

**SKRIPSI**

**KARAKTERSTIK MORFOLOGI DAN DAYA TAHAN HIDUP  
TIGA GALUR F1 ULAT SUTERA *Bombyx mori* L. DI KECAMATAN  
DONRI-DONRI KABUPATEN SOPPENG SULAWESI SELATAN**

**Disusun dan diajukan oleh**

**AYU ANGRENI SUJITO**

**H041 17 1015**



**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**KARAKTERSTIK MORFOLOGI DAN DAYA TAHAN HIDUP  
TIGA GALUR F1 ULAT SUTERA *Bombyx morii* L. DI KECAMATAN  
DONRI-DONRI KABUPATEN SOPPENG SULAWESI SELATAN**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Hasanuddim*



**AYU ANGRENI SUJITO**

**H041 17 1015**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**KARAKTERSTIK MORFOLOGI DAN DAYA TAHAN HIDUP TIGA  
GALUR F1 ULAT SUTERA *Bombyx morii* L. DI KECAMATAN DONRI-  
DONRI KABUPATEN SOPPENG SULAWESI SELATAN**

**Disusun dan diajukan oleh**

**AYU ANGRENI SUJITO**

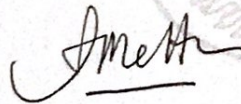
**H041 17 1015**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Program Sarjana Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin pada tanggal 21 April 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

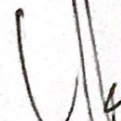
Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama



Dr. Syahribulan, M.Si.  
NIP 19670827199702201



Dr. A. Masniawati, M.Si.  
NIP 197002131996032001

Ketua Program Studi,



Dr. Nur Haedar, M.Si  
NIP 196801291997022001



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Ayu Angreni Sujito  
NIM : H041171015  
Program Studi : Biologi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul Karakteristik Morfologi Dan Daya Tahan Hidup Tiga Galur F1 Ulat Sutera *Bombyx Morii* L. Di Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan adalah karya tulisan saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 22 April 2021

Yang menyatakan



Ayu Angreni Sujito

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya dengan hidayah dan berkah-Nya yang selalu diberikan kepada hambanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Morfologi dan Daya Tahan Hidup Tiga Galur F1 Ulat Sutera *Bombyx Mori* l. Di Kecamatan Donri-Donri Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan sarjana (S1) di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.

Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik atas dukungan, doa, motivasi dan bantuan. Terima kasih tidak terhingga kepada Ayahanda Drs.Sujito dan Ibunda Dra.Salwati tercinta dan terkasih, orang yang paling hebat di dunia ini, orang yang tidak pantang menyerah dalam memberikan doa, bantuan, dukungan, kasih sayang, pengorbanan dan semangat disetiap langkah perjalanan penulis dalam menuntut ilmu. Semoga jerih payahmu dapat penulis teruskan dengan kesuksesan. Terima kasih juga kepada kakak penulis Fajar Reskiawan Sujito, Fadli Putra Sujito, Tri Purnomo Sujito, Nur Abadi Sujito yang tidak henti-hentinya mendukung dan menyemangati penulis, doa terbaik untuk kalian. Kepada keluarga besar Opu Talle H.Ahmad II tidak henti-hentinya mendukung dan menyemangati penulis, doa terbaik untuk kita semua.

Terima kasih sedalam-dalamnya kepada Dr. Syahribulan, S.Si., M.Si. selaku pembimbing utama atas bimbingan, arahan, waktu, dan kesabaran yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini, terima kasih atas segala motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan S-1 Biologi dengan baik dan lancar. Terima kasih kepada pembimbing pertama Dr. A. Masniawati, S.Si., M.Si. atas segala bantuan yang ibu berikan, baik berupa saran, kritik, waktu, pikiran, maupun motivasi yang membantu penulis selama proses penulisan skripsi ini hingga selesai.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dwia Aries Tina P., M.A. selaku Rektor Universitas Hasanuddin (Unhas) beserta Seluruh Staf.
2. Bapak Dr. Eng Amiruddin, M.Sc selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf yang telah membantu penulis dalam hal akademik dan administrasi.
3. Ibu Dr. Nur Haedar, M,Si selaku Ketua Departemen Biologi FMIPA Unhas atas ilmu, motivasi, serta saran kepada penulis, beserta staf dosen FMIPA Unhas yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dengan tulus dan sabar kepada penulis selama proses perkuliahan. Kepada staf dan Pegawai Departemen Biologi yang telah banyak membantu penulis baik dalam menyelesaikan administrasi maupun memberikan dukungan kepada penulis selama ini.
4. Tim penguji skripsi Ibu Dr. Juhriah, M.Si dan Bapak Dr. Fahrudin, M.Si. sekaligus merupakan pembimbing akademik penulis, terima kasih atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis dari penulis memulai studi hingga penyusunan skripsi saat ini.

