



OPTIMASI KUALITAS FIBROIN ULAT SUTRA *Samia cynthia ricini* MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* PADA PROSES *DEGUMMING*

ALYAA HANIFATUN NABILAH



**DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

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 “Optimasi Kualitas Fibroin Ulat Sutra *Samia cynthia ricini* menggunakan *Response Surface Methodology* pada Proses *Degumming*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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, Agustus 2024

Alyaa Hanifatun Nabilah
D3401201003

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.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

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

ALYAA HANIFATUN NABILAH. Optimasi Kualitas Fibroin Ulat Sutra *Samia cynthia ricini* menggunakan *Response Surface Methodology* pada Proses *Degumming*. Dibimbing oleh YUNI CAHYA ENDRAWATI dan FIRDA AULYA SYAMANI.

Kualitas protein fibroin pada ulat sutra *Samia cynthia ricini* berkaitan erat dengan suhu, waktu dan konsentrasi larutan yang digunakan pada saat *degumming*. Penelitian ini bertujuan menentukan kondisi proses *degumming* yang tepat untuk menghasilkan kualitas fibroin yang optimal menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM). Pada RSM, ordo pertama menghasilkan daerah optimum yang digunakan sebagai titik pusat pada ordo kedua untuk menentukan titik optimum yang diperoleh. Titik pusat yang digunakan berada pada suhu 70 °C, waktu 30 menit, dan konsentrasi pelarut Na₂CO₃ 0,04 N yang dirancang di *Central Composite Design* (CCD). Kualitas fibroin dianalisis menggunakan metode RSM pada program minitab menghasilkan kondisi proses *degumming* yang optimum pada suhu 67,7 °C, waktu 27,02 menit, dan konsentrasi larutan Na₂CO₃ 0,052 N dengan perolehan panjang serat sebesar 356,11 m, bobot serat sebesar 0,169 g, dan kekuatan tarik sebesar 682,143 MPa. Kondisi serat yang bersih dari serisin dan tidak adanya perubahan stuktur sekunder protein pada serat.

Kata kunci: *degumming*, fibroin, kualitas, *response surface methodology*, *Samia cynthia ricini*.

ABSTRACT

ALYAA HANIFATUN NABILAH. Quality Optimization of Silkworm Fibroin *Samia cynthia ricini* with *Response Surface Methodology* on *Degumming* Process. Supervised by YUNI CAHYA ENDRAWATI and FIRDA AULYA SYAMANI.

The quality of fibroin protein in silkworm *Samia cynthia ricini* is closely related to the temperature, time, and concentration of the solution used during *degumming*. This study aims to determine the optimum *degumming* process condition to produce optimal fibroin quality using *Response Surface Methodology* (RSM). In RSM, the first order will produces the optimum region used as the center point in the second order to determine the optimum point obtained. The center point used was at a temperature of 70 °C, time of 30 minutes, and a solvet concentration of 0,04 N Na₂CO₃ designed in *Central Composite Design* (CCD). The quality of fibroin analyzed using the RSM method in the minitab program resulted in an optimum *degumming* process condition at a temperature of 67,7 °C, time of 27,02 minutes, and Na₂CO₃ concentration of 0,052 N Na₂CO₃ solution, with the acquisition of a fiber length of 356,11 m, a fiber weight of 0,169 g, and a tensile strength of 682,143 MPa. The fiber condition is clear of sericin and no changes in the secondary structure of the protein in the fiber.

Keywords: *degumming*, fibroin, quality, *response surface methodology*, *Samia cynthia ricini*.



- 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
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.

OPTIMASI KUALITAS FIBROIN ULAT SUTRA *Samia cynthia ricini* MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* PADA PROSES *DEGUMMING*

ALYAA HANIFATUN NABILAH

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
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

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 Dr. Ir. Salundik, M.Si
- 2 Dr. Ir. Tuti Suryati, S.Pt., M.Si



Judul Skripsi : Optimasi Kualitas Fibroin Ulat Sutra *Samia cynthia ricini*
Menggunakan *Response Surface Methodology* pada Proses
Degumming

Nama : Alyaa Hanifatun Nabilah
NIM : D3401201003

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Yuni Cahya Endrawati, S.Pt., M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Firda Aulya Syamani, STP., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi
Peternakan:
Prof. Dr. Agr. Asep Gunawan, S.Pt., M.Sc.
NIP. 19800704 200501 1 005

Tanggal Ujian:
07 Agustus 2024



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSR.E, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code



