context of feed requirements, which were considered a key factor in the success of production in the livestock and fisheries sectors. The availability of high-quality and nutritious feed raw materials for livestock had become a significant challenge amid increasing demand and prices. Various efforts had been made to find efficient solutions, one of which involved utilizing insects as an alternative feed ingredient. Maggots, or larvae of the Black Soldier Fly (BSF) (*Hermetia illucens*), were one of the insect commodities abundant in nature, with numerous potentials including as organic waste decomposers, fertilizers, and sources of protein and various amino acids needed by livestock. Maggots were considered to meet the criteria needed for animal feed, including nutritional content, availability, affordability, and the potential for sustainable benefits for the environment and humans.

This study aimed to isolate and identify the amino acid content of BSF maggots using different hydrolysis methods, namely chemical and enzymatic methods. The analysis included identifying the nutritional content of BSF maggots through proximate analysis, followed by protein extraction, amino acid isolation through trypsin and HCl hydrolysis, and amino acid identification using High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) instruments. The results of the study showed that the BSF maggots used in this study contained 29.36% protein, which was sufficient to meet the protein needs of livestock such as poultry and ruminants. The extraction and hydrolysis process broke down the protein into amino acids that could be detected by the HPLC instrument. Hydrolysis using trypsin at 37°C for 2 hours of incubation resulted in amino acids with glutamic acid (1.54 mg/g) being the most abundant, followed by serine (0.86 mg/g) and aspartic acid (0.75 mg/g). Hydrolysis using 6M HCl at 110°C for 5 hours resulted in amino acids with the highest concentration, namely glutamic acid (10 mg/g), followed by leucine (8.1 mg/g) and aspartic acid (7.5 mg/g). In conclusion, amino acids were successfully isolated from Black Soldier Fly maggots, with the highest total concentration obtained from the acid hydrolysis process (6M HCl), amounting to 74.2 mg/g of maggots. The diversity of amino acids possessed by Black Soldier Fly maggots included amino acids needed by livestock, such as glutamic acid, aspartic acid, lysine, methionine, arginine, leucine, and threonine.

Keywords: amino acid, BSF maggot, HPLC, protein, trypsin



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
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.

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI ASAM AMINO MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* DENGAN HIDROLISIS TRIPSIN DAN ASAM

FATMAWATI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Biokimia

**PROGRAM STUDI BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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.

Judul Tesis : Isolasi dan Identifikasi Asam Amino Maggot *Black Soldier Fly* dengan Hidrolisis Tripsin dan Asam

Nama : Fatmawati
NIM : G8501211004

Disetujui oleh

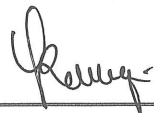
Pembimbing 1:
Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.



Pembimbing 3:
Dr. Rini Madyastuti Purwono, Apt., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Syamsul Falah, S.Hut., M.Si.
NIP 197005032005011001



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam :
Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si.
NIP 197807232007011001




Tanggal Ujian: 21 Agustus 2024

Tanggal Lulus:



IPB University

IPB University
— Bogor Indonesia —

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah dengan judul “Isolasi dan Identifikasi Asam Amino Maggot *Black Soldier Fly* dengan Hidrolisis Tripsin dan Asam” dapat diselesaikan dengan baik.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Dimas Andrianto, S.Si., M.Si. sebagai pembimbing I, Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si. sebagai pembimbing II dan Dr. Rini Madyastuti Purwono Apt., M.Si. sebagai pembimbing III yang telah memberikan banyak arahan dan saran dalam penyusunan karya ilmiah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Republik Indonesia yang telah memfasilitasi pendanaan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua, keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan dan doa terbaiknya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Fatmawati



IPB University

IPB University
— Bogor Indonesia —

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Maggot <i>Black Soldier Fly</i>	4
2.2 Asam Amino dalam Bahan Baku Pakan	6
2.3 Hidrolisis Asam	7
2.4 Hidrolisis Tripsin	9
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	11
IV HASIL	14
4.1 Kandungan Nutrisi Maggot BSF	14
4.2 Kandungan Asam Amino Maggot BSF	14
V PEMBAHASAN	16
VI SIMPULAN DAN SARAN	21
6.1 Simpulan	21
6.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	35



DAFTAR TABEL

1	Pemanfaatan asam amino pada bahan pakan ternak	7
2	Kandungan nutrisi ekstrak maggot	14
3	Kandungan asam amino maggot BSF	15
4	Perbandingan kandungan asam amino esensial maggot BSF dengan sumber protein lain	18

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi larva, pupa dan lalat dewasa	4
2	Siklus hidup lalat BSF	5
3	Reaksi hidrolisis protein menggunakan larutan HCl	8
4	Mekanisme hidrolisis protein dengan tripsin	10

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alur penelitian	31
2	Luas area puncak asam amino maggot BSF	32
3	Konsentrasi asam amino maggot BSF	32
4	Dokumentasi hidrolisis asam	34