5. Terima kasih kepada pria hebat Aco Usi, S.SiT.Pel. yang selalu memberikan dukungan dan semangat. Nasihat dan sarannya adalah hal yang menolong dan membuat penulis tersadar untuk berusaha lebih baik.
6. Pung H.Masalangka, Bapak Cornelius Asing, Pung Rosma Masalangka, serta adinda Kandawang atas bantuan terhadap penelitian ini, baik tempat tinggal, ilmu, bimbingan, saran yang sangat berharga bagi penulis.
7. Teman rumah Fitriani Kahar dan Eva Yanti, serta teman-teman seperjuangan Dubelpas yang telah setia menemani, membantu dan memberikan semangat yang sangat berharga bagi penulis.
8. Teman seperjuangan Biologi Angkatan 2017, terima kasih atas kerja sama dan motivasinya selama ini, semoga kesuksesan tetap bersama kita.
9. Teman-teman penelitian Miftahul Jannah dan Amelia Fauziah yang telah menemani, mendukung dan bekerja sama dalam menyelesaikan penelitian ini, serta Ayu Mitha Lestari, Saraswati, Veni Apriliani, Siti Aras Ainun telah memberikan semangat selama penelitian ini.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu mulai dengan jalannya penelitian hingga selesainya skripsi ini. Semoga Tuhan memberi rahmat dan melindungi kita semua, Aamiin.

Makassar, Februari 2021

Penulis

Ayu Angreni Sujito

## ABSTRAK

Ulat sutera *Bombyx mori* L merupakan salah satu jenis serangga dari Ordo Lepidoptera. Kegiatan budidaya sutera alam sudah dipraktekkan oleh masyarakat di Sulawesi Selatan sejak tahun 1950-an. Kegiatan budidaya sutera alam terdiri dari rangkaian kegiatan budidaya murbei dan pemeliharaan ulat sutera yang pada umumnya dilakukan oleh masyarakat pedesaan sebagai sumber pendapatan tambahan. Kabupaten Soppeng adalah salah satu pusat pengembangan sutera alam di Sulawesi Selatan. Diketahui bahwa mutu bibit berpengaruh langsung terhadap produksi kokon maupun benang yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfologi dan daya tahan tiga galur ulat sutera *Bombyx morii* L. di Kecamatan Donri-Donri, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan. Penelitian ini menggunakan tiga galur ulat Sutera *Bombyx morii* L. yaitu: P1 galur PS01 (Litbang Perhutani Bogor), P2 galur S01 dan P3 galur S02 (BPA Bili-Bili). Variabel yang diamati berupa karakteristik ulat sutera, daya tetas telur, dan ketahanan ulat kecil (Instar I-III) dan ulat besar (Instar IV-V). Penelitian menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap). Data yang diperoleh dianalisis dengan metode Analysis of Variant (Anova) One Way, kemudian bila terjadi perbedaan signifikan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (Tukey test) untuk mengetahui kelompok perlakuan yang memiliki pengaruh sama atau berbeda antara satu dengan yang lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa P1 memiliki karakteristik yang berbeda dengan P2 dan P3. Daya tetas telur menunjukkan data yang signifikan dimana antara bibit PS01, S01, dan S02 adanya perbedaan terhadap daya tetas telurnya cukup signifikan, daya tahan ulat kecil dan ulat besar yang relatif sama.

Kata Kunci : Karakteristik, daya tahan, ulat sutera *Bombyx morii* L, galur.



## ABSTRACT

The *Bombyx mori* L. silkworm is one of the insects from the Order Lepidoptera. Natural silk cultivation activities have been practiced by people in South Sulawesi since the 1950s. Natural silk cultivation activities consist of a series of mulberry cultivation and silkworm cultivation which are generally carried out by rural communities as a source of additional income. Soppeng Regency is one of the centers of natural silk development in South Sulawesi. It was found that the quality of the seedlings had a direct effect on cocoon production and the resulting yarn. This study aims to determine the morphological characteristics and survival of three *Bombyx morii* L. silkworm strains in Donri-Donri sub-district, Soppeng Regency, South Sulawesi. This research used three *Bombyx morii* L. silkworm lines: P1 PS01 strains (Litbang Perhutani Bogor), P2 line S01 and P3 S02 line (BPA Bili-Bili). The variables observed were silkworm characteristics, egg hatchability, and resistance of small caterpillars (Instar I-III) and large caterpillars (Instar IV-V). The study used the CRD method (completely randomized design). The data obtained were analyzed by the One Way Analysis of Variant (Anova) method, then if there was a significant difference followed by the Honestly Real Difference test (Tukey test) to determine which treatment groups had the same or different influence from one another. The results showed that P1 has different characteristics from P2 and P3. The hatchability of eggs showed significant data where the PS01, S01, and S02 seedlings had a significant difference in hatchability, the resistance of small caterpillars and large caterpillars were relatively the same.

Keywords: Characteristics, survival , *Bombyx morii* L, silkworm, strains.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	2
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.2 Tujuan Penelitian .....	4
I.3 Manfaat Penelitian .....	4
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
II.1 Sejarah Perkembangan Ulat Sutera <i>Bombyx morii</i> L. ....	5
II.2 Ulat Sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	6

II.2.1 Klasifikasi Ulat Sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	6
II.2.2 Morfologi Ulat Sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	6
II.2.2 Siklus Hidup Ulat Sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	9
II.3 Murbei <i>Morus sp.</i> .....	11
II.4 Lingkungan.....	13
II.5 Penyakit Ulat Sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	15
II.5.1 Virus.....	15
II.5.2 Penyebab Lain/Keracunan.....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
III.1 Alat dan Bahan .....	19
III.1.1 Alat.....	19
III.1.1 Bahan.....	19
III.2 Metode Penelitian.....	19
III.2.1 Tahapan Persiapan.....	19
III.2.2 Pemeliharaan Telur.....	19
III.2.3 Pemeliharaan Ulat.....	20
III.3 Variabel Yang Diamati .....	21
III.3.1 Daya Tahan Ulat Sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	21
III.3.2 Karakteristik Ulat Sutera.....	22
III.3 Pengukuran Suhu dan Kelembaban.....	22
III.4 Rancangan Penelitian .....	22
III.5 Analisis Data.....	22