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 Agustus 2023 sampai bulan Desember 2023 adalah Fibroin ulat sutra *Samia cynthia ricini*, dengan judul "Optimasi Kualitas Fibroin Ulat Sutra *Samia cynthia ricini* Menggunakan *Response Surface Methodology* pada Proses *Degumming*". Serat sutra memiliki manfaat untuk berbagai bidang industri, dan dalam proses ekstraksi fibroin melalui proses *degumming* diperlukan formulasi suhu, waktu, dan konsentrasi yang tepat untuk menghasilkan fibroin yang optimal.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Dr. Ir. Yuni Cahya Endrawati, S.Pt., M.Si., dan Ibu Dr. Firda Aulya Syamani, STP., M.Si. yang telah memberikan banyak arahan dan saran selama mengerjakan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik Bapak Dr. Epi Taufik S.Pt., M.V.P.H., M.Si., moderator seminar Ibu Dr. Ir. Astari Apriantini, S.Gz., M.Sc., dan penguji luar komisi pembimbing yaitu Bapak Dr. Ir. Salundik, M.Si., dan Ibu Dr. Ir. Tuti Suryati, S.Pt., M.Si.. Di samping itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Winarno, S.Pt., M.Si. selaku PLP Laboratorium Non Ruminansia dan Satwa Harapan, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, serta seluruh staf departemen yang telah membantu dalam memenuhi kelengkapan dokumen yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas akhir.

Ungkapan terima kasih tak lupa disampaikan kepada Muhammad Idris Syofyan (Ayah), Sunarti (Ibu), Muhammad Rafii Hafidz (Adik), Naura Fitri Azzahra (Adik), dan Muhammad Najmi Fatin Ibrahim (Adik) yang telah memberikan dukungan semangat, doa, dan kasih sayangnya selama ini. Selain itu ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kak Andwi Ruspita, S.Pt yang selalu membimbing dan memberikan arahan selama penelitian hingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih juga diucapkan untuk seluruh teman-teman Laboratorium Sutra IPB yang selalu memotivasi dan memberi semangat. Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Alyaa Hanifatun Nabilah

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	2
1.4 Ruang Lingkup	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.4 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Optimasi Fibroin Sutra <i>Samia cynthia ricini</i> Menggunakan Rancangan Percobaan <i>Central Composite Design</i> (CCD)	8
3.2 Verifikasi di Laboratorium pada Kondisi Optimum <i>Degumming</i>	13
3.3 Analisis Morfologi Fibroin Sutra <i>Samia cynthia ricini</i> pada Kondisi Optimum <i>Degumming</i>	15
3.4 Analisis Gugus Fungsional Sutra <i>Samia cynthia ricini</i> pada Kondisi Optimum <i>Degumming</i>	16
IV SIMPULAN DAN SARAN	18
4.1 Simpulan	18
4.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	25



DAFTAR TABEL

1	Hasil perancangan percobaan <i>degumming</i> dengan menggunakan <i>Central Composite Design</i> (CCD)	4
2	Hasil panjang serat, bobot serat, dan <i>tensile strength</i> fibroin sutra <i>Samia cynthia ricini</i> dengan rancangan percobaan <i>Central Composite Design</i> (CCD)	8
3	<i>Solution</i> kondisi proses <i>degumming</i> optimal berdasarkan <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	9
4	Rekapitulasi hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) untuk respon <i>Samia cynthia ricini</i> dengan kondisi optimum <i>degumming</i>	9
5	Nilai <i>eigenvalue</i> pada kondisi optimum hasil analisis <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	9
6	Verifikasi respon ulat sutra <i>Samia cynthia ricini</i>	14

DAFTAR GAMBAR

1	Preparat uji <i>tensile strength</i> fibroin sutra <i>Samia cynthia ricini</i>	5
2	Diagram alir optimasi <i>degumming</i> fibroin ulat sutra <i>Samia cynthia ricini</i>	6
3	Kontur panjang serat hasil optimasi fibroin ulat sutra <i>Samia cynthia ricini</i> pada kondisi optimum <i>degumming</i>	11
4	Kontur bobot serat hasil optimasi fibroin ulat sutra <i>Samia cynthia ricini</i> pada kondisi optimum <i>degumming</i>	12
5	Kontur <i>tensile strength</i> hasil optimasi fibroin ulat sutra <i>Samia cynthia ricini</i> pada kondisi optimum <i>degumming</i>	13
6	Morfologi fibroin sutra <i>Samia cynthia ricini</i> pada kondisi optimum <i>degumming</i>	15
7	Ilustrasi skema pembentukan serat sutra	16
8	Spektrum serapan inframerah fibroin sutra <i>Samia cynthia ricini</i> pada kondisi optimum <i>degumming</i>	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) panjang serat <i>Samia cynthia ricini</i>	22
2	<i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) bobot serat <i>Samia cynthia ricini</i>	23
3	<i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) <i>tensile strength</i> <i>Samia cynthia ricini</i>	24

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.