

EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI FISIKOKIMIA FIBROIN *Attacus atlas* BERDASARKAN PROFIL KOMPOSISI PROTEIN, GUGUS FUNGSIONAL, DAN MORFOLOGI PERMUKAAN

MUHAMMAD RIVAL DANI PURBA



DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@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 SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Ekstraksi dan Karakterisasi Fisikokimia Fibroin *Attacus atlas* Berdasarkan Profil Komposisi Protein, Gugus Fungsional, dan Morfologi Permukaan” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juni 2026

Muhammad Rival Dani
D3401221042



@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;

ABSTRAK

MUHAMMAD RIVAL DANI PURBA. Ekstraksi dan Karakterisasi Fisikokimia Fibroin *Attacus atlas* Berdasarkan Profil Komposisi Protein, Gugus Fungsional, dan Morfologi Permukaan. Dibimbing oleh CAHYO BUDIMAN dan YUNI CAHYA ENDRAWATI.

Fibroin dari ulat sutra liar *Attacus atlas* berpotensi tinggi sebagai biomaterial namun masih terbatas informasi karakterisasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi dan mengkarakterisasi fibroin *Attacus atlas* melalui analisis komposisi asam amino, profil protein, gugus fungsional, dan morfologi struktural. Fibroin diekstraksi melalui *degumming* dua siklus menggunakan NaOH 0,24 N pada 79,3°C, dilarutkan dengan Ca(NO₃)₂-metanol pada 70°C selama 2 jam, kemudian dianalisis menggunakan metode Lowry, SDS-PAGE, HPLC, FTIR, dan Cryo-HRSEM. Hasil menunjukkan rendemen ekstraksi 82,67 ± 5,03%, konsentrasi protein 13,10 mg mL⁻¹, dengan dominasi asam amino glisin (42,12%) dan alanin (25,37%). FTIR mengkonfirmasi dominasi struktur β-sheet antiparalel pada pita Amida I 1623,43 cm⁻¹. Morfologi fibroin bersifat semi-kristalin dengan arsitektur makropori terbuka berdasarkan pengamatan Cryo-HRSEM. Karakteristik fibroin *Attacus atlas* menunjukkan potensi sebagai biomaterial fungsional untuk aplikasi rekayasa jaringan dan sistem penghantaran obat

Kata kunci: asam amino, *Attacus atlas*, biomaterial, ekstraksi fibroin, karakterisasi fisikokimia

ABSTRACT

MUHAMMAD RIVAL DANI PURBA Extraction and Physicochemical Characterization of *Attacus atlas* Fibroin Based on Protein Composition Profile, Functional Groups, and Surface Morphology. Supervised by CAHYO BUDIMAN and YUNI CAHYA ENDRAWATI.

Wild silkworm fibroin from *Attacus atlas* has considerable potential as a biomaterial, but its characteristics remain insufficiently studied. This study aimed to extract and characterize *Attacus atlas* fibroin through analyses of amino acid composition, protein profile, functional groups, and morphology. Fibroin was extracted using a two-cycle *degumming* process with sodium hydroxide and dissolved in a calcium nitrate-methanol solution. and subsequently characterized using the Lowry method, SDS-PAGE, HPLC, FTIR, and Cryo-HRSEM. The extracted fibroin showed a yield of 82.67 ± 5.03% and a protein concentration of 13.01 mg mL⁻¹. Glycine (42.12%) and alanine (25.37%) were identified as the major amino acids. The fibroin was dominated by an antiparallel beta-sheet structure and exhibited a semi-crystalline morphology with an open macroporous architecture. These characteristics indicate that *Attacus atlas* fibroin has potential for applications in tissue engineering and drug delivery systems.

Keywords: amino acid, *Attacus atlas*, biomaterial, fibroin extraction, physicochemical characterization



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 2026
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.

EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI FISIKOKIMIA FIBROIN *Attacus atlas* BERDASARKAN PROFIL KOMPOSISI PROTEIN, GUGUS FUNGSIONAL, DAN MORFOLOGI PERMUKAAN

MUHAMMAD RIVAL DANI PURBA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Ternak

**DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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;

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Muladno, MSA
2. Verika Armansyah Mendofa, S.Pt., M.Si.
3. Shabrina Dyah Wibawanti, S.Pt., M.Si.



Judul Skripsi : Ekstraksi dan Karakterisasi Fisikokimia Fibroin *Attacus atlas*
Berdasarkan Profil Komposisi Protein, Gugus Fungsional, dan
Morfologi Permukaan

Nama : Muhammad Rival Dani Purba
NIM : D3401221042

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Cahyo Budiman, S.Pt., M.Eng.