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
IV.1 Karakteristik Ulat Sutera <i>Bombyx morii</i> L. ....	24
IV.2 Daya Tahan Ulat <i>Bombyx morii</i> L.....	28
IV.2.1 Daya Tetas Telur.....	28
IV.2.2 Daya Tahan Ulat Kecil (Instar I-III).....	30
IV.2.3 Daya Tahan Ulat Besar (Instar IV-V).....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
V.1 Kesimpulan .....	34
V.2 Saran .....	34

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

1. Tiga Galur Ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L. yang menunjukkan perkembangan setiap instar (Instar I-V).....	24
2. Warna, corak tubuh, dan panjang ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L pada instar V.....	25
3. Persentase Daya tetas telur, daya tahan ulat kecil dan besar ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	28



## DAFTAR GAMBAR

1. Ulat Sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	6
2. Siklus Hidup Ulat Sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	9
3. Murbei <i>Morus sp.</i> .....	11
4. Karakteristik ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L Galur PS01, S01, dan S02.....	27
5. Histogram daya tetas telur ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	29
6. Histogram daya tahan ulat kecil (Instar I-III) ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L....	30
7. Histogram daya tahan ulat kecil (Instar I-III) ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L....	31
8. Ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L yang mati.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Data hasil pengamatan Panjang ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	38
2. Denah RAL dan Data pengamatan ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	39
3. Hasil perhitungan daya tetas telur, daya tahan ulat kecil (Instar I-III) dan ulat besar (Instar IV-V).....	40
4. Pengamatan temperature dan kelembaban udara selama pemeliharaan.....	41
5. Hasil uji Anova panjang ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	42
6. Hasil uji Anova daya tetas telur ulat sutera <i>Bombyx morii</i> L.....	43
7. Hasil uji Anova daya tahan ulat kecil (Instar I-III).....	44
8. Hasil uji Anova daya tahan ulat kecil (Instar IV-V).....	45
9. Dokumentasi penelitian.....	46

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan topografi wilayah sangat yang beragam. Kepulauan Indonesia yang cukup luas ini mencakup dari dataran rendah, dataran tinggi dan pegunungan. Keberagaman topografi tersebut menyebabkan tingkat produktivitas yang berbeda pada perkembangan ulat sutera. Indonesia mempunyai dua Pusat Pembibitan Ulat Sutera (PPUS) di Soppeng (Sulawesi Selatan) dan Candiroto (Jawa Tengah) (Estetika dan Endrawati, 2018).

Kegiatan budidaya sutera alam sudah dipraktekkan oleh masyarakat di Sulawesi Selatan sejak tahun 1950-an. Kegiatan budidaya sutera alam terdiri dari rangkaian kegiatan budidaya murbei dan pemeliharaan ulat sutera yang pada umumnya dilakukan oleh masyarakat pedesaan sebagai sumber pendapatan tambahan. Kegiatan budidaya murbei dan pemeliharaan ulat sutera Pengembangan ulat sutera telah lama dilaksanakan oleh sebagian masyarakat di pedesaan di Sulawesi Selatan. Walaupun demikian, produktivitas tidak pernah meningkat. Berbagai kebijakan telah diluncurkan oleh pemerintah untuk meningkatkan produksi persuteraan alam di Sulawesi Selatan tapi belum mencapai target yang diharapkan (Sadapotto, 2012).

Kabupaten Soppeng adalah salah satu pusat pengembangan sutera alam di Sulawesi Selatan. Beberapa desa di Kecamatan Donri-Donri sampai saat ini, masyarakatnya masih menekuni usaha sutera alam baik sebagai mata pencaharian pokok maupun sebagai mata pencaharian sampingan. Perkembangan persuteraan alam di Kabupaten Soppeng didukung oleh beberapa faktor antara lain: dukungan

dari pemerintah dan instansi terkait, budaya masyarakat, warisan orang tua, keberadaan Perum Perhutani sebagai produsen bibit komersial dan tersedianya pasar kokon dan benang (Muin dan Isnan, 2016).

Ulat sutera *Bombyx mori* L. merupakan salah satu jenis serangga dari Ordo Lepidoptera. Serangga ini bernilai ekonomis sangat tinggi bagi manusia, karena di akhir fase larvanya dapat membentuk kokon dari serat sutera. Sutera ini merupakan bahan baku industri tekstil, benang bedah, parasut dan berbagai keperluan lainnya. Keistimewaan serat sutera sampai saat ini belum bisa terkalahkan oleh serat sutera buatan (Nuraeni dan Putranto, 2007).

Ulat yang diberi daun murbei dengan nutrisi yang baik akan lebih tahan terhadap serangan penyakit dan menghasilkan kokon 20% lebih banyak (Kaomini, 2002). (Govindan dkk, 1987) juga menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan ulat sutera *Bombyx mori* L. diketahui bervariasi tergantung pada kualitas dan kuantitas daun murbei yang digunakan sebagai sumber makanan yang dapat diketahui dari karakteristik kokonnya. Kebutuhan akan pakan pada ulat sutera sangat berbeda di setiap tahapan perkembangannya. Ulat kecil memerlukan daun yang tidak begitu keras (lunak), kaya akan air, banyak mengandung karbohidrat dan protein yang akan mendorong kecepatan pertumbuhan ulat. Wageansyah (2007) mengemukakan bahwa ulat besar (instar IV -V) memerlukan pakan dengan kandungan protein yang tinggi guna mempercepat pertumbuhan kelenjar sutera tetapi dengan kadar air yang rendah (Lincih Andadari dkk, 2017). Menurut Andadari dan Suarti (2015) Keberhasilan kegiatan produksi dalam persuteraan alam dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah kualitas bibit ulat sutera, kualitas pakan ulat sutera, kondisi lingkungan saat mengokon, seleksi kokon, penyimpanan dan pengangkutan kokon.

Mutu bibit atau telur ulat sutera adalah salah satu permasalahan yang banyak dibahas akhir-akhir ini. Sebagaimana diketahui bahwa mutu bibit berpengaruh langsung terhadap produksi kokon maupun benang yang dihasilkan. Mutu bibit yang rendah akan mengakibatkan produksi kokon menurun. Menurunnya produksi kokon jelas mempengaruhi pendapatan pemelihara ulat sutera karena hasil panen yang tidak sesuai dengan biaya yang telah dikeluarkan pemelihara untuk pembelian bibit yang tergolong mahal. Oleh karena itu banyak pemelihara memilih beralih ke komoditas lain yang memiliki resiko kerugian yang lebih kecil (Mukhtar dkk, 2012).

Salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan produksi sutera di Sulawesi Selatan antara lain permasalahan bibit atau telur ulat yang digunakan serta jenis bibit baik mengenai aspek biologis maupun daya tahan ulat belum ada datanya secara lengkap, oleh karena itu sangat perlu dilakukan penelitian terhadap karakteristik dan daya tahan ulat untuk membandingkan jenis ulat sutera *Bombyx mori* L. yang baik digunakan di Sulawesi Selatan sehingga dapat menghasilkan kokon yang bernilai tinggi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalahnya yaitu :

1. Untuk mengetahui karakteristik morfologi tiga galur ulat sutera *Bombyx mori* L. di Kecamatan Donri – Donri, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan.
2. Untuk mengetahui daya tahan tiga galur ulat sutera *Bombyx mori* L. terhadap pemberian pakan murbei di Kecamatan Donri – Donri, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan.



### **1.3 Tujuan penelitian**

Adapaun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui karakteristik morfologi tiga galur ulat sutera *Bombyx mori* L. di Kecamatan Donri – Donri, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan.
2. Mengetahui daya tahan tiga galur ulat sutera *Bombyx mori* L. terhadap pemberian pakan murbei di Kecamatan Donri – Donri, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi dunia akademik atau peneliti selanjutnya dibidang ulat sutera khususnya bagian karakteristik morfologi dan daya tahan tiga galur ulat sutera *Bombyx mori* L. di Kecamatan Donri – Donri, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan.

### **1.5 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan November - Februari 2020. Penelitian dilakukan di tempat pemeliharaan ulat sutera Kecamatan Donri-Donri, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sejarah perkembangan ulat sutera *Bombyx morii* L.**

Sejarah menyatakan bahwa teknik budidaya ulat sutera dan pembuatan kain sutera alam telah dikuasai di negeri Cina sejak lebih kurang tahun 200 Sesudah Masehi (SM). Teknologi ini kemudian diketahui atau tepatnya diselundupkan dari Cina ke negara-negara tetangga seperti Korea, India dan Jepang sekitar tahun 300 SM. Teknik budidaya ulat sutera ini selanjutnya berkembang sesuai dengan bentuk dan jalur perdagangannya ke Eropa seperti Perancis, Italia dan Timur Tengah pada abad 12. Sejarah mencatat bahwa ulat sutera dan teknik budidayanya diperkenalkan sejak abad ke-10 melalui perdagangan antara pedagang Cina dan Indonesia (dahulu masih dikenal sebagai Nusantara) dan sepertinya pada awalnya berkembang di Sulawesi Selatan. Hal ini terlihat dari catatan sejarah yang menyatakan terminologi sutera dalam bahasa Bugis seperti sabek (sutera), woena sabek dan lipak sabek. Sejarah juga mencatat bahwa pada abad ke 17-18. Pemerintah Hindia Belanda pernah berupaya mengembangkan industri ulat sutera di Indonesia tepatnya di daerah Priangan (Bandung) dengan mengimpor bibit atau telur ulat sutera dari Lyon (Perancis). Untuk mendukung usaha ini, tanaman murbei sebagai pakan ulat sutera dikembangkan di Jawa Barat dan Sulawesi Selatan. Tetapi usaha pemerintah Belanda ini diduga tidak begitu berhasil dan berangsur ditutup karena masalah teknologi dan kurang beradaptasinya ulat sutera Eropa di daerah beriklim tropik seperti Indonesia (Hartati, 2015).