Pembimbing 2:

Dr. Ir. Yuni Cahya Endrawati, S.Pt., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi
Pternakan

Dr. Muhamad Baihaqi, S.Pt., M.Sc.
NIP 198001292005011005



Tanggal Ujian
25 Juni 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2025 sampai bulan Juni 2026 ini ialah fibroin serat sutra *Attacus atlas*, dengan judul “Ekstraksi dan Karakterisasi Fisikokimia Fibroin *Attacus atlas* Berdasarkan Profil Komposisi Protein, Gugus Fungsional, dan Morfologi Permukaan”.

Terima kasih penulis ucapkan atas arahan dan dukungan seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini. Saya ucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Cahyo Budiman, S.Pt., M.Eng. dan Ibu Dr. Ir. Yuni Cahya Endrawati S.Pt., M.Si. selaku Komisi Pembimbing Skripsi yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan yang sangat penting. Ibu Dr. Astari Apriantini, S.Gz., M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingannya selama menjadi mahasiswa di Fakultas Peternakan Program Studi Teknologi Hasil Ternak Terima kasih juga penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah berperan selama proses penulisan skripsi ini, yakni kepada Keluarga tercinta Ayah Aryanto Purba, Ibu Riana Rahima dan Adik Abrar Nazira Purba dan semua keluarga besar yang telah memberikan doa, dukungan moral dan semangat tiada henti dalam setiap langkah kehidupan penulis. Keluarga Besar iLaB BRIN Ibu Dr. Dewi Sondari M.Si., Ibu Dr. Firda Aulya Syamani, S.TP., M.Si., Bapak Ismadi, MT, Kakak Zelda Aldilah, Kakak Cinantya Aulia, Kakak Kinanti Agustin, Kelompok Riset Rekayasa Polisakarida, teman teman mahasiswa MBKM BRIN serta seluruh penghuni iLaB yang senantiasa kebersamai dan membantu selama berkegiatan di laboratorium dalam pelaksanaan dan pengambilan data penelitian. Teman-teman organisasi, kepanitiaan, KKN dan rekan magang sebagai sahabat yang menemani selama perkuliahan serta pasangan yang selalu menemani penulis selama proses tugas akhir. Seluruh rekan di Fakultas Peternakan terkhusus teman teman THT 59 yang telah membantu selama masa perkuliahan dan seluruh wadah bertumbuh dan berkembang penulis yang menjadi penyemangat dalam melalui kehidupan di kampus.

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

Bogor, Juni 2026

Muhammad Rival Dani Purba

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



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Analisis Data	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 <i>Degumming</i> ekstraksi fibroin <i>Attacus atlas</i>	10
3.1.1 Rendemen hasil <i>degumming</i> fibroin	10
3.1.2 Pelarutan serat fibroin <i>Attacus atlas</i>	11
3.2 Konsentrasi protein fibroin menggunakan metode Lowry	13
3.3 Berat molekul fibroin <i>Attacus atlas</i>	15
3.4 Analisis profil asam amino fibroin <i>Attacus atlas</i>	17
3.5 Analisis gugus fungsi fibroin menggunakan FTIR	20
3.6 Analisis morfologi permukaan fibroin dengan Cryo-HRSEM	22
IV SIMPULAN DAN SARAN	24
4.1 Simpulan	24
4.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	33



DAFTAR TABEL

1	Formulasi konsentrasi BSA kurva metode Lowry	8
2	Rendemen fibroin <i>Attacus atlas</i> hasil <i>degumming</i> menggunakan <i>Autoclav Hydrothermal</i>	10
3	Hasil pelarutan serat fibroin berdasarkan Suhu dan Waktu	11
4	Komposisi asam amino pada sampel fibroin <i>Attacus atlas</i>	18
5	Perhitungan rendemen dan tingkat penhilangan serat hasil <i>degumming</i> menggunakan autoclave hidrotermal	29
6	Data absorbansi dan konsentrasi protein fibroin hasil pengukuran pada panjang gelombang 650 nm	30
7	Hasil sumber spektrum FTIR	30

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian ekstraksi dan karakterisasi fibroin	6
2	Hasil pelarutan fibroin <i>Attacus atlas</i>	12
3	Kurva standar fibroin	13
4	Hasil ekspresi dan bobot molekul protein fibroin <i>Attacus atlas</i> dengan SDS PAGE <i>separating gel</i> 12% dan <i>stacking gel</i> 4%	16
5	Karakterisasi gugus fungsi dan struktur fibroin <i>Attacus atlas</i>	20
6	Morfologi permukaan <i>regenerated silk fibroin</i> dengan perbesaran (a) perbesaran 140, (b) perbesaran 1000, (c) perbesaran 10000 x menggunakan akselerasi elektron 5,00 kV	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	Tingkat penghilangan serat <i>Attacus atlas</i> setelah proses <i>degumming</i>	29
2	Data uji Lowry	30
3	Hasil sumber spektrum FTIR	30
4	Tahapan ekstraksi fibroin	31
5	Tahapan uji Lowry	32
6	Tahapan uji FTIR	32
7	Tahapan uji Cryo HRSEM	32