## 2.2 Ulat sutera *Bombyx mori* L.

### 2.2.1 Klasifikasi Ulat sutera *Bombyx mori* L.



**Gambar 1.** Ulat Sutera *Bombyx mori* L.  
(Sumber: Andadari, 2013)

Ulat sutera *Bombyx mori* L merupakan salah satu jenis serangga dari Ordo Lepidoptera. Serangga ini bernilai ekonomis sangat tinggi bagi manusia, karena di akhir fase larvanya dapat membentuk kokon / serat sutera. Sutera ini merupakan bahan baku industri tekstil, benang bedah, parasut dan berbagai keperluan lainnya. Keistimewaan serat sutera sampai saat ini belum bisa terkalahkan oleh serat sutera buatan (Nuraeni dan Baharuddin, 2009).

Klasifikasi ulat sutera *Bombyx mory* L. (Borrer, 1992):

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Class : Hexapoda/Insecta  
Subclass : Pterygota  
Ordo : Lepidoptera  
Subordo : Heterocera  
Family : Bombycidae  
Genus : *Bombyx*  
Species : *Bombyx mori* L.

### 2.2.2 Morfologi *Bombyx mori* L.

Ulat sutera *Bombyx mori* L. mengalami perubahan bentuk yakni dari telur menjadi larva, larva menjadi pupa, kemudian larva menjadi kupu-kupu (negenat).

Ngengat ini dapat secara langsung dikenali pada bagian sisik yaitu sayap-sayap yang lepas seperti debu pada jari-jari seseorang bila serangga-serangga itu dipegang (Hartati, 2015):

a) Larva

Larva ulat sutera *Bombyx mori* L. berbentuk erusiform, dengan satu kepala yang berkembang baik dan tubuh yang silindrik terdiri dari 13 ruas (3 bagian toraks dan 10 di bagian abdomen). Masing-masing ruas toraks mengandung sepasang tungkai dan ruang abdomen 3-6 dan 10 biasanya mengandung sepasang prolegs.

Jenis kelamin larva dapat dibedakan melalui perbedaan ciri kelamin sekunder yang ditunjukkan setelah larva mencapai tahap instar IV dan V. Larva betina mempunyai sepasang bintik pada bagian ventral abdomen masing-masing di segmen 8 dan 9, disebut foregland dan higlands ishiwata. Larva jantan mempunyai satu bintik pada bagian tengah segmen 9 disebut bintik heroid.

b) Pupa

Perubahan dari larva ke pupa sangat jelas terlihat melalui penghentian makan. Segera setelah ecdysis, kutikula pupa menjadi lembut dan berwarna kekuningan, setelah 2 atau 3 hari kutikula menjadi keras dan coklat. Pupa betina dan jantan dengan mudah dapat dibedakan melalui kenampakan morfologinya. Pada betina terdapat sebuah garis silang pada pusat ventral segmen ke-8 dan sebuah genital pada segmen 9. Pada jantan hanya terdapat lubang pada segmen 9.

c) Imago

Tubuh ngengat (imago) dibedakan atas 3 bagian yaitu kepala, toraks, dan abdomen. Kepala mempunyai anggota yaitu antena, mandibula, maxilla,

labium, dan labrum. Pada kapsul terdapat sepasang mata. Antena mempunyai tipe struktur pectin, berjumlah 35 sampai 40 segmen-segmen kecil. Thoraks terdiri atas 3 segmen, prothoraks, mesothoraks, dan metathoraks. Pada thoraks, tiap segmennya terdapat sepasang kaki. Mesothoraks dan metathoraks masing-masing terdapat sepasang sayap. Abdomen terdapat 8 segmen untuk jantan dan 7 segmen untuk betina. Segmen terakhir jantan dan betina terdapat modifikasi untuk alat genitalis.

d) Kokon

Kokon biasanya berwarna putih, tetapi ada pula yang berwarna kuning, kuning emas, hijau bambu dan kemerahan. Semuan warna yang terdapat kokon pada ulat itu hanya bersifat sementara sehingga apabila dilakukan pemutihan (demuging), maka warna-warna itu akan hilang dan benang yang dihasilkan akan berwarna putih. Ada beberapa macam bentuk kokon yaitu elips, bulat, berlekuk, dan bulat panjang. Bentuk yang berbeda ini karena jenis dan sifat ulat yang dipelihara juga berbeda. Besar kecilnya kokon dipengaruhi oleh banyak hal seperti jenis ulat, kondisi suhu dan kelembaban, serta jumlah dan kualitas murbei yang diberikan. Berat kokon adalah berat kokon keseluruhan termasuk berat kulit kokon ditambah pupa di dalamnya. Jenis bibit dan jenis kelamin serta cara pemeliharaan berperan terhadap keadaan ini. Selain jenis ulat dan mutu pakan yang diberikan, berat kokon juga dipengaruhi oleh jenis kelamin pupanya, lingkungan sekitar pemeliharaan. Sedangkan berat kulit kokon ditentukan oleh jenis bibit dan jenis kelamin pupanya.



### 2.2.3 Siklus hidup ulat sutera *Bombyx mori* L.



**Gambar 2.** Siklus Hidup Ulat Sutera *Bombyx mori* L (Andadari, dkk, 2017).  
Foto oleh (Ayu, 2020)

Menurut Handoro (1997) *dalam* Andikarya (2019) Siklus hidup ulat sutera berlangsung kurang lebih satu bulan dari sejak bayi hingga masa kawin serta bertelur. Ulat sutera siklus hidupnya mempunyai metamorfosis sempurna mulai dari telur, larva (ulat), pupa (kepompong) dan kupu. Telur ulat sutera berbentuk lonjong, panjang, lebar dan tebal. Warna telur ulat putih kekuning-kuningan dan menetas 10 hari. Ulat sutera terdiri atas lima instar, yaitu instar 1, 2 dan 3 termasuk dalam kriteria ulat kecil dan berumur sekitar 12 hari, sedang instar 4 dan 5 termasuk ulat besar berumur sekitar 13 hari. Pada pupa jantan pada ruas ke-9 terdapat titik, sedangkan pupa betina pada ruas ke-8 terdapat tanda silang.

Menurut Guntoro (1994) *dalam* Andikarya (2019) Ulat sutera mengalami 4 kali ganti kulit selama fase larva. Fisik ulat sutera terdiri atas 3 bagian : bagian kepala, thorax dan abdomen atau tubuh. Pada bagian kepala terdapat antena sebagai syaraf perasa, terdapat rahang untuk mengunyah makanan dan ada mata serta ada spinneret yaitu tempat keluarnya filamen sutera. Menjelang akan mengokong, selama tiga hari ulat sudah tidak makan lagi. Tubuh ulat menjadi lebih bening dan bagian mulut mulai mengeluarkan serat untuk membungkus tubuhnya selama menjalani masa pupa. Rata-rata kokon jika telah menjadi serat dan direntangkan filamennya mencapai panjang 1000 meter.<sup>1</sup>

Ulat keluar dari telurnya dengan menggigit dan merusak kulit telur yang biasanya terjadi pada pagi hari. Ulat yang baru menetas mempunyai panjang tubuh sekitar 3 mm dan bobot tubuh sekitar 0,5 mg. Setelah itu ulat hidup dengan memakan daun murbei dan berganti kulit sebanyak 4 kali selama 4 minggu. menjadi ulat yang matang dan mulai membuat kokon. Pada saat berganti kulit.  
ulat

disebut instar pertama dan seterusnya sampai dengan instar 5. Bobot ulat selama 24-25 hari meningkat sampai dengan 10.000 kali. Kokon selesai dalam waktu 2-3 hari. Panjang serat yang dihasilkan per kokon adalah 1.000 - 1.500 m dengan diameter 0,002 mm. Ulat berubah menjadi pupa di dalam kokon selama 2-3 hari berikutnya. Ngengat atau "kupu" keluar dari kokon 10 hari setelah hidup sebagai pupa. Ngengat akan keluar pagi hari dan kawin pada hari yang sama dan betina bertelur pada malam harinya atau pagi berikutnya. Setelah bertelur ngengat menjadi lemah dan mati setelah 4-5 hari. Setiap betina menghasilkan telur sekitar 500-700 butir dengan bobot telur 60 mg/100 butir. Karena ulat sutera berdarah dingin, maka kecepatan pertumbuhannya sangat tergantung kepada kondisi lingkungan tempat hidupnya, sehingga lamanya periode larva, pupa dan ngengat tersebut tidak selalu sama. Berat kelenjar sutera 5% dari bobot tubuh ulat instar 5 awal dan meningkat terus menjadi 40-45% pada saat ulat matang dan siap mengokon (Nunuh, 2012).

### 2.3 Murbei *Morus sp.*



**Gambar 3.** Murbei *Morus sp.*  
(Sumber: Andadari, 2013)

Tanaman Murbei *Morus sp.* merupakan faktor penting dalam usaha persuteraan. Jumlah dan kualitas daun murbei mempengaruhi kesehatan ulat,

produksi dan kualitas kokon. Kualitas kokon pada akhirnya akan menentukan kualitas dan kuantitas benang sutera yang dihasilkan. Tanaman murbei termasuk tumbuhan perdu yang bila dibiarkan tumbuh akan menjadi pohon yang besar dan tingginya bisa mencapai 6 m. Tanaman ini pada umumnya memiliki cabang banyak dan mempunyai bentuk daun yang bermacam-macam tergantung jenisnya, ada yang bulat, lonjong, berlekuk bergerigi dan ada pula yang bergelombang (Andadari, dkk, 2017).

Murbei *Morus sp.* dengan nutrisi yang baik akan meningkatkan daya tahan ulat terhadap serangan penyakit dan dapat meningkatkan produksi kokon 20% lebih banyak. Kandungan unsur kimia dalam daun murbei juga berpengaruh terhadap kesehatan ulat serta mutu kokon yang dihasilkan, yaitu air, protein, karbohidrat dan kalsium, sehingga produksi kokon yang berkualitas baik juga sangat ditentukan oleh jenis tanaman murbei yang unggul. Varietas murbei unggul memiliki kemampuan produksi tinggi dan resisten terhadap kekeringan, hama dan penyakit serta mudah dibudidayakan (Andadari, dkk., 2017). Menurut Setiadi, dkk (2011) bahwa Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperoleh produksi kokon yang maksimal sehingga akan menghasilkan benang sutera sesuai dengan target yang ditetapkan adalah pengembangan tanaman murbei yang baik untuk pakan ulat sutera. Salah satu kendala bagi usaha tani persuteraan alam di Indonesia pada umumnya adalah produktivitas kebun murbei yang relatif masih rendah. Panen daun murbei dilakukan dengan cara pemangkasan cabang-cabangnya yang memungkinkan tanaman tumbuh sepanjang tahun. Unsur-unsur hara harus yang tersedia dalam jumlah yang tepat akan memperoleh murbei yang positif, karena kekurangan atau kelebihan salah satu unsur hara akan dapat mengurangi efisiensi penyerapan unsur hara lainnya.

## 2.4 Lingkungan

Ulat sutera termasuk Ordo Lepidoptera mencakup semua jenis kupu dan ngengat yang selama hidupnya mengalami siklus metamorfosis sempurna dari telur, larva, pupa, dan imago. Nilai ekonomi pada kegiatan ulat sutera dimulai dari pemanfaatan kokon yang membungkus pupa sebagai sumber serat sutera. Usaha peternakan ulat sutera merupakan usaha yang memiliki prospek tinggi karena harga sutera yang relatif tinggi dibandingkan kain yang lain dan permintaan terhadap kain sutera pun cukup tinggi. Hanya saja potensi yang tinggi tersebut tidak diikuti oleh produksinya. Ketua Asosiasi Sutera Indonesia (ASSIA) (2014) menyatakan bahwa Indonesia hanya mampu memenuhi pasokan benang sutera dalam negeri sebesar 5% dari total kebutuhan 900 ton/tahun, sedangkan 95% diimpor dari Cina. Kemampuan produksi yang rendah tersebut, salah satunya disebabkan oleh produktivitas yang rendah. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas ulat sutera antara lain adalah genetik dan lingkungan (Estetika dan Endrawati, 2018).

Ulat sutera adalah hewan berdarah dingin (poikilotherm), yaitu hewan yang suhu tubuhnya berubah-ubah mengikuti suhu lingkungannya. Produktivitas ulat sutera yang dipelihara sangat tergantung pada suhu dan kelembaban lingkungannya. Secara umum suhu yang baik untuk pertumbuhan normal ulat sutera adalah 20-28°C dengan kelembaban 70-85%. Suhu dan kelembaban optimum yang dibutuhkan untuk pemeliharaan ulat sutera dari instar I-III adalah pada instar I; suhu 27-28°C dan kelembaban 90%, pada instar II; suhu 27-28°C dan kelembaban 85-90%, dan pada instar III; suhu yang dibutuhkan 26°C dan kelembaban 80%. Untuk instar IV-V, suhu dan kelembaban yang diperlukan

semakin rendah. Suhu dan kelembaban yang diperlukan pada pemeliharaan ulat sutera pada instar IV adalah 25-24° C dengan kelembaban 70-75% dan pada instar V, suhu yang diperlukan 23°C dengan kelembaban 70%. Dalam penelitian ini rata-rata suhu harian di pagi hari adalah 24-26°C, siang hari 26-30°C dan sore hari 24-28°C dengan kelembaban masing-masing 81-84%, 75-83% dan 74-83%. Meski sudah dilakukan usaha penyemprotan air untuk menambah kelembaban terutama pada instar I, namun karena suhu lingkungan tinggi maka cepat terjadi penguapan kembali. Pengaruh dari kondisi ini berpengaruh pada pertumbuhan ulat kecil, di mana kematian ulat kecil cukup tinggi (Nursita, 2017).

Pengaruh langsung suhu (lingkungan) terhadap fisiologi ulat sutera berhubungan dengan penyerapan nutrisi, daya cerna, sirkulasi darah dan respirasi. Suhu pemeliharaan berpengaruh terhadap kemampuan produksi benang sutera terutama jenis ras Nistari Polivoltin. Pemeliharaan ulat sutera pada suhu 34°C dan suhu 18°C, rasio kulit kokon basah masing-masing adalah 10,45% dan 11,47%, sedangkan pada suhu 26°C rasio kulit kokon basah 14,03%. Selain itu, suhu tinggi dan kelembaban rendah dapat menyebabkan daun murbei yang diberikan cepat mengalami kekeringan sehingga palatabilitasnya menurun. Konsumsi daun murbei meningkat dengan meningkatnya kadar air daun. Jumlah bahan kering yang dikonsumsi, efisiensi konversi pakan, efisiensi konversi pakan tercerna meningkat secara nyata dengan meningkatnya kadar air daun. Kecernaannya meningkat tajam sampai kandungan air daun 70%, setelah itu menurun (Nursita, 2017).

Kondisi suhu dan kelembaban sangat mempengaruhi kesehatan ulat. Suhu dan kelembaban yang tidak berada pada kisaran toleransi ulat akan menyebabkan ulat kurang nafsu makan, dan kekurangan makan menyebabkan ulat mudah

terserang penyakit. Ulat sutera instar I-III tahan terhadap temperatur dan kelembaban yang tinggi sedangkan untuk ulat besar (instar IV-V) sensitif terhadap temperatur dan kelembaban yang tinggi serta sirkulasi udara yang buruk (Cholifah, dkk., 2012).

## **2.5 Penyakit Ulat sutera *Bombix mori* L**

Penyakit yang diketahui dapat menggagalkan panen kokon ulatsutera pada setiap periode pemeliharaan. Selain penyakit pebrin yang disebabkan oleh protozoa, beberapa penyakit muskardin yang disebabkan oleh jenis-jenis cendawan tertentu dan penyakit yang juga cukup ditakuti oleh petani sutera adalah penyakit graseria atau penyakit nanah yang disebabkan oleh virus. Persuteraan alam global mengalami kehilangan hasil kokon lebih dari 50% akibat BmNPV atau sekitar 70 – 80% dari total kehilangan hasil (Nuraeni, dkk., 2015).

Jenis penyakit yang menyerang ulat sutera antara lain virus (NPV, CPV dan FV), cendawan fungi (muscardine, aspergillus), bakteri dan protozoa (pebrine), serta penyebab lain (keracunan) (Andadari, dkk., 2013):

### **2.5.1 Virus**

- a) Penyakit Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV), Merupakan penyakit yang disebabkan Borrelina virus. Virus ini akan membentuk polyhidra di dalam inti sel yang menyebabkan cairan tubuh ulat-ulat yang terserang penyakit ini menjadi keruh. Penyakit NPV muncul pada setiap periode pemeliharaan dan akhir-akhir ini merupakan penyakit yang banyak menyerang ulat sutera. Kerusakan oleh NPV kadang kala dapat

menyebabkan kegagalan total produksi kokon yang akan dipanen. NPV biasanya muncul pada saat ulat akan mengokon. Gejala dari virus NPV:

- ✓ Nafsu makan ulat berkurang dan terjadi ketegangan.
- ✓ Pada setiap ruas atau segmen tubuhnya tampak luka yang makin lama makin membesar, sehingga ulat sukar bergerak lagi.
- ✓ Pembengkakan selaput kulit sampai ulat mati periodenya singkat sekali, berkisar kurang dari sehari.
- ✓ Luka dapat mengeluarkan cairan nanah yang berwarna putih susu atau putih kekuningan dan banyak mengandung virus yang dengan cepat menyerang atau mengenai ulat lain, sehingga ulat yang terkena akan sakit dan akhirnya mati.
- ✓ Ulat yang telah mati cepat membusuk dan hancur sehingga sukar dipindah atau dibuang.

b) Penyakit Cytoplasmic Polyhedrosis Virus (CPV), termasuk dalam genus *Cypovirus* dalam keluarga *Reoviridae*. Virus ini menghasilkan badan oklusi berprotein besar yang disebut polihedra di dalam sitoplasma sel epitel usus tengah yang terinfeksi dari berbagai serangga. Polihedra adalah hasil dari kristalisasi protein yang dikodekan virus, polihedrin, yang terlambat selama infeksi virus, dan banyak partikel virus yang terkumpul ke dalam polihedra. Salah satu fungsi polihedra ini adalah untuk melindungi virion dari kondisi lingkungan yang tidak bersahabat selama penularan horizontal penyakit. Polihedra sangat tahan terhadap deterjen nonionik dan ionik dan pelarutan pada pH netral. Fungsi lain dari polihedra adalah untuk memastikan pengiriman partikel virus ke sel usus target. Di sini polihedra dilarutkan oleh pH yang sangat basa dari usus



tengah serangga, sehingga virion kembali digunakan dan memungkinkan infeksi berlanju (Ikeda, dkk., 2001).

Gejala dari virus CPV:

- ✓ Gejala serangan pada ulat yang nampak dari luar adalah sama dengan gejala flacherie umumnya, sehingga sulit dibedakan.
- ✓ Ulat menjadi tidak aktif dan kehilangan nafsu makannya. Dalam beberapa hal nampak adanya nanah yang keputihputihan pada faeces-nya yang lemah.
- ✓ Apabila badan ulat dibelah, usus bagian tengah nampak putih dari bagian belakang ke bagian depan dan serangan yang lebih lanjut mengakibatkan seluruh bagian usus berwarna putih.

c) Penyakit Infectious Flacherie (FV), Virus ini disebabkan oleh Morator vius. Virus berkembangbiak di dalam jaringan jaringan usus, dari bagian depan ke belakang dan penularan penyakit melalui mulut. Virus ikut keluar dengan kotoran ulat dan menyebabkan terjadinya infeksi sekunder. Gejala dari virus FV:

- ✓ Ulat yang terserang penyakit ini menunjukkan gejala yang sama dengan grassei seperti muntah, tubuh menjadi itransparant, mengerut, badan kecil, pertumbuhan lambat, nafsu makan berkurang, tidak aktif dan sebagainya.
- ✓ Penampakan gejala yang terlihat dari luar saja, tidak dapat ditentukan diagnosanya.

### **2.5.2 Penyebab Lain/Keracunan**

a) Pestisida Keracunan ulat sutera dapat disebabkan oleh berbagai jenis obat-obat pertanian (pestisida) yang digunakan dalam rumah tangga.

Hal ini terjadi karena kurang hati-hati atau karena penggunaan pestisida yang kurang tepat pada kebun murbei. Gejala: Ulat dengan tiba-tiba mengeluarkan cairan getah lambung dari usus. Apabila kepala dan badannya digoyang-goyangkan, ulat dalam keadaan kaku dan tegang.

- b) Tembakau Keracunan ulat sutera dapat terjadi karena pengaruh nikotin dari tembakau, baik karena letak kebun tembakau yang berdekatan dengan tempat pemeliharaan maupun karena pengaruh asap rokok. Gejala: Badan bagian depan ulat membesar dan mengeluarkan cairan usus dari mulut. Ulat berbaring dan akhirnya mati.